

3. *Lentino J.R.* Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. *Clin. Infect. Dis.* 2003; 36: 1157–61.
4. Румянцев Ю.И. Лучевая диагностика осложнений эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов. Бюллетень сибирской медицины. 2012; 11 (5): 1–5 [Rumyantsev Yu.I. Ray diagnostics of complications from endoprosthesis replacement of hip and knee joints. *Byulleten' sibirskoy meditsiny.* 2012; 11 (5, Suppl): 1–5 (in Russian)].
5. Паратте С., Корнилов Н.Н., Тиенпонт Э., Балдини А., Тихилов Р.М., Аргенсон Ж.-Н., Куляба Т.А. Необъяснимая боль после тотального эндопротезирования коленного сустава. Травматология и ортопедия России. 2013; 4 (70): 92–6 [Parratte S., Kornilov N.N., Thienpont E., Baldini A., Tikhilov R.M., Argenson J.-N., Kulyaba T.A. Unexplained pain after total knee arthroplasty. *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2013; 4 (70): 92–6 (in Russian)].
6. *Brander V.A., Stulberg S.D., Adams A.D., Harden R.N., Bruehl S., Stanos S.P., Houle T.* Predicting total knee replacement pain: a prospective, observational study. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2003; 416: 27–36.
7. *Parvizi J., Tarity T.D., Steinbeck M.J., Politi R.G., Joshi A., Purtill J.J., Sharkey P.F.* Management of stiffness following total knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg.* 2006; 88 (suppl. 4): 175–81.
8. *Scranton P.E. Jr.* Management of knee pain and stiffness after total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty.* 2001; 16: 428–35.
9. *Mont M.A., Serna F.K., Krackow K.A., Hungerford D.S.* Exploration of radiographically normal total knee replacements for unexplained pain. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1996; 331: 216–20. doi: 10.1097/00003086-199610000-00030.
10. *Barrack R.L.* Rise of the rotating hinge in revision total knee arthroplasty. *Orthopedics.* 2002; 25: 1020–8.
11. *Ritter M.A., Carr K.D., Keating E.M., Faris P.N., Bankoff D.L., Ireland P.M.* Revision total joint arthroplasty: does Medicare reimbursement justify time spent? *Orthopedics.* 1996; 19: 137–9.
12. *Hebert C.K., Williams R.E., Levy R.S., Barrack R.L.* Cost of treating an infected total knee replacement. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1996; 331: 140–5.
13. *Mont M.A., Seyler T.M., Marulanda G.A., Delanois R.E., Bhave A.* Surgical treatment and customized rehabilitation for stiff knee arthroplasties. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006; 446: 193–200.
14. *Arbuthnot J.E., Brink R.B.* Arthroscopic arthrolysis for the treatment of stiffness after total knee replacement gives moderate improvements in range of motion and functional knee scores. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2010; 18 (3): 346–51.
15. *Diduch D.R., Scuderi G.R., Scott W.N., Insall J.N., Kelly M.A.* The efficacy of arthroscopy following total knee replacement. *Arthroscopy.* 1997; 13 (2): 166–71.
16. *Klinger H.M., Baums M.H., Spahn G., Ernstberger T.* A study of effectiveness of knee arthroscopy after knee arthroplasty. *Arthroscopy.* 2005; 21 (6): 731–8.

Сведения об авторах: Алабут А.В. — доктор мед. наук, доцент каф. травматологии и ортопедии, зав. травматолого-ортопедическим отделением клиники РостГМУ; Сикилинда В.Д. — доктор мед. наук, профессор, зав. каф. травматологии и ортопедии РостГМУ; Кубасов Д.О. — врач травматолого-ортопедического отделения клиники РостГМУ.

Для контактов: Алабут Анна Владимировна. 344022, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29. Тел.: +7 (918) 558–51–82. E-mail: alabut@mail.ru.

© Ф.А. Мацукатов, Д.В. Герасимов, 2016

О ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА СРОКИ КОНСОЛИДАЦИИ ПЕРЕЛОМОВ

Ф.А. Мацукатов, Д.В. Герасимов

Медицинский центр «Жемчужина Стомед», Костанай, Республика Казахстан

Проведен анализ зависимости сроков консолидации винтообразных переломов костей голени при лечении методом чрескостного остеосинтеза от исходной величины поперечного смещения отломков, возраста пациентов, давности травмы, точности репозиции и стабильности фиксации. Выделены приоритетные факторы, учет которых позволит методу максимально реализовать свои потенциальные возможности.

Ключевые слова: чрескостный остеосинтез, кость, перелом, отломки, смещение, репозиция, фиксация, консолидация.

Factors Affecting the Terms of Fracture Consolidation

F.A. Matsukatov, D.V. Gerasimov

Medical center "Zhemchuzhina Stomed", Kostanai, Republic of Kazakhstan

Dependence of the consolidation of spiral tibial fracture treated with transosseous osteosynthesis upon the initial transverse fragments dislocation, patient's age, remoteness of injury, reposition accuracy and fixation stability was analyzed. Priority factors that will allow realizing the maximum potentialities of the technique are determined.

