

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ЗАМЕЩЕНИЯ ДЕФЕКТОВ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Д.Ю. Борзунов¹, М.Н. Соколова²

¹ ФГУ «РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий»,
и.о. генерального директора – д.м.н. профессор А.Н. Дьячков

² МУ «Городская больница скорой медицинской помощи»,
главный врач – В.И. Вережкин
г. Курган

Статья основана на опыте лечения 93 пациентов с дефектами и ложными суставами костей предплечья в условиях чрескостного остеосинтеза. В работе отражены основные методические принципы и подходы к реабилитации больных с использованием закрытого чрескостного остеосинтеза или оперативного удлинения отломков.

Ключевые слова: дефект, предплечье, методика, чрескостный остеосинтез.

METHODIC PRINCIPLES OF FILLING-IN FOREARM BONE DEFECTS USING TECHNOLOGIES OF TRANSOSSEOUS OSTEOSYNTHESIS

D.Y. Borzunov, M.N. Sokolova

The article is based on treatment experience of 93 patients with defects and pseudoarthroses of forearm bones using transosseous osteosynthesis. The work presents main methodic principles and approaches to rehabilitation of patients using closed transosseous osteosynthesis and surgical lengthening of bone fragments.

Key words: defect, forearm, technique, transosseous osteosynthesis.

В структуре последствий травм опорно-двигательной системы дефекты и ложные суставы костей предплечья встречаются относительно редко. Среди несращений длинных костей дефекты верхней конечности составляют 7,3%, при этом выявляют псевдоартрозы и дефекты костей предплечья в 3,8% клинических наблюдений [1, 2, 8]. Вместе с тем, в литературе имеются данные о возможности формирования ложных суставов и дефектов костей предплечья в 13–66% клинических ситуаций [2, 4, 5, 7, 9]. Проблемы реабилитации пациентов с ложными суставами и дефектами костей предплечья связаны с наличием комплекса сопутствующих анатомо-функциональных нарушений в виде недостаточности кровообращения, рубцового перерождения мягких тканей, межкостной мембраны, стойких контрактур смежных суставов, деформаций и анатомических укорочений сегмента. Сложность комплекса анатомо-функциональных изменений пораженного в результате травм и неоднократных оперативных вмешательств сегмента определяет необходимость поиска наиболее эффективных методов лечения. В начале 90-х годов на опыте успешного

лечения 45 пациентов с приобретенной лучевой косорукостью коллективом авторов (РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова) были определены основные подходы к восстановлению анатомо-функциональной целостности предплечья с использованием чрескостного остеосинтеза [6]. Необходимо отметить вклад в развитие технологий реконструктивно-восстановительного лечения пациентов с врожденными дефектами костей предплечья О.В. Старикова (РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова), описавшего опыт лечения 53 пациентов с врожденной косорукостью [10]. Объем реабилитации включал лечебные задачи не только по устранению косорукоости, но и по восстановлению нормальных анатомических внутри- и межсегментарных пропорций сегмента. Определенным итогом в обобщении опыта лечения пациентов с псевдоартрозами и дефектами костей верхней конечности стало издание в 2001 г. монографии «Псевдоартрозы, дефекты длинных костей верхней конечности и контрактуры локтевого сустава» [12].

Целью настоящей работы явилось изложение основных сложившихся в РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова методических принципов лече-

ния пациентов с дефектами и ложными суставами костей предплечья с использованием чрескостного остеосинтеза.

Работа основана на опыте лечения 93 больных в возрасте от 7 до 64 лет с дефектами и ложными суставами костей предплечья с применением технологий чрескостного остеосинтеза. Для рентгеноанатомической характеристики патологии, а также оценки эффективности восстановительного лечения больных с дефектами и ложными суставами костей предплечья мы использовали классификацию и схему оценки лечебно-трудовой реабилитации, разработанную и адаптированную применительно к технологиям чрескостного остеосинтеза [12]. Оценка результатов реабилитации учитывала восстановление целостности кости, устранение деформаций и уравнивание длины сегмента, восстановление функции конечности, ликвидацию болевого синдрома и нейротрофических расстройств, социально-трудовую реабилитацию. Полноту реабилитации оценивали по индексу, получаемому в результате суммы оценок анатомо-функционального и трудового статусов пациента. При хорошем результате лечения индекс реабилитации составлял от 20 до 27, при удовлетворительном – от 10 до 19, при неудовлетворительных результатах индекс реабилитации не превышал 9. Под истинным дефектом подразумевали суммарную величину дефицита костной ткани, выраженную в абсолютных цифрах или процентах: межотломкового диастаза, анатомического укорочения сегмента и предполагаемую потерю костного вещества при резекции концов отломков или удалении трансплантатов, инородных тел [11]. Клинико-рентгенологические признаки дефект-псевдоартроза были выявлены у 62 (66,6%) пациентов, семиотика костных отломков, соответствующая дефект-диастазу, была определена у 31 (33,4%) поступившего на лечение больного (табл. 1).

