

© Группа авторов, 2006

Несвободная костная пластика по Илизарову в проблеме возмещения гетерогенных дефектов длинных костей

Д.Ю. Борзунов, В.Д. Макушин, А.Ю. Чевардин

Non-free osteoplasty according to Ilizarov in the problem of filling heterogenic defects of long bones

D.Y. Borzounov, V.D. Makushin, A.Y. Chevardin

Федеральное государственное учреждение науки

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росздрава», г. Курган
(генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

Дан анализ современных подходов к решению проблемы замещения дефектов длинных костей. Определена роль несвободной костной пластики по Г.А. Илизарову в реабилитации пациентов с дефектами длинных костей различной этиологии.

Ключевые слова: удлинение отломка, синостозирование, дистракционный остеогенез.

The work deals with the analysis of today solutions of the problem of filling the defects of long bones. The role of non-free osteoplasty according to Ilizarov in rehabilitation of patients with long bone defects of different etiology has been determined.

Keywords: fragment lengthening, synostosing, distraction osteogenesis.

Актуальность проблемы замещения дефектов длинных костей не вызывает сомнений в связи с ростом онкологических поражений, врожденной патологии опорно-двигательной системы, тяжестью травм и ее последствий, обусловленных увеличением числа и сложностью дорожно-транспортных происшествий, чрезвычайных ситуаций и локальных военных конфликтов. Неудовлетворительные исходы лечения при замещении дефектов длинных костей с использованием свободных алло- и ауто-трансплантатов, в первую очередь, связаны с отсутствием восстановления полноценного внутрикостного кровообращения.

В настоящее время в реконструктивно-восстановительной хирургии признано наиболее эффективным применение способов костной пластики, обеспечивающих сохранение сосудистых связей трансплантата с мягкотканым футляром сегмента. Большинство современных авторов признает наиболее эффективными и альтернативными два способа замещения костных дефектов: несвободную костную пластику по Г.А. Илизарову и реплантацию в дефект комплексов тканей с сохраненным кровоснабжением, включающим свободный костный ауто-трансплантат. Использование васкуляризированных ауто-трансплантатов имеет целый ряд недостатков, связанных, в первую очередь, с тромбозом артериовенозных шунтов, ограниченностью доступного донорского материала в организме, необходимостью гипертрофии ре-плантатов при замещении дефектов нижних

конечностей, формированием дефекта тканей в донорской зоне, опасностью несращения, нагноения, отторжения, патологического перелома трансплантата. Само оперативное вмешательство травматично, двухэтапно, высокотехнологично, так как подразумевает использование микрохирургической техники и дорогостоящей медикаментозной поддержки. Вместе с тем, свободная костная пластика с использованием кровоснабжаемых ауто-трансплантатов не лишена привлекательности в связи с непродолжительным сроком остеосинтеза и отсутствием необходимости длительного стационарного лечения.

В свою очередь, замещение костных дефектов по Г.А. Илизарову по сути является идеальной формой костной пластики, когда в проблемную зону дозированно и направленно перемещается васкуляризированный ауто-трансплантат с сохраненным покровом мягких тканей, позволяющий теоретически создать в дефекте трубчатую кость любой длины и формы. Дифференцированное использование технологических возможностей замещения костных дефектов по Г.А. Илизарову обеспечивает полную анатомо-функциональную реабилитацию больных. Для выбора лечебной тактики традиционные классификации изучаемой патологии не отвечали поставленным целям реабилитации и задачам, решаемым с помощью технологий чрескостного остеосинтеза. Это внесло определенную путаницу в толкованиях понятий «псевдоартроз» и «дефект» кости. На основании многолетнего опыта использования чре-

скостного остеосинтеза и систематизации клинико-рентгенологической семиотики патологии В.Д. Макушин в 1983 году пришел к выводу о необходимости выделения понятия истинного дефекта кости, подразумевающего случаи любой потери костного вещества. Предложенная классификация включала определение понятий дефект-псевдоартроз, дефект-диастаза с анатомическим укорочением сегмента и без него. Такая классификация наиболее полно отвечала требованиям восстановительной хирургии и являлась ключом к выбору оптимальной методики чрескостного остеосинтеза. Дополнение классификации по виду конфигурации концов отломков, типу мозолеобразования и вариантам состояния малоберцовой кости уточняло тактику и характер лечения пациентов с дефектами длинных костей.