Key words: transosseous osteosynthesis, bone, fracture, fragments, dislocation, reposition, fixation, consolidation.

Введение. Эффективность технологий лечения переломов длинных костей необходимо оценивать,

исходя из соотношения достигаемых сроков сращения и минимально возможными. Последние инди-

видуальны для каждого биологического вида и, по всей видимости, детерминированы генетически. Их пределы у человека все еще недостаточно изучены. Однако из всего спектра травм костей есть переломы, консолидация которых, безусловно, происходит в максимально близкие к ним сроки. Речь идет о неполных низкоэнергетических переломах с отсутствием смещения, сращение которых у взрослых обычно наступает за 30–40 дней. Разумеется, что имеется ввиду первичное или близкие к нему формы сращения. Следовательно, минимальные сроки консолидации граничат с нижним порогом этого интервала. В обозримом будущем мы его, по всей видимости, не достигнем, но к этому необходимо стремиться, в том числе и через совершенствование медицинских технологий. А сделать это можно только при условии тщательного соблюдения трех базовых принципов лечения переломов: 1) точной репозиции с шириной межотломковой щели от 100 до 200 мкм; 2) атравматичности ее осуществления; 3) функционально-стабильной фиксации [1–11]. Указанные пределы ширины диастаза между отломками соответствуют одному из условий получения первичного костного сращения. Однако в реальных клинических условиях вероятность этого явления крайне мала. Данная проблема исследована недостаточно, по причине чего оценка сращения как «первичное» — это, как правило, ложное умозаключение, сделанное на основе визуального анализа рентгеновских снимков. В действительности же чаще всего за первичное мы выдаем наиболее близкие к нему формы сращения, вероятность достижения которых значительно выше. Под функционально-стабильной фиксацией следует понимать отсутствие любых смещений при приложении к фиксированной конечности разнонаправленных усилий и условия сохранения взаимосдавления между отломками при нагрузке. Такая фиксация теоретически возможна только в условиях чрескостного остеосинтеза. Перечисленные принципы продиктованы биологическими закономерностями нормального функционирования костной ткани и поэтому являются незыблемыми для любого метода лечения. Иное их толкование противоречит основам остеогенеза [12]. Из трех оперативных методов лечения переломов только с помощью чрескостного остеосинтеза теоретически возможно наиболее полно соблюсти указанные принципы, а следовательно, и максимально приблизиться к упомянутым минимальным срокам сращения. Однако известные на сегодня его технологии в этом отношении далеки от совершенства. Кризис метода на современном этапе является следствием противоречий между излишне оптимистическими заявлениями об успешном достижении этой теоретической возможности, с одной стороны, и широкой клинической практикой — с другой [13–15].

В практической деятельности врач постоянно сталкивается с факторами, препятствующими сращению и вследствие этого растягивающими его сроки. Все они в конечном счете реализуются

через влияние на остеогенный потенциал организма. Среди них можно выделить нерегулируемые и регулируемые. К первым, например, относятся величина исходного смещения отломков и возраст пациентов, ко вторым — точность репозиции и стабильность фиксации. Вместе с тем некорректно говорить о факторах, ускоряющих сращение переломов. Например, мы не можем удвоить остеогенный потенциал организма человека. Мы даже не в состоянии оперативным путем срастить перелом, абсолютно не травмировав остеогенные ткани, поскольку любое вмешательство связано с той или иной степенью их травматизации. В связи с этим логичнее говорить о факторах, не ускоряющих, а оптимизирующих процесс консолидации. Под ними следует понимать отсутствие или сведение к минимуму лечебно-диагностических и тактических ошибок или недостатков применяемых методов лечения. Определение степени их влияния на сроки консолидации и явилось целью настоящего исследования.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования послужили 2 группы больных с винтообразными переломами костей голени, проходивших лечение в РНЦ «ВТО» имени акад. Г.А. Илизарова с использованием двух аппаратов внешней фиксации: Илизарова и Мацукатова (патент КЗ № 29578). Мы посчитали целесообразным провести анализ результатов лечения однотипных переломов, в связи с чем свой выбор остановили на винтообразных переломах костей голени. Они отличаются высокой частотой встречаемости, характерной локализацией, значительной протяженностью линии излома, что облегчает оценку точности репозиции, однотипным непрямым механизмом травмы с достаточно узким диапазоном значений разрушающей энергии и нестабильным характером, предъявляющим высокие требования к средствам фиксации. Перечисленные факторы в сумме делают винтообразный перелом костей голени оптимальным для анализа эффективности различных технологий лечения.