В результате длительного функционального бездействия или ограничения нагрузки верхней конечности у 68 (73,1 %) пациентов развилась атрофия мягких тканей от 1 до 9 см. У 8 (8,6 %) был выявлен отек мягких тканей, у 17 (18,3 %) изменений по сравнению с контралатеральным сегментом определено не было. Давность формирования дефектов и ложных суставов костей предплечья была от одного месяца (следствие огнестрельного ранения) до 20 лет. У половины больных (n=45) давность патологии была от одного года до двух лет. Безуспешно оперированы на предшествующих этапах лечения 89 (95,7 %) человек, из них однократно оперирован 51 пациент, дважды – 28, трижды – 7, четыре раза – трое больных, у четверых пациентов оперативных вмешательств в анамнезе не было. Различную степень стойкой утраты нетрудоспособности имели 26 пациентов, временную (больничный лист) – 37, не имели инвалидности 12 человек. Среди больных со стойкой нетрудоспособностью инвалидов первой группы не было, вторую группу имели 15 (16,1%) человек, третью – 9 (9,7%), двое (2,1%) были инвалидами с детства. Дефект обеих костей сегмента имелся у 20 пациентов с дефект-псевдоартрозами и у четверых (4,3%) – с дефект-диастазами костей предплечья. У 62 (66,6%) больных с дефект-псевдоартрозами рентгенологически мы визуализировали щелевидный диастаз между отломками, а у 31 (33,3%) пациента, имевших дефект-диастазы костей предплечья, межотломковый диастаз составлял от 1 до 13 см. Тугую (до 3–5°) патологическую подвижность определили у 35 (37,6%) больных. Подвижность отломков от 6° до 20° имел 21 (22,6%) человек и выраженную «болтающуюся» – 6 (6,5 %) пациентов. Угловая деформация сегмента была выявлена у 24 (25,8%) пациентов. При анализе исходных рентгенограмм атрофия отломков костей предплечья была выявлена у 31 (33,3%) больного. У 27 (29,0%) пациентов концы отломков были незначительно

Таблица 1
Распределение больных по локализации и виду дефекта

Вид дефекта	Локализация (кость)						Всего	
	локтевая		лучевая		2 кости			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Дефект-псевдоартроз	18	19,3	24	25,8	20	21,5	62	66,6
Дефект-диастаз	11	11,8	16	17,2	4	4,3	31	33,4
Итого	29	31,1	40	43,0	24	25,8	93	100

уменьшены в диаметре, у 23 (24,7%) отломки были остеопорозными, а у 43 (46,2%) – склерозированными. Величина краевого склероза составляла от 0,3 до 2 см у 66 (70,9%) больных. Эбурнированные концы отломков имели 12 (12,9%) больных. По данным рентгенографии, гиперпластическую форму мозолеобразования имели 7 (7,5%) больных, нормопластическую – 50 (53,7%) и гипопластическую – 36 (38,7%) пациентов. Концы противоположных отломков костей предплечья были конгруэнтными у 56 (60,2%), неконгруэнтными – у 37 (39,7%). При этом поперечную форму имели 26 (27,9%), шарнирную – 7 (7,5%), косопоперечную – 20 (21,5%) человек. Скошенная форма концов отломков встретилась у 10 (10,7%) больных, конусовидная – у 29 (31,2%). После травмы, гипсовой иммобилизации, неоднократных оперативных вмешательств развились стойкие контрактуры смежных суставов у 85 (91,3%) больных.

В соответствии с выявленными анатомо-функциональными особенностями сформированных дефектов было выделено три основные группы больных, определивших методические подходы к реабилитации пациентов с использованием чрескостного остеосинтеза. В реконструктивно-восстановительном лечении в основном применялись методики моно-, би- и полилокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза костей предплечья. Ограниченное применение в лечебном процессе нашла комбинация технологий чрескостного и интрамедуллярного остеосинтеза костей предплечья спицами с остеиндуцирующим покрытием и блокируемыми стержнями.

Методику замещения дефектов костей предплечья с дозированным растяжением межотломковых тканей зоны псевдоартроза (монолокальный компрессионно-дистракционный остеосинтез) применяли у 35 пациентов при наличии дефект-псевдоартроза одной из костей предплечья и отсутствии анатомического укорочения кости (рис. 1). При сохранении оси поврежденной кости ограничивались созданием и поддержанием компрессии на этапе чрескостного остеосинтеза между концами отломков в зоне псевдоартроза. Компрессию между отломками выполняли по 0,75–1,00 мм за один прием в 7–10 дней. При наличии угловых фиксированных деформаций на уровне псевдоартрозов проводили дозированное растяжение межотломковых тканей за счет дозированной тракции спиц с упорными площадками или перемещения опор аппарата Илизарова через балку, установленную в плоскости истинной деформации.