Система реконструктивно-восстановительного лечения больных с дефектами длинных костей по Г.А. Илизарову основана на следующих основных подходах к реабилитации: удлинении отломков, их сращении на стыке, межберцовом синостозировании и закрытом дозированном растяжении межотломковых регенератов. Каждая из методик предусматривает использование отдельных методов и их модификаций, которые применяются в зависимости от компонентов патологии и цели лечебно-реабилитационных мероприятий. Методика удлинения отломков включает билокальный и полилокальный остеосинтез, подразумевающий одновременное или последовательное формирование одного или нескольких дистракционных регенератов и сращение отломков на стыке. Межберцовое синостозирование представлено методами монолокального или полилокального обходного синостозирования, тибялизации малоберцовой кости в виде фрагментов отщепов, цилиндрических фрагментов или вариантов синостозирования проксимальным концом малоберцовой кости и полифрагментарного одновременного или последовательного берцового синостозирования. Методика растяжения межотломковых регенератов представляется методикой закрытого монолокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза. Необходимо отметить, что сложившаяся за более чем 30 летний период существования и эффективного использования система реконструктивно-восстановительного лечения пациентов с дефектами длинных костей получила фундаментальное экспериментально-теоретическое обоснование (А.П. Барабаш, А.А. Ларионов, А.Н. Дьячков, Н.В. Петровская, А.А. Шрейнер, В.К. Камерин, Д.Ю. Борзунов), раскрывающее суть репаративных процессов при ликвидации костных дефектов в условиях дистракционного остеогенеза.

В основе разработанных способов межкостного синостозирования в условиях чрескостного остеосинтеза лежали приемы замещения дефектов большеберцовой кости утолщением малоберцовой кости и ее тибялизацией. Проведен-

ные экспериментальные исследования вскрыли особенности восстановительных и формообразующих процессов при реконструкции двухкостных сегментов методом их межкостного синостозирования, это, в свою очередь, определило качественно новый подход к проблеме лечения больных с дефектами большеберцовой кости методом одноэтапного межберцового синостозирования, пересмотра сложившихся принципов и выработки новых оригинальных решений лечебных задач. Практическое значение вышеуказанных исследований заключалось в применении методик межкостного синостозирования для восстановления опорно-двигательной функции конечности, когда удлинение при суб- и тотальном костном дефекте, а также сращение атрофичных отломков со сложнопрофильной формой их концов затруднено. В 1994 году В.И. Шевцов, В.Д. Макушин, К.Э. Пожарищенский поделились опытом успешного лечения 79 больных с гетерогенными дефектами большеберцовой кости с использованием малоберцовой на основе технологий чрескостного остеосинтеза. В монографии были описаны биомеханически обоснованные приемы реконструкции костей голени с использованием малоберцовой кости, определены показания, противопоказания и критерии выбора оптимальных технологий остеосинтеза. В дальнейшем также коллективом авторов РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова были разработаны варианты реконструкции врожденных рудиментов большеберцовой кости с использованием малоберцовой кости при продольной эктродии голени. Наибольшая эффективность возмещения достигнута при полифрагментарном берцовом синостозировании дефектов постостеомиелитической и травматической этиологии. Лучшая результативность тибялизации малоберцовой кости достигалась при лечении пациентов молодого возраста имевших дефекты врожденной этиологии. В целом применение межберцового синостозирования рекомендовали при обширных тотальных дефектах большеберцовой кости. Вместе с тем, очевидно, что использование для реконструкции большеберцовой кости малоберцовой определяет необходимость длительной фиксации конечности после остеосинтеза средствами дополнительной иммобилизации (гипсовая повязка, тутор, ортез) до гипертрофии замещенной кости, а в ряде случаев рассматривается и как подготовка конечности к рациональному протезированию. Оригинальный подход к межберцовому синостозированию имеется и в последних работах сотрудников РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова (В.Д. Макушина, А.Ю. Чевардина, Д.Ю. Борзунова). Целенаправленное формирование межберцовых синостозов является биомеханически оправданным при реконструкции костного остова голени и позволяет демон-

тировать аппарат Илизарова до завершения костного сращения дистракционного или межотломкового регенерата, предотвратить рецидив несращения, угловой деформации сегмента, а также рассматривается исследователями как создание дополнительных зон регенерации, позволяющих сохранить высокий уровень остеогенеза на этапах чрескостного остеосинтеза.