Первая группа (208 человек) состояла из 3 подгрупп, которые включали в себя пациентов с указанной травмой, пролеченных в РНЦ «ВТО» с интервалами 10 лет: в 1987–1988 (53 человека), 1997–1998 (81 человек) и 2007–2008 (74 человека) годах. Анализ данной группы больных был проведен нами ранее [6]. Следует отметить, что с целью обеспечения большей объективности исследования в эту группу мы не включили 16 больных. У 4 человек в медицинской документации была неполная информация — отсутствовали записи о датах операции или снятия аппарата. Сюда же мы не включили 3 пациентов, по поводу которых возникли сомнения в обоснованности остеосинтеза, (например, ребенка 8 лет с незавершенным винтообразным переломом и сроком аппаратной фиксации 18 дней), 3 взрослых пациентов, у которых, судя по записям в истории болезни, фиксация составила от 30 до 40

дней, но рентгеновские снимки при этом отсутствовали или вызывали серьезные сомнения относительно состоятельности сращения. Шесть человек были выписаны из стационара с аппаратом, но явились на его снятие в слишком поздние сроки, поэтому также не вошли в исследуемую группу.

Во вторую группу вошли 83 пациента с аналогичной травмой, получившие лечение с использованием аппарата Мацукатова в 2009–2012 гг.

Кроме того, было выполнено моделирование винтообразного перелома на 21 трубчатой кости собак I категории, подвергнутых эвтаназии по причине несовместимой с жизнью патологии. Процесс фиксировали на видеокамеру с высокими разрешающими возможностями. Для эксперимента использовали нативные большеберцовые, бедренные и плечевые кости, фиксированные спицами в области метафизов в двух кольцах аппарата Илизарова, одно из которых прочно фиксировалось в тисках, а поворотом за второе формировался перелом.

На первом этапе нами были проанализированы средние сроки аппаратной фиксации и пребывания в стационаре в представленных группах. Далее мы исследовали зависимость между сроками консолидации и пятью факторами: величиной поперечного смещения отломков, возрастом пациентов, давностью травмы, точностью репозиции отломков и стабильностью фиксации. Здесь мы посчитали рациональным использовать только результаты лечения второй группы больных, поскольку первая отличалась значительной дисперсностью по большому количеству параметров — тактике лечения, особенностям остеосинтеза, множеством специалистов различной квалификации, участвующими в этом процессе, радикальной разницей в организации лечебного процесса и т.д. Лечение пациентов второй группы, напротив, было проведено в течение относительно короткого промежутка времени с идентичной тактикой и четко прописанными алгоритмами. На завершающем этапе мы оценили точность репозиции в указанных группах и попытались найти связь между данным параметром и средними сроками фиксации.

Статистическую обработку материала проводили с использованием программы Microsoft Excel 2016. Для описательной статистики были определены средние значения показателей и их средняя ошибка.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 80-х годах прошлого века метод Илизарова находился на пике своей популярности, для поддержания которой в РНЦ «ВТО» к работе специа-

листов предъявлялись весьма жесткие требования. В первую очередь это касалось точности репозиции. Ее качество постоянно контролировалось самим Г.А. Илизаровым или же ведущими специалистами центра. Большинство больных со дня поступления до снятия аппарата, а некоторые и даже после этого, находились в стационаре под постоянным наблюдением или контролем, видимо, поэтому результаты в подгруппе 1987–1988 гг. были качественно более высокими. Позже, когда требования к качеству работы специалистов ослабли и начали внедряться медицинские стандарты, проявилась сложность технологии лечения аппаратом Илизарова, что оказало некоторое влияние на результаты (табл. 1). Все пациенты, пролеченные аппаратом Мацукатова, проходили лечение согласно медицинским стандартам, в соответствии с которыми через 2–14 дней их выписывали под амбулаторное наблюдение по месту жительства. Однако не всегда они являлись вовремя для снятия аппарата, поэтому в данной группе указанные средние сроки фиксации можно считать несколько завышенными.

Представленные в табл. 2 результаты доказывают влияние сохранности остеогенных тканей на сроки сращения: чем больше смещение отломков, тем, следовательно, выше разрушающая энергия и тем значительнее повреждение костного мозга и надкостницы. Вместе с тем с данной закономерностью, на первый взгляд, не стыкуется минимальный разброс сроков сращения при смещении более 2/3 диаметра и, наоборот, максимальный — при смещении менее 1/3 диаметра. Объяснением данному факту может служить следующее. В 1-ю подгруппу попали все пациенты с целой малоберцовой костью, например подросток 14 лет со сроком фиксации 36 дней, что свидетельствует о низкой травмирующей энергии и высокой сохранности остеогенных тканей, поэтому сроки фиксации оказались минимальными. Значительное смещение, констатированное у больных 3-й подгруппы, наоборот, является подтверждением большей разрушающей энергии и, как следствие, большего повреждения остеогенных тканей с продолжительными сроками сращения. Однако здесь надо учесть и тот факт, что 80 (96,38%) больных до поступления в стационар проводились различные манипуляции по адаптации костных отломков на этапах оказания медицинской помощи, в том числе и скелетное вытяжение. У части из них это закономерно могло привести к уменьшению величины смещения, в связи с чем некоторые пациенты из 2-й и 3-й подгрупп могли переместиться в 1-ю. Следовательно, логично предположить, что величина смещения костных

Табл. 1. Средняя продолжительность аппаратной фиксации и стационарного лечения при лечении аппаратами Илизарова и Мацукатова