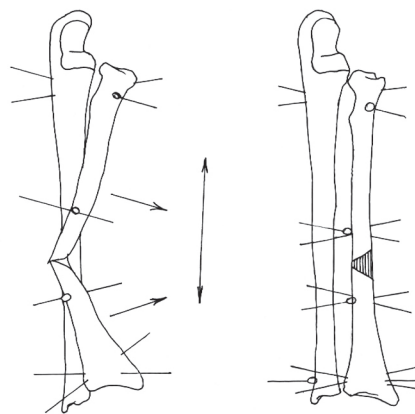


Рис. 1. Схема остеосинтеза

Клинический пример 1.

Больной Б., 31 год, диагноз: посттравматический дефект-псевдоартроз средней трети лучевой кости левого предплечья, вальгусно-рекурвационная деформация лучевой кости левого предплечья (рис. 2 а). Выполнен чрескостный остеосинтез костей предплечья аппаратом Илизарова. С помощью дополнительной тяги за спицы, установленных через тракционные узлы на балке, деформация была устранена за 14 дней (рис. 2 б). Пациент был выписан на амбулаторное лечение. Аппарат Илизарова демонтирован через 110 дней при явке больного в Центр. Ось, длина предплечья восстановлены. Дополнительной иммобилизации сегмента не потребовалось (рис. 2 в).

Методику замещения дефектов костей предплечья удлинением отломка (билокальный компрессионно-дистракционный остеосинтез) применяли у 36 больных при наличии истинного дефекта костей предплечья до 5–6 см или в случае дефицита костной ткани до 15–20% по отношению к контралатеральной кости. Техническое выполнение методики имело два варианта: замещение костного дефекта удлинением отломка с одновременной или последовательной компрессией концов отломков (рис. 3).

Показанием для замещения дефектов костей предплечья удлинением отломка с одновременной компрессией отломков на стыке являлось наличие дефект-псевдоартроза с анатомическим укорочением одной из костей предплечья до 5–6 см. Методику замещения дефектов костей предплечья удлинением отломка с последовательной компрессией концов отломков применяли при наличии дефект-диастаза с анатомическим укорочением сегмента или без него и формировании истинного дефекта предплечья до 5–6 см или при потере костной ткани не более 15–20% по отношению к контралатеральной кости.

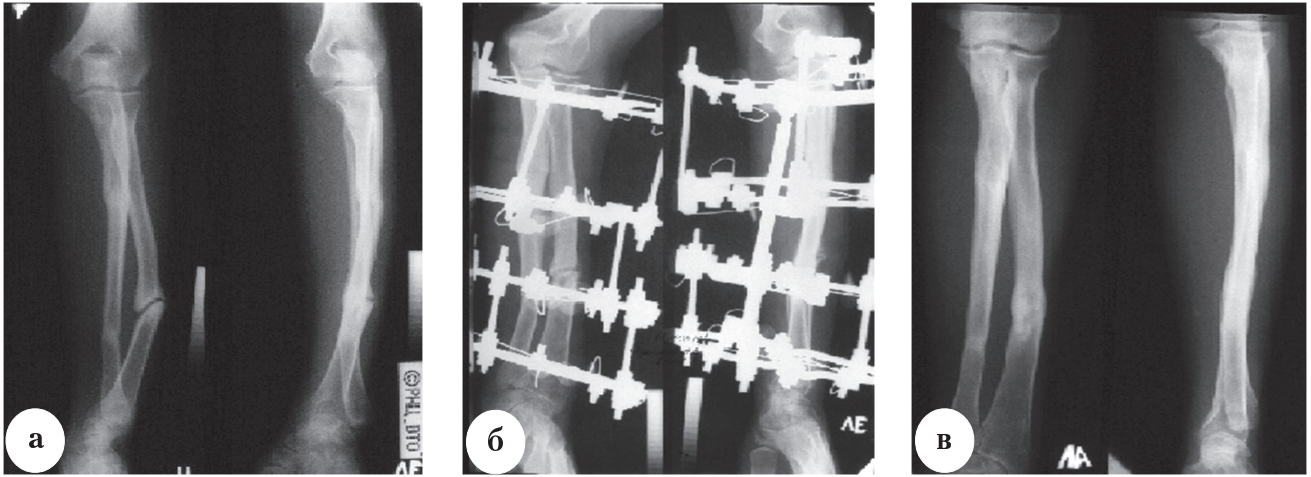


Рис. 2. Рентгенограммы больного Б., 31 года: а – до лечения; б – в процессе остеосинтеза; в – после лечения