Влияние фактора напряжения растяжения на активизацию репаративного остеогенеза прослеживалось в случаях применения закрытого дозированного растяжения межотломковой ткани. Вместе с тем, необходимо подчеркнуть целесообразность использования данных технологий чрескостного остеосинтеза при гиперпластической форме мозолеобразования. Является неоправданной закрытая дозированная тракция атрофических и аваскулярных ложных суставов. Выявлено, что наиболее выраженной восстановительная реакция тканей была в губчатых отделах костей и менее в – компактных. По данным В.Д. Макушина, использование данных технологий было эффективно при величине дефектов, не превышающих 4 см, т.е. при первоначальном дефекте до 10 % полное возмещение дефекта большеберцовой кости достигалось во всех случаях, при первоначальном дефекте от 11 до 20 % – полностью замещали костный дефект в 40 % клинических наблюдений, а при дефектах от 21 до 30 % длины контралатерального сегмента удавалось полностью восполнить утрату костной ткани только в 25 % случаев. При дефектах травматического генеза данная методика более предпочтительна и менее эффективна при замещении дефектов врожденной этиологии из-за частых рецидивов и переломов сформированных дистракционных регенератов, претерпевающих длительную органотипическую перестройку.

Наиболее признанным и распространенным в клинической практике является способ замещения костного дефекта посредством удлинения отломка. Удельный вес данного подхода к реабилитации пациентов с дефектами длинных костей составляет 81,7 % в общей системе восстановительного лечения. По мнению большинства ортопедов-травматологов, использование методик удлинения отломка по Илизарову обеспечивает положительный исход лечебно-реабилитационных мероприятий в 90,5-100 % случаев. Малая травматичность, функциональность метода обеспечивает сохранение или незначительное ограничение объема движений смежных суставов во время остеосинтеза и в ближайшем реабилитационном периоде после демонтажа аппарата. По данным В.Д. Макушина и Л.М. Куфтырева, трудоспособность была восстановлена в течение первого года после выписки из стационара у 64,4-87,5 % пациентов с дефектами бедренной кости, у 61-73,1 % больных с

дефектами костей голени. По данным D. Paley, с соавт. 60 % пациентов были способны вернуться к работе еще в период лечения. В доступной нам литературе имелись сведения об экономической эффективности костной пластики по Г.А. Илизарову. Так по данным G. Cierny и K. Yokoуama et al., при сравнительном анализе исходов лечения больных с обширными дефектами берцовых костей, замещенных удлинением отломка по Г.А. Илизарову и реплантированными в дефект васкуляризованными трансплантами малоберцовой кости, стоимость лечения в сравниваемых группах пациентов не отличалась, а при замещении дефектов большеберцовой кости губчатым трансплантатом на мягкотканом лоскуте стоимость лечения в расчете на одного пациента увеличилась на 30 тыс. американских долларов. Необходимо отметить, что продолжительность фиксации при замещении костных дефектов не была идентичной срокам фиксации при обычном удлинении длинной кости. Процесс замещения дефектов проходил в условиях нарушенной трофики и васкуляризации сегмента, наличия рубцового процесса и патологического изменения костной ткани отломков: их атрофии, склероза, остеопороза, эбурнеации и т.д. Наиболее рациональным и эффективным при возмещении дефектов длинных костей считалось удлинение одного из отломков за один этап остеосинтеза на 5-10 см, что обеспечивало высокий уровень дистракционного остеосинтеза и оптимальную продолжительность лечебно-реабилитационного процесса. Так по данным В.Д. Макушина, наиболее результативным и эффективным являлось одноэтапное замещение дефектов костей голени, не превышающих 40 % длины сегмента. Вместе с тем, в литературе имеются сведения о возможности гипопластического типа костеобразования при формировании дистракционных регенератов величиной более 4-5 см. Замещение обширного дефекта длинной кости удлинением отломка более чем на 8-10 см в 1,6-13,8 % клинических наблюдений приводило к замедлению остеогенеза и формированию «ишемического» дистракционного регенерата. Неудовлетворенность сроками лечения пациентов и объемом одноэтапной реабилитации побуждало ортопедов-травматологов к поиску более эффективных технологий чрескостного остеосинтеза. Так, на основе принципов несвободной костной пластики по Г.А. Илизарову В.Д. Макушиным и Л.М. Куфтыревым были предложены методики замещения дефектов длинных костей полилокальным удлинением отломков, позволяющие одноэтапно восполнять потерю костной ткани несколькими дистракционными регенератами малой величины, претерпевающими органотипическую перестройку в короткий срок остеосинтеза. Предложенные технологии чрескостного остеосинтеза подразумевали замещение костных дефектов многоуровне-