Длительность, сут	Аппарат Илизарова			Аппарат Мацукатова (2009–20013 гг.)
	1987–1988 гг.	1997–1998 гг.	2007–2008 гг.	
Фиксации	53,98±2,7	64,70±5,4	89,99±9,2	54,1±3,2
Стационарного лечения	48,25±6,2	59,09±6,5	39,32±5,8	12,42±4,1

Табл. 2. Сроки консолидации в подгруппах больных с различной величиной смещения отломков

Величина поперечного смещения отломков	Число больных	Сроки фиксации, сут
Менее 1/3 диаметра (1-я подгруппа)	38	51,6±4,1
От 1/3 до 2/3 диаметра (2-я подгруппа)	29	55,6±3,1
Более 2/3 диаметра (3-я подгруппа)	16	61,45±1,6

отломков в момент получения травмы практически всегда больше аналогичного показателя при поступлении в стационар. Именно по этим причинам 1-я подгруппа и оказалась столь разнородной по исследуемому показателю.

Указанная выше закономерность нами была убедительно доказана в эксперименте по моделированию винтообразного перелома. При просмотре материала в замедленном режиме было отмечено, что реальное смещение в момент формирования винтообразного перелома всегда значительно больше аналогичного показателя по его завершению и эта разница тем выше, чем больше травмирующая энергия, т.е. мощнее скручивающие усилия. При этом нарушение целостности кости происходило после ее скручивания на величину, составляющую в среднем 35°. После формирования перелома отломки вели себя как части разорванной пружины, находившейся в состоянии напряжения. С большой скоростью они расходились в противоположные стороны, затем возвращались к положению, близкому к исходному.

Как видно из табл. 3, сроки консолидации в возрастных группах 30–50 лет и старше 50 лет оказались идентичными. В возрастной группе младше 30 лет они были короче на 8 дней. Однако в эту группу вошли 5 (38,46%) больных в возрасте от 14 до 27 лет с неповрежденной малоберцовой костью, что оказало некоторое влияние на сроки по причине высокой сохранности остеогенных тканей и большей стабильности фиксации за счет наличия естественной «шины». Следовательно, при точном сопоставлении отломков представляется правомерным сделать вывод о сопоставимых сроках консолидации во всех возрастных группах.

В условиях точной репозиции связь между длительностью консолидации и сроками давности травмы в представленных пределах (в данном случае не более 21 сут) не прослеживалось (табл. 4), поэтому достоверных отличий средних сроков консолидации в подгруппах нами выявлено не было.

Для оценки качества репозиции нами была разработана специальная классификация. Следует отметить, что мы целенаправленно выбрали максимально жесткие критерии ее оценки по причине исключительной важности данного параметра, о чем будет сказано ниже. Выделено 5 уровней репозиции: 1) *анатомическая* (6 баллов) — перелом не прослеживается или представлен в виде нитевидной линии, поперечные, угловые и ротационные смещения отсутствуют; 2) *отличная* (5 баллов)

Табл. 3. Сроки консолидации в различных возрастных группах

Возраст	Количество больных	Срок фиксации, сут
Младше 30 лет	13 (15,66)	48,2±1,7
От 31 до 50 лет	47 (56,63)	56,6±2,5
Старше 50 лет	23 (27,71)	56,0±2,0

Примечание. Здесь и в табл. 4, 5 и 7 в скобках указан процент.

— диастаз между отломками шириной до 1,5 мм с отсутствием поперечного и углового смещений и ротационным не более 3°; 3) *хорошая* (4 балла) — неравномерный диастаз между отломками шириной от 1,5 до 2 мм с незначительным (до 1,5 мм) поперечным, до 3° угловым и до 4° ротационным смещениями; 4) *удовлетворительная* (3 балла) — смещение от 2 мм до ширины кортикальной пластинки с небольшой, до 5°, угловой деформацией и до 6° — ротационной; 5) *неудовлетворительная* (2 балла) — поперечное смещение больше ширины кортикальной пластины с угловым смещением более 5° и ротационным более 10°. Схематически изложенные варианты репозиций представлены на рис. 1.

Качество выполнения репозиции, как нам показывает опыт, в свою очередь отражается в соответствующей клинической картине. В частности, при «анатомической» репозиции имеется высокая вероятность первичного или близких к нему форм сращения; при «отличной» репозиции ожидается сращение с отсутствием или с минимальной периостальной реакцией, при «хорошей» — со слабо выраженной периостальной реакцией. При «удовлетворительной» репозиции сроки сращения могут быть растянуты, периостальная реакция будет выражена умеренно или хорошо, консолидация с визуально заметными, но незначительными косметическими недостатками; при неудовлетворительной репозиции ожидаются длительные сроки сра-

Табл. 4. Сроки консолидации в зависимости от сроков оперативного вмешательства

Срок оперативного вмешательства	Количество больных	Срок консолидации, сут
Менее 2 сут	19 (22,9)	56,0±2,5
От 2 до 5 сут	38 (45,8)	55,7±1,9
От 5 до 21 сут	26 (31,3)	55,5±0,9

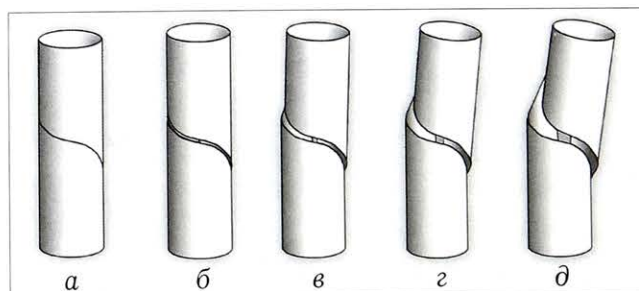


Рис. 1. Варианты качества выполнения репозиций.
а — анатомическая, б — отличная, в — хорошая, г — удовлетворительная, д — неудовлетворительная.