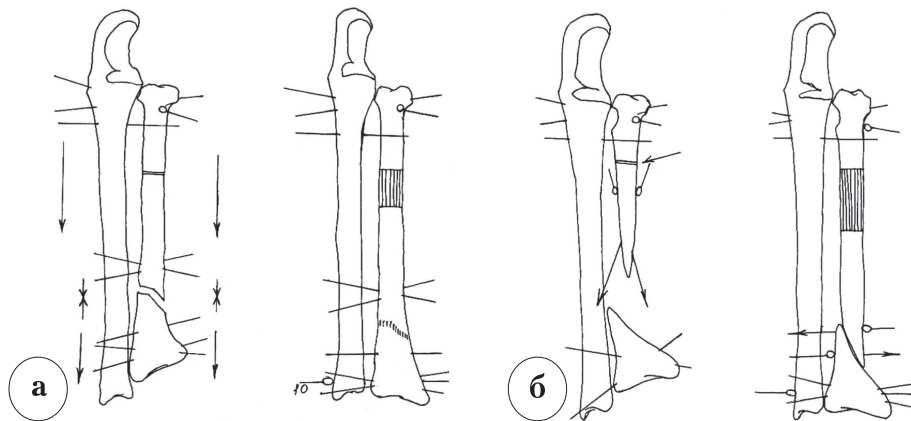


Рис. 3. Схемы остеосинтеза: а – при замещении дефект-псевдоартроза; б – при замещении дефект-диастаза одной из костей предплечья (лучевой кости)

Клинический пример 2.

Больной Ш., 32 лет, поступил в РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова с диагнозом: пострезекционный дефект суставного конца лучевой кости, дефект лучевой кости в средней трети левого предплечья; лучевая косорукость, подвывих головки локтевой кости (рис. 4 а). Пациенту выполнены кортикотомия лучевой кости в верхней трети, чрескостный остеосинтез костей предплечья аппаратом Илизарова. Концы отломков лучевой кости одномоментно сближены и закрыто адаптированы (рис. 4 б).

Дистракция по стержням аппарата осуществлялась ежедневно по 0,25 мм 2–3 раза в течение 61 дня. После окончания дистракции и вправления головки локтевой кости аппарат переведен в режим фиксации. Фиксация продолжалась 163 дня до достижения костного сращения в зоне псевдоартроза и дистракционного регенерата (рис. 4 в).

Методику замещения дефектов костей предплечья полилокальным формированием дист-

рационных регенератов применяли у 19 больных при наличии субтотальных дефектов костей предплечья величиной более 5–6 см или при потере костями предплечья более 20% костной массы по отношению к контралатеральной кости. Рентгеноанатомическая семиотика дефектов также включала отсутствие одного из отломков или техническую невозможность его удлинения из-за незначительной длины. В условиях хронических дефектов, при наличии рубцовых изменений мягких тканей сегмента обычно последовательно удлиняли отломки. Дефекты острые пострезекционные, не осложненные рубцовым процессом, замещали одномоментным многоуровневым удлинением отломков. Техническое выполнение методики имело три варианта: замещение костного дефекта многоуровневым удлинением проксимального или дистального отломков, а также удлинением противоположащих отломков (рис. 5).