вым удлинением отломка и противолежащих отломков. В ходе выполненных экспериментальных исследований (Д.Ю. Борзунов, Н.В. Петровская) были разработаны модели замещения костных дефектов и устройства для их выполнения, адекватные для клинических ситуаций замещения костных дефектов полилокальным удлинением отломков. Выяснено, что процесс многоуровневого удлинения проксимального отломка большеберцовой кости характеризовался высокой активностью эндо- и периостального остеогенеза, при удлинении дистального отломка в костеобразовании в основном участвовали периостальные структуры кости. При многоуровневом удлинении дистального отломка отмечено напряжение протекающих процессов костеобразования и формирование дистракционных регенератов по гипопластическому типу. Процесс перестройки фрагментов характеризовался их деминерализацией, наиболее выраженной при многоуровневом удлинении дистального отломка большеберцовой кости. При возмещении дефекта берцовых костей многоуровневым удлинением проксимального отломка создавались благоприятные условия для восстановления анатомо-функциональной целостности внутрикостной артериальной сосудистой сети поврежденной большеберцовой кости. Для многоуровневого удлинения дистального отломка большеберцовой кости было характерно пролонгированное нарушение магистрального кровотока. Эффективность применения технологий полилокального формирования дистракционных регенератов была подтверждена возможностью реального сокращения этапности лечения и сроков чрескостного остеосинтеза в 1,5 раза по сравнению с традиционными способами замещения костных дефектов удлинением отломка по Г.А. Илизарову при достижении большей полноты восполнения потери костной ткани. Использование технологий полилокального формирования дистракционных регенератов у 64 пациентов обеспечило одноэтапное замещение гетерогенных костных дефектов величиной 13,5 см на 87 %, что составило в абсолютных цифрах до 11,5 см восстановления утраченной костной ткани. Вместе с тем,

рассматривая эволюцию технологий удлинения отломков по Г.А. Илизарову с позиций дальнейшего развития методических принципов чрескостного остеосинтеза, необходимо признать достаточно полное достижение и раскрытие возможностей несвободной костной пластики, высокий уровень технологических решений остеосинтеза. По нашему мнению, дальнейшее развитие технологий чрескостного остеосинтеза возможно по пути усовершенствования уже имеющихся подходов к замещению костных дефектов. Перспективы решения проблемы замещения костных дефектов, основанные на принципах несвободной костной пластики, должны предполагать возможности изучения стимуляции репаративных процессов, как следствие применения комбинированных факторов хирургических, механических, иммунологических, медикаментозных, физиотерапевтических и т.д. воздействий как на биологически активные ткани в очаге остеогенеза, так и на организм в целом.

До настоящего времени восстановление анатомической целостности поврежденной конечности нами в основном рассматривались с позиций реконструкции в первую очередь костного остова сегмента, а проблемам устранения дефектов мягких тканей поврежденного органа отдавалось второстепенное значение. Однако повреждения мягкотканого футляра конечности в ряде случаев являются доминирующими и определяют прогноз и течение скелетной травмы. Вместе с тем, в РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова накоплен богатый клинический опыт лечения пациентов, имевших кроме костных повреждений, дефекты мягких тканей. Вместе с тем, нет обобщающих фундаментальных научных работ по данной проблеме с определением дифференцированных показаний использования технологий чрескостного остеосинтеза. В связи с вышеизложенным безусловно целесообразно проведение научных исследований по разработке методических принципов и обоснованию применения методов несвободной костной пластики на основе сложившегося подхода к лечению данной категории пациентов и разработке новых технологических решений.

Рукопись поступила 15.10.06.