Табл. 5. Сроки консолидации в зависимости от точности репозиции отломков

Репозиция	Количество больных	Срок фиксации, сут
Анатомическая	29 (34,9)	53,3±2,5
Отличная	51 (61,4)	55,6±3,2
Хорошая	3 (3,7)	71,6±4,5

нения, выраженная периостальная реакция с явно заметной деформацией конечности.

Качество репозиции во второй группе больных оценено следующим образом (табл. 5): у 29 (34,9%) больных достигнута анатомическая репозиция (рис. 2, а), у 53 (61,4%) — отличная (рис. 2, б) и у 3 (3,7%) — хорошая (рис. 2, в). Удовлетворительной и неудовлетворительной репозиции не было. Данные табл. 5 четко указывают на то, что чем точнее выполнена репозиция отломков, тем короче сроки консолидации. Причем даже минимальное различие в ее качестве приводило к их увеличению. Об этом, в частности, свидетельствует значительное увеличение продолжительности консолидации при «хорошей» репозиции в сравнении со сроками при «отличной»: 71,6±4,5 и 55,5±3,2 дней.

Следующим шагом мы определили связь между стабильностью фиксации и сроками сращения. Поскольку данный параметр не имеет конкретной единицы измерения, о нем мы судили по величине микроподвижности отломков. С помощью оригинального устройства [16] ее мы изучили у 26 боль-

ных второй группы в сроки 3, 9, 15, 30, 45 и 60 дней после остеосинтеза. В данную подгруппу вошли 9 больных с анатомической, 13 — с отличной и 4 — с хорошей репозицией (табл. 6). Динамика микроподвижности отломков характеризовалась тремя последовательными стадиями низкой, высокой и стабильно снижающейся микроподвижности. Начальная стадия (низкой микроподвижности), по всей видимости, обусловлена тем, что в первые 3 сут действуют условия, достигнутые в ходе операции и в первые сутки после нее, аппаратной стабилизации отломков. На следующем этапе преобладают процессы лизиса и резорбции костной ткани на концах отломков, что закономерно вызывает увеличение их микроподвижности. Наконец, на третьей стадии, которая характеризуется процессом репаративной регенерации, микроподвижность отломков к моменту полной консолидации кости приближается к нулю. При этом, если принять во внимание тот факт, что величина данного показателя менее 30 мкм свидетельствует о практически наступившем сращении, очевидно, что изложенная динамика микроподвижности отломков имеет место только в условиях достижения точной репозиции и стабильной фиксации отломков. В противном случае она может не только не снижаться, но и иметь тенденцию к увеличению, в том числе и за счет нарастающей резорбции костной ткани вокруг спиц, что приводит к замедленной консолидации или несращению. Здесь мы затрагиваем вопрос, вокруг которого все еще идет дискуссия: что

Табл. 6. Показатели микроподвижности костных отломков в ходе лечения в зависимости от качества репозиции

Срок фиксации, сут	Величина микроподвижности отломков, мкм		
	анатомическая репозиция	отличная репозиция	хорошая репозиция
3	7±3	14±6	12±5
9	28±8	32±12	42±15
15	83±12	113±21	161±35
30	35±6	44±8	81±14
45	15±2	27±5	46±15
60	—	—	25±4

