

УДК 616–089.818.3+616.71–001.089.84+616.717/718:57.017.3

© С. Н. Куценко, 2009.

ИНТРАМЕДУЛЯРНЫЙ ДИСТРАКЦИОННЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ – СОВРЕМЕННЫЙ РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬ- НЫЙ МЕТОД ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

С. Н. Куценко

*Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского, кафедра хирургии №2
(заведующий кафедрой – профессор Ильченко Ф.Н.), г. Симферополь А.Р. Крым, Украина.*

INTRAMEDULLARY DISTRACTION OSTEOSYNTHESIS IS THE MODERN RECONSTRUCTIVE SURGICAL METHOD FOR TREATMENT OF MUSCULOSKELETAL SYSTEM DISEASES

S. N. Kutsenko

SUMMARY

The idea of limb elongation with intramedullary distraction devices was successfully incarnated by professor Bliskunov A.I. in 1983. Authors have available the results of clinical use of intramedullary distraction devices in 313 patients with different types of orthopaedic pathology. The successful results are obtained in 87.5 %, satisfactory in 9.0 % and unsatisfactory in 3.5 % cases. Further improvement of surgical techniques allowed creating new models of distraction device, new surgical equipment and widening its usage.

ИНТРАМЕДУЛЯРНИЙ ДИСТРАКЦІЙНИЙ ОСТЕОСИНТЕЗ – СУЧАСНИЙ РЕКОНСТРУКТИВНО- ВІДНОВЛЮВАЛЬНИЙ МЕТОД ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ОПОРНО-РУХОВОЇ СИСТЕМИ

С. Н. Куценко

РЕЗЮМЕ

Ідея подовження кінцівок інтрамедулярними дистракційними апаратами була успішно реалізована професором О.І. Блискуновим у 1993 р. Автори мають результати клінічного застосування інтрамедулярних дистракційних апаратів у 313 хворих з різними видами ортопедичної патології. Добрі результати отримані в 87,5 %, задовільні – 9,0 %, незадовільні – 3,5 % хворих. Подальше вдосконалення та оптимізація хірургічної технології дозволили створити нові моделі дистракційних апаратів, нове хірургічне оснащення, розширити діапазон застосування.

Ключевые слова: остеосинтез, дистракционный аппарат, удлинение, костный дефект

Впервые в мировой ортопедической науке А.И. Блискуновым была реализована идея удлинения конечностей имплантируемыми внутрикостными конструкциями [1, 2].

Попытки создания и клинического применения имплантируемых дистракционных аппаратов предпринимались ранее, однако эти разработки заканчивались на уровне технических решений и единичных клинических наблюдений. «Во Франции, вслед за системой Блискунова, был разработан интрамедулярный стержень (Albizzia), позволяющий удлинять бедро, выращивая дистракционный регенерат» (цитата по Попкову Д.А., Guichet J.-M., Lascombes P., 2001) [5]. Авторы делятся результатами лечения 22 больных, оценивая данный метод, в целом, положительно.

Цель данного сообщения – анализ результатов лечения больных с различными видами ортопедической патологии интрамедулярными дистракционными аппаратами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мы располагаем результатами применения имплантируемых дистракционных аппаратов у 327 больных с различными видами ортопедической патологии. Виды ортопедической патологии представлены в таблице 1. Первая (базовая) модель дистракционного аппарата Блискунова представляет собой телескопическое устройство, состоящее из наружного корпуса (1), снабженного блокирующим кронштейном и винтом (2) для фиксации проксимального костного фрагмента, и внутреннего

корпуса (3) с блокирующими винтами (4) для фиксации дистального фрагмента бедренной кости. Внутри наружного корпуса находится ходовой винт

и храповой механизм с головкой, которая соединена телескопическим приводом (5) к крылу подвздошной кости (рис. 1).

Таблица №1

Виды ортопедической патологии

Вид патологии	Количество пациентов	
	абс.	%
Посттравматическое укорочение	168	51,4
Врожденное укорочение	74	22,6
Гипохондроплазия	12	3,7
Ахондроплазия	8	2,5
Болезнь Олье	3	0,9
Гипофизарный нанизм	3	0,9
Укорочение после эпифизарного остеомиелита	7	2,1
Укорочение вследствие полиомиелита	6	1,8
Укорочение при ДЦП	3	0,9
Пострезекционные дефекты	14	4,3
Косметическое удлинение (морально травмирующий низкий рост)	29	8,9
Всего	327	100,0



Рис. 1. Внешний вид и рентгенограмма имплантированного дистракционного аппарата (объяснение в тексте)

При движениях в тазобедренном суставе храповой механизм обеспечивает преобразование ротационных движений в поступательные, обеспечивая выдвижение внутреннего корпуса из наружного, чем достигается дозированная дистракция костных фрагментов на месте остеотомии. Хирургическая технология имплантации дистракционных аппаратов предполагает применение

специального инструментария и последовательное выполнение определенных этапов: установка кондукторного устройства и расточка костномозгового канала, выполнение остеотомии, имплантация аппарата и его фиксация.

На операционном столе проверяется работа дистрактора путем осуществления ротационных движений в тазобедренном суставе. О срабатывании

храпового механизма аппарата свидетельствуют характерные щелчки и дистракция костных фрагментов на месте остеотомии, один щелчок соответствует 0,054 мм линейного удлинения костных фрагментов. Дистракция начинается на 8 – 10 день после операции. Ротационные движения в тазобедренном суставе выполняются пациентом самостоятельно, без усилий. В течение суток требуется осуществить до 20 – 22 ротационных движений, что соответствует 1 – 1,2 мм выдвигания внутреннего корпуса аппарата, тем самым достигается высокодетальная дозированная дистракция.

Пациенты, которым проводилось моностеральное удлинение, активизируются на 5 – 7 день после операции, им разрешается ходьба при помощи костылей с дозированной нагрузкой, а пациентам с билатеральным удлинением бедер дозированная нагрузка разрешается на 10 – 12 день. Контроль процесса дистракции осуществляется при помощи мерных рентгенограмм и ультразвуковых исследований, с интервалом 20 – 30