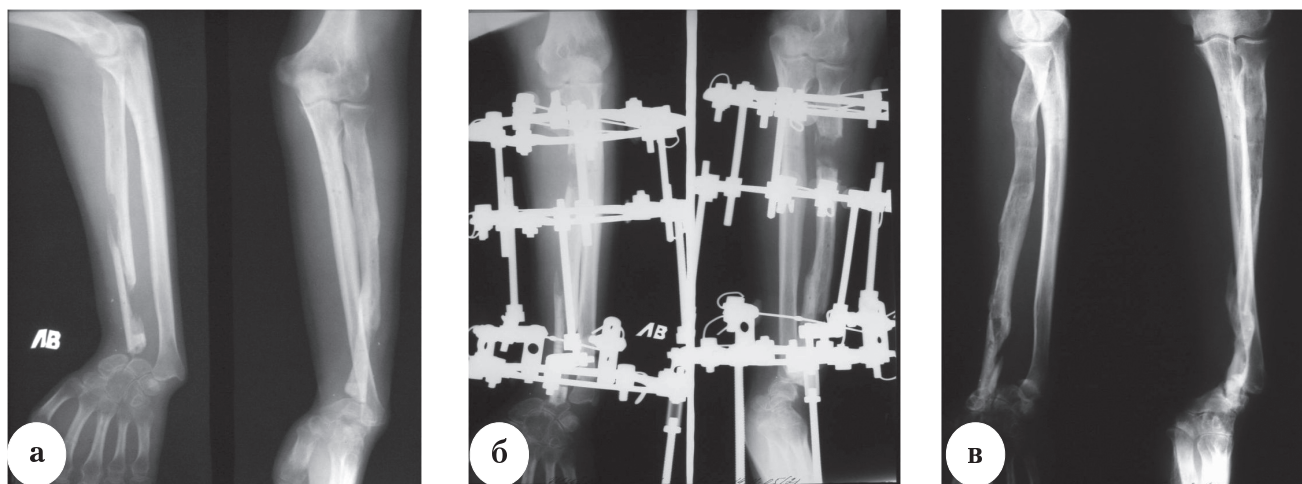


Рис. 4. Рентгенограммы больного Ш., 32 лет: а – до лечения; б – в процессе лечения; в – ближайший результат лечения

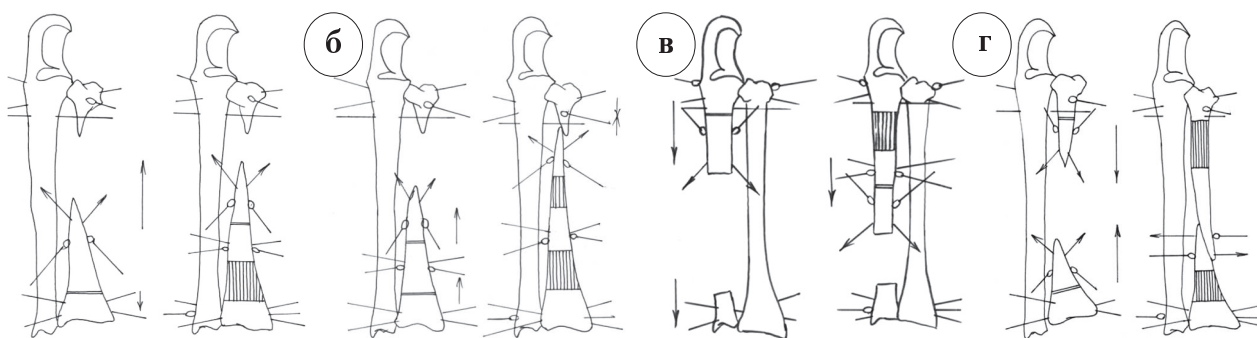


Рис. 5. Схемы остеосинтеза при замещении дефект-диастаза костей предплечья (лучевая кость): а – последовательным многоуровневым удлинением дистального отломка; б – одновременным многоуровневым удлинением дистального отломка; в – при замещении дефект-диастаза костей предплечья (лучевая кость) многоуровневым удлинением проксимального отломка; г – при замещении дефект-диастаза костей предплечья (лучевая кость) удлинением противоположных отломков

Показанием к использованию методики являлось наличие дефект-диастаза одной из костей предплечья величиной более 6–7 см при достаточной длине одного из отломков для многоуровневого удлинения при отсутствии или коротком противоположном отломке и технической невозможности его удлинения. Также технологию применяли при диафизарных дефектах одной из костей предплечья величиной более 6–7 см при достаточной величине обоих противоположных отломков для удлинения.

Клинический пример 3.

Больной Р., 23 лет, поступил на лечение с диагнозом: посттравматический дефект-псевдоартроз лучевой кости, дефект-диастаз локтевой кости 11 см, подвывих головки локтевой кости левого предплечья, комбинированные контрактуры локтевого, лучезапястного, пястно-фаланговых и межфаланговых суставов, нейропатия лучевого и локтевого нервов, инородное тело (стержень Богданова) (рис. 6 а).

Замещение дефекта локтевой кости осуществляли за счет последовательного двухуровневого удлинения проксимального отломка. Продолжительность distraction составила 38 и 104 дня (рис. 6 б, в). Отломки открыто адаптированы. Костное сращение клинически и рентгенологически констатировано через 148 дней. Анатомическая целостность костей предплечья восстановлена полностью (рис. 6 г).

Сроки distraction, в первую очередь, зависели от величины истинного дефекта костей предплечья и при монолокальном компрессионно-дистракционном остеосинтезе по Илизарову составили $36,4 \pm 29,6$ дня. При билокальном компрессионно-дистракционном остеосинтезе по Илизарову замещение дефекта путем удлинения одного из отломков продолжалось $55,3 \pm 36,8$ дня. При полилокальном компрессионно-дистракционном остеосинтезе distraction продолжалась $91,5 \pm 42,4$ дней (табл. 2).

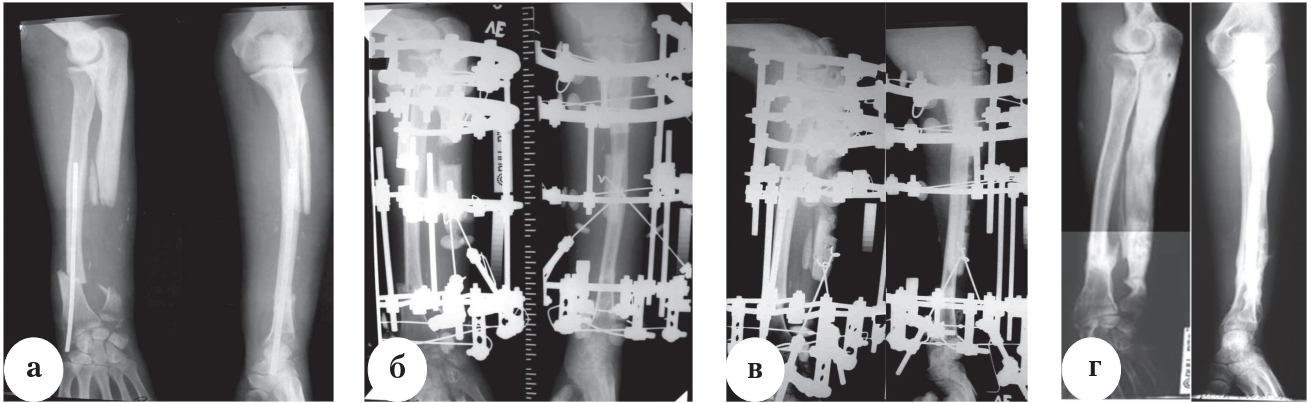


Рис. 6. Рентгенограммы больного Р., 23 лет: а – до лечения; б, в – на этапах остеосинтеза; г – результат лечения

Таблица 2

Продолжительность чрескостного остеосинтеза и его периодов при использовании различных методов у больных с дефектами костей предплечья, дни

Периоды чрескостного остеосинтеза	Метод чрескостного остеосинтеза			
	монолокальный	билокальный	полилокальный	комбинированный
Дистракция	36,4±29,6	55,3±36,8	91,5±42,4	–
Фиксация	145,6±64,6	136,9±89,8	132,1±51,2	90
Индекс дистракции	–	18,7±2,2*	16,3±4,6*	–
Индекс фиксации	56,9±23,7 ^{1*}	32,4±10,4*	23,1±7,1*	47,5±3,5*
Индекс остеосинтеза	65,7±24,3*	53,3±18,7*	39,9±17,4*	59,8±1,3*
Возмещение дефекта, см		5,8±3,7	6,4±3,3	
%	100	77,3	85,9	100

* – показано различие параметров относительно друг друга, $p < 0,01$.

Срок фиксации сегмента в аппарате определялся длительностью перестройки контактных и дистракционных регенератов. Рентгенологически к окончанию периода дистракции констатировали формирование гомогенных теней в диастазах и межотломковых зонах с компактизацией регенератов по периферии, клинически – отсутствие патологической подвижности отломков. Необходимо отметить сопоставимые сроки фиксации при использовании технологий чрескостного остеосинтеза. Так, при монолокальном остеосинтезе период фиксации продолжался $145,6 \pm 64,6$ дня, при замещении дефектов костей предплечья одноуровневым удлинением отломка – $136,9 \pm 89,8$ дня, при полилокальном формировании дистракционных регенератов – $132,1 \pm 51,2$ дня. При замещении дефектов костей предплечья одноуровневым удлинением отломков в большинстве наблюдений продолжительность периода фиксации определялась окончанием органотипической перестройки дистракционных регенератов. При восполнении дефектов костей предплечья несколькими дистракционными регенератами в большинстве на-

блюдений окончание чрескостного остеосинтеза определялось достижением костного сращения отломков на стыке.

Хорошие анатомо-функциональные результаты лечения больных при монолокальном остеосинтезе были получены в 91,4% случаев, неудовлетворительных исходов не наблюдали. Анализ результативности применения билокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза свидетельствовал о достаточно высокой эффективности при реабилитации пациентов с дефектами и ложными суставами костей предплечья. Так, хорошие анатомо-функциональные исходы лечения были достигнуты в 69,5% случаев, удовлетворительные – в 30,6% случаев, неудовлетворительных исходов лечения нами выявлено не было. При полилокальном формировании дистракционных регенератов анатомо-функциональные исходы лечения были определены как хорошие в 57,9% случаев, удовлетворительные – в 41,1% случаев, неудовлетворительных также выявлено не было. На первый взгляд, оценивая результаты достигнутой реабилитации пациентов, необходимо отметить

меньшую эффективность применения технологий полилокального остеосинтеза по сравнению с моно- и билокальным компрессионно-дистракционным остеосинтезом. Однако необходимо учитывать более сложный патологический анатомо-функциональный симптомокомплекс у пациентов, у которых был осуществлен полилокальный компрессионно-дистракционный остеосинтез. Кроме того, у семи пациентов полилокально сформировали дистракционные регенераты при неактивном костеобразовании и формировании «ишемического» регенерата при одноуровневом удлинении отломка с целью его последующей «компактизации».

При замещении дефектов костей предплечья комбинированный остеосинтез (чрескостный и интрамедуллярный) применяли у четырех пациентов при одновременном наличии дефект-псевдоартрозов обеих костей предплечья, в том числе с угловыми деформациями сегмента. Методика включала два варианта технического исполнения. В первом варианте для комбинированного остеосинтеза, кроме аппарата Илизарова, использовали блокируемый интрамедуллярный остеосинтез (БИОС), во втором – интрамедуллярно имплантировали спицы с гидроксиапатитным покрытием. Интрамедуллярный блокируемый остеосинтез дополнительно применяли в случаях отсутствия достоверных признаков костеобразования в зоне псевдоартроза одной из костей предплечья. В этом случае выполнение интрамедуллярного остеосинтеза подразумевало закрытое рассверливание зоны псевдоартроза с открытием костномозгового канала на концах отломков, ликвидацию замыкательных пластинок и изменение эндостального и периостального кровоснабжения с трансформацией костной массы и костной стружки в зоне псевдоартроза по периферии [13, 14]. С целью дополнительной стимуляции костеобразования в зонах псевдоартрозов использовали также спицы с гидроксиапатитным покрытием, оказывающие позитивное влияние на процесс костеобразования и обладающие локальным остеиндуцирующим эффектом.

Клинический пример 4.

Больной К., 44 лет, диагноз: посттравматический дефект-псевдоартроз костей левого предплечья в средней трети. Рекурвационная деформация левого предплечья 150°. Выполнен остеосинтез предплечья аппаратом Илизарова. Угловая деформация костей левого предплечья устранена дозировано. В связи с отсутствием признаков активного костеобразования в межотломковом диастазе ложного сустава локтевой кости через 30 дней после окончания коррекции деформации дополнительно был выполнен интрамедуллярный блокируемый остеосинтез локтевой кости стержнем ChM. Через 3 месяца при контрольной

явке пациента в РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова было констатировано костное сращение. Аппарат Илизарова был демонтирован, дополнительной иммобилизации предплечья не потребовалось.

В результате одноэтапного реконструктивно-восстановительного лечения дефицит костной ткани был восполнен на $5,8 \pm 3,3$ см у пациентов с дефектами костей предплечья. Наибольший объем и полнота восстановления анатомической целостности поврежденного сегмента были достигнуты при использовании полилокального дистракционно-компрессионного остеосинтеза за счет удлинения отломков на $6,4 \pm 3,3$ см, что составило $85,9 \pm 21,9\%$ от величины сформированных костных дефектов.

Выбор варианта срачивания отломков, хирургической или бескровной тактики их адаптации определяли с учетом формы, толщины и структуры концов отломков, возможной площади их контакта, степени патологической подвижности и локального состояния мягких тканей. Показанием для закрытого срачивания являлось наличие конгруэнтной формы концов отломков. Закрытые варианты адаптации концов отломков были использованы у 76 пациентов. При поперечной и шарнирной форме применяли продольную компрессию по оси сегмента, при скошенных – встречно-боковую, при косо-поперечных – комбинировали продольную компрессию со встречно-боковой. Отсутствие замыкательных пластинок на концах отломков при пострезекционных дефектах также являлось основанием для применения закрытой адаптации. Открытую оперативную адаптацию концов отломков выполняли при неконгруэнтной форме концов, когда невозможно было создать достаточную и адекватную для полноценного срачивания площадь контакта отломков. В 17 клинических наблюдениях отломки были оперативно адаптированы. Открытую адаптацию выполняли при выраженной атрофии костной ткани отломков, эбурнеации их концов. При оперативной адаптации концов отломков в условиях отсутствия обострения гнойной инфекции производили экономную резекцию с созданием достаточного контакта раневых поверхностей костей, со вскрытием костномозговых каналов, взаимопогружением концов отломков и щадящей травматизацией окружающих мягких тканей. Инородные тела в межотломковом диастазе (металлоконструкции, трансплантаты), препятствующие адекватному контакту концов отломков, подлежали обязательному удалению. Надежды на перестройку костной ткани реплантатов в результате создания и поддержания компрессии на стыке отломков, как правило, были несостоятельны и неоправданны.

Выводы

Рассматривая эволюцию подходов к реабилитации пациентов с дефектами и ложными суставами костей предплечья с позиций дальнейшего развития методических принципов чрескостного остеосинтеза, необходимо признать достаточно полное достижение и раскрытие возможностей несвободной костной пластики по Г.А. Илизарову, высокий уровень технологических решений и возможность эффективного достижения поставленных лечебных задач. Система реконструктивно-восстановительного лечения пациентов с дефектами и ложными суставами костей предплечья базируется на дозированном растяжении межотломковых тканей псевдоартрозов, удлинении отломков с формированием одного или нескольких distractionных регенератов. Методические принципы реализуют в трех основных подходах к лечебно-реабилитационному процессу, а именно: восстановление анатомо-функциональной целостности костного остова предплечья эффективно выполняют в условиях применения моно-, би- и полилокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза. Сокращение сроков лечения и этапности реабилитационных мероприятий возможно при применении известных способов стимуляции остеогенеза и комбинированного использования чрескостного и интрамедуллярного остеосинтеза.

Литература

1. Ардашев, И.П. Лечение ложных суставов и дефектов костей предплечья после огнестрельных ранений / И.П. Ардашев // Ортопедия, травматология и протезирование. — 1991. — № 4. — С. 49–51.
2. Афаунов, А.И. Внеочаговый анкерно-спицевой остеосинтез при внутрисуставных переломах дистального метаэпифиза лучевой кости / А.И. Афаунов, А.А. Афаунов, З.Х. Тлевджев, Р.Ю. Духу // Человек и его здоровье : материалы VIII Российского национального конгресса. — СПб., 2003. — С. 36.
3. Афаунов, А.И. Костно-пластическое замещение дефектов костей предплечья / А.И. Афаунов // Ортопедия, травматология и протезирование. — 1989. — № 2. — С. 120.
4. Балакина, В.С. Современные принципы лечения ложных суставов длинных трубчатых костей / В.С. Балакина // Ортопедия, травматология и протезирование. — 1985. — № 10. — С. 56–59.
5. Гусева, М.Э. Лечение диафизарных переломов и последствий травм костей предплечья / М.Э. Гусева [и др.] // Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения — профилактика, лечение : международный конгресс. — М., 2004. — С. 138–139.
6. Лечение по Илизарову приобретенной лучевой косорукости : метод, рекомендации / сост. : Г.А. Илизаров [и др.]. — Курган, 1991. — 24 с.
7. Охотский, В.П. Лечение несросшихся переломов и ложных суставов диафизов длинных трубчатых костей / В.П. Охотский, А.Г. Суваляя // Хирургия. — 1974. — № 12. — С. 8–12.
8. Плаксейчук, А.Ю. Сравнительный анализ современных методов замещения дефектов длинных трубчатых костей / А.Ю. Плаксейчук // Амбулаторная травматолого-ортопедическая помощь : тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции. — СПб., Йошкар-Ола, 1994. — Ч. 2. — С. 16–17.
9. Слободской, А.Б. Остеосинтез костей предплечья миниаппаратами внешней фиксации / А.Б. Слободской, А.Б. Попов // Человек и его здоровье : материалы IX Российского национального конгресса, 22–26 ноября 2004 года. — СПб., 2004. — С. 99.
10. Стариков, О.В. Принципы лечения аппаратом Илизарова больных с врожденной локтевой косорукостью / О.В. Стариков // Гений ортопедии. — 1996. — № 2–3. — С. 61.
11. Шевцов, В.И. Дефекты костей нижней конечности / В.И. Шевцов, В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев. — Курган, 1996. — 502 с.
12. Шевцов, В.И. Псевдоартрозы, дефекты длинных костей верхней конечности и контрактуры локтевого сустава / В.И. Шевцов, В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев, Ю.П. Солдатов. — Курган, 2001. — 406 с.
13. Beickert, R. Kompressionsmarknagelung bei Pseudarthrosen / R. Beickert, S. Smieja // Trauma Berufskrankh. — 2001. — Bd. 3. — S. 195–202.
14. Gonschorek, O. Treatment of femoral pseudarthrosis by using a reamed IM nail with active compression (Interlocking Compression Nail) / O. Gonschorek, G.O. Hofmann, M. Hofmeister, V. Bühren // Osteosynthese Int. — 1999. — Vol. 7, Suppl. 1. — P. 27–30.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Борзунов Дмитрий Юрьевич – д.м.н. ведущий научный сотрудник ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий», e-mail: borzunov@bk.ru;

Соколова Мария Николаевна – травматолог-ортопед БСМП г. Кургана.