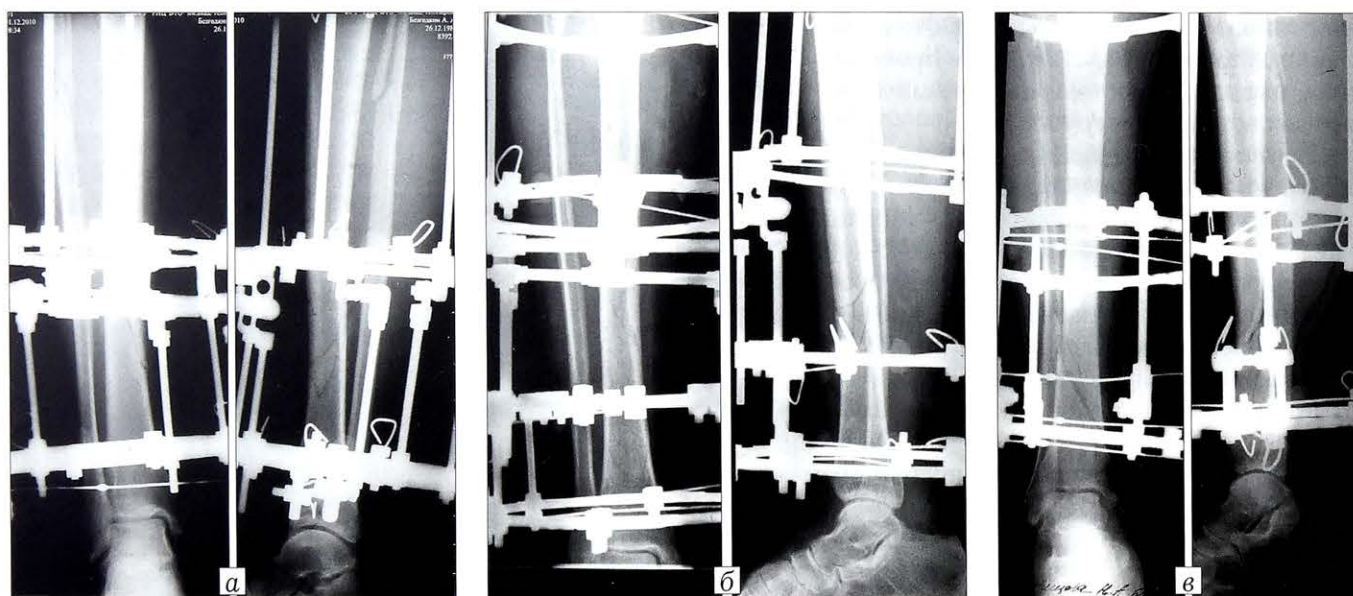


Рис. 2. Рентгенограммы голени больных при анатомической (а), отличной (б) и хорошей (в) репозиции.

важнее — точность репозиции или стабильность фиксации? Касательно, например, интрамедуллярного остеосинтеза, однозначно важнее стабильность, поскольку именно она и является главным преимуществом данного метода лечения. В чрескостном остеосинтезе ситуация иная. Если достижение точной репозиции закрытым способом характеризует совершенство самой технологии внешней фиксации, то обеспечение стабильности зависит, прежде всего, от соблюдения методических правил — выбора правильной компоновки аппарата с оптимальным числом опор и уровнем их расположения, проведения спиц с необходимым перекрестом и разбросом, равномерного их натяжения и т.д. Однако даже при педантичном соблюдении указанных правил обеспечить стабильную фиксацию без точной репозиции в условиях внешней фиксации невозможно по причине прогиба спиц под нагрузкой [4, 6, 9]. Вот почему точная репозиция должна считаться непременным и базовым условием стабильной фиксации. Из этого следует, что она является решающим фактором эффективности лечения переломов методом внешней фиксации. Это убедительно доказано результатами проведенных нами ранее исследований: при анатомической репозиции вторичные смещения отломков происходят почти при 2-кратно больших нагрузках, чем в случаях с остаточным поперечным смещением и 3–4-кратных — в случаях с остаточным угловым или ротационным смещением [4, 6, 9].

Данные о точности репозиции в исследуемых группах представлены в табл. 7. Мы посчитали необходимым вывести показатель качества репозиции, который определяли следующим образом. По рентгеновским снимкам больных, пролеченных за определенный период (не менее года), оценивали качество репозиции по представленной выше шкале, суммировали баллы и полученную сумму делили на число больных. Это весьма наглядный показатель, по которому можно судить о чистоте воспроизведения технологии. Если он выше 5,0, то внешняя фиксация представляется наиболее эффективной технологией лечения переломов длинных костей. При такой точности сопоставления отломков ярко проявляются мощные потенциальные возможности метода, связанные с его атравматичностью и функциональной стабильностью, которые в этом случае значительно перевешивают его недостатки. При показателе 4,3–5,0 метод все еще может составить достойную конкуренцию современным технологиям погружного остеосинтеза. Однако если он ниже 4,3, то чрескостный остеосинтез начинает уступать им как по

качеству достигаемых результатов, так и по срокам консолидации. При этом на первый план выходят такие его недостатки, как ограничение качества жизни пациента и воспалительные осложнения.

Следует особо отметить, что важность точной репозиции в чрескостном остеосинтезе не отрицается никем. Однако далеко не всегда она считается подчеркнута приоритетной. Например, ранее проводилось аналогичное исследование, в котором решающим фактором была признана величина исходного смещения отломков [8]. Однако, как было показано выше, прогнозирование сроков сращения по данному показателю возможно далеко не всегда. А во-вторых, являясь нерегулируемым фактором, он, даже при условии своей объективности, не имеет прикладного значения. Только точность репозиции, являясь объективным и регулируемым показателем, может стать основой для прогнозирования сроков сращения отломков, а также обозначения основных направлений совершенствования технологий внешней фиксации. Однако следует констатировать тот факт, что способность закрытого и точного сопоставления отломков приписывается многим аппаратам внешней фиксации, что не совсем соответствует действительности [8, 13–15]. Проблемы чрескостного остеосинтеза на современном этапе в значительной степени объясняются сложностью и низкой воспроизводимостью методик лечения известными аппаратами внешней фиксации, которая предопределяется, в первую очередь, показателем репозиции. Для того чтобы добиться высоких показателей репозиции, например, аппаратом Илизарова, нужен большой опыт, пространственное мышление и даже определенные математические способности. И, наоборот, технология работы с аппаратом Мацукатова настолько проста, что добиться показателя 5,0 и выше по силам любому врачу.

Полученные нами результаты также опровергают вывод о том, что повсеместно констатируемое увеличение сроков сращения связано с негативным влиянием техносферы [17–20]. Безусловно, этот фактор имеет определенное значение, но он не может быть ведущим. Мы считаем, что увеличение сроков сращения связано, в частности, с внедрением в практику медицинских стандартов, основная цель которых не повышение качества оказываемых услуг, а стремление к достижению их рентабельности.

Заключение. Точная репозиция и тесно связанная с ней стабильная фиксация позволяют ми-

Табл. 7. Распределение пациентов в зависимости от качества репозиции

Средство осуществления	Репозиция					Показатель репозиции
	анатомическая	отличная	хорошая	удовлетворительная	неудовлетворительная	
АИ 1987–88 гг.	13 (24,51)	16 (30,19)	17 (32,07)	5 (9,47)	2 (3,77)	4,62
АИ 1997–98 гг.	18 (22,22)	22 (27,16)	20 (24,69)	16 (19,75)	5 (6,17)	4,39
АИ 2007–08 гг.	9 (12,5)	17 (22,86)	25 (33,67)	17 (22,86)	6 (8,11)	4,08
АМ 2009–13 гг.	29 (34,9)	51 (61,4)	3 (3,7)	0	0	5,31

Примечание. АИ — аппарат Илизарова, АМ — аппарат Мацукатова.

нимизировать или полностью устранить влияние негативных факторов на сроки консолидации переломов длинных костей при лечении их методом чрескостного остеосинтеза.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Барабаш А.П., Норкин И.А., Барабаш Ю.А. Атлас идеального остеосинтеза диафизарных переломов костей голени. Саратов: Оформитель; 2009 [Barabash A.P., Norkin I.A., Barabash Yu.A. Atlas of perfect osteosynthesis for diaphyseal shin bones fractures. Saratov: Oformitel'; 2009 (in Russian)].
2. Виноградова Т.П., Лаврищева Г.И. Регенерация и пересадка костей. М.: Медицина; 1974 [Vinogradova T.P., Lavrishcheva G.I. Regeneration and transplantation of bones. Moscow: Meditsina; 1974 (in Russian)].
3. Кузнецов А.В., Киреев С.И., Хритов М.С. Внеочаговый остеосинтез как метод выбора оперативного лечения закрытых переломов костей голени. В кн.: Сборник трудов молодых ученых «Травмы и заболевания опорно-двигательной системы». Саратов; 1998: 47-9 [Kuznetsov A.V., Kireev S.I., Khrivotov M.S. Extrafocal osteosynthesis as a method of choice for surgical treatment of closed tibial fractures. In: Injuries and diseases of locomotor system. Collected transactions of young scientists. Saratov; 1998: 47-9 (in Russian)].
4. Мацукатов Ф.А., Бойчук С.П., Хубаев Н.Д. Анализ функционально-эргономических характеристик аппаратов внешней фиксации и прогнозирование эффективности их применения в клинической практике. Гений ортопедии. 2013; 2: 51-7 [Matsukatov F.A., Boichuk S.P., Khubaev N.D. Analysis of functional-and-ergonomic characteristics of external fixators, and prediction of the effectiveness of their use in clinical practice. Geniy ortopedii. 2013; 2: 51-7 (in Russian)].
5. Мацукатов Ф.А. Внешняя фиксация: возможен ли ренессанс? Травматология жэне ортопедия. 2014; 3-4: 95 [Matsukatov F.A. External fixation: is Renaissance possible? Travmatologiya zhene ortopediya. 2014; 3-4: 95 (in Russian)].
6. Мацукатов Ф.А. Лечение больных с закрытыми винтообразными переломами костей голени на основе новых технологических решений управляемого чрескостного остеосинтеза: Автореф. дис... канд. мед. наук. Курган; 2013 [Matsukatov F.A. Treatment of patients with closed spiral tibial fractures on the basis of new technological solutions for controlled transosseous osteosynthesis. Cand. med. sci. Diss. Kurgan; 2013 (in Russian)].
7. Морозов В.П., Любичский А.П. Способ комбинированного остеосинтеза косых и винтовых переломов костей голени. В кн.: Тезисы докладов VII съезда травматологов-ортопедов России. т. 2. Новосибирск; 2002: 99-100 [Morozov V.P., Lyubitskiy A.P. Method of combined osteosynthesis in oblique and spiral tibial fractures. In: Proc. VII Cong. Trauma and Orth. Surg. of Russia. V.2. Novosibirsk; 2001: 99-100 (in Russian)].
8. Обоснование сроков консолидации отломков и реабилитации больных с винтообразными переломами костей голени в зависимости от величины смещения костных отломков при чрескостном остеосинтезе по Илизарову: отчет о научно-исследовательской работе (заключительный). Курган; 1991 [Substantiation of fragments' consolidation terms and rehabilitation of patients with spiral tibial fractures treated by Transosseous osteosynthesis by Ilizarov depending on the degree of bone fragments' displacement: report on scientific-research study (final). Kurgan; 1991 (in Russian)].
9. Мартель И.И., Мацукатов Ф.А., Шигарев В.М., Бойчук С.П. Современные представления об условиях консолидации переломов и возможность их обеспечения различными типами фиксаторов (обзор литературы). Гений ортопедии. 2012; 4: 131-6 [Martel' I.I., Matsukatov F.A., Shigarev V.M., Boichuk S.P. Contemporary understanding of the conditions of fracture consolidation, and the possibility of their creation with fixators of different types (Review of literature). Geniy ortopedii. 2012; 4: 131-6 (in Russian)].

10. Ziran B.H., Smith W.R., Anglen J.O., Tornetta Iii P. External fixation: how to make it work. Instr. Course Lect. 2008; 57: 37-49.
11. Santy J., Vincent M., Duffield B. The principles of caring for patients with Ilizarov external fixation. Nurs Stand. 2009; 23 (26): 50-5.
12. Баскевич М.Я. Актуальные вопросы регенерации, остеорепаляции и лечения переломов. Новосибирск: Издательство Новосибирского университета. 1992 [Baskevich M.Ya. Actual issues of fracture regeneration, osteoreparation and treatment. Novosibirsk: Izdatel'stvo Novosibirskogo universiteta; 1992 (in Russian)].
13. Шевцов В.И. К 90-летию со дня рождения Г.А. Илизарова. Вклад Г.А. Илизарова и созданной им школы в развитие метода чрескостного остеосинтеза. Гений ортопедии. 2011; 2: 7-14 [Shevtsov V.I. In commemoration of G.A. Ilizarov 90th birthday. The contribution of G. A. Ilizarov and the school created by him into the development of transosseous osteosynthesis method. Geniy ortopedii. 2011; 2: 7-14 (in Russian)].
14. Дьячкова Г.В. Метод Илизарова: настоящее и будущее. Гений ортопедии. 1998; 4: 117-9 [D'yachkova G.V. The Ilizarov method: the present and the future. Geniy ortopedii. 1998; 4: 117-9 (in Russian)].
15. Лаврищева Г.И. Недоосуществленное эпохальное достижение XX века в возможностях труднодоступного совершенного восстановления опорных органов. В кн.: Тезисы докладов VII съезда травматологов-ортопедов России. т. 2. Новосибирск; 2002: 80-1.
16. Щуров В.А., Кудрин Б.И., Шейн А.П. Метод измерения осевой микроподвижности костных фрагментов голени в условиях компрессионного остеосинтеза. Ортопедия, травматология и протезирование. 1981; 5: 52-3 [Shchurov V.A., Kudrin B.I., Shein A.P. Method for measuring the axial micromobility of tibial bone fragments under conditions of compression osteosynthesis. Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye. 1981; 5: 52-3 (in Russian)].
17. Акимова Т.Н., Савченко В.В., Гладкова Е.В. Средние сроки временной нетрудоспособности у больных с переломами длинных костей. Травма. 2009; 10 (1): 44-7 [Akimova T.N., Savchenko V.V., Gladkova E.V. Average temporary disability terms in patients with long bones fractures. Travma. 2009; 10 (1): 44-7 (in Russian)].
18. Губин А.В., Черников Р.А., Слепцов И.В., Заварухин В.И. Влияние нестероидных противовоспалительных средств на сращение костей. В кн.: Тезисы докладов VIII съезда травматологов-ортопедов России «Травматология и ортопедия XXI века». т. 1. Самара; 2006: 390-1 [Gubin A.V., Chernikov R.A., Sleptsov I.V., Zavarukhin V.I. Influence of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on the bone consolidation. In: Traumatology and orthopaedics of the XXI century: Proc. VIII Cong. Trauma and Orth. Surg. of Russia. V. 1. Samara; 2006: 390-1 (in Russian)].
19. Корнилов Н.В., ред. Травматология и ортопедия: Руководство для врачей. т. 3. СПб: Гиппократ; 2006 [Kornilov N.V., ed. Traumatology and orthopaedics. Manual for physicians. V. 3. St.Petersburg: Gippokrat; 2006 (in Russian)].
20. Щуров И.В. Механические и биологические аспекты в лечении методом чрескостного остеосинтеза больных с закрытыми диафизарными переломами костей голени: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Курган; 2010 [Shchurov I.V. Mechanical and biomechanical aspects in treatment of patients with closed diaphyseal tibial fractures using transosseous osteosynthesis technique. Cand. med. sci. Diss. Kurgan; 2010 (in Russian)].

Сведения об авторах: Мацукатов Ф.А. — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед; Герасимов Д.В. — врач ортопед-травматолог.

Для контактов: Мацукатов Федор Алексеевич. 110000, Костанай, ул. Наримановская, д. 54. Тел.: +7 707398-92-44. E-mail: theodorosm@mail.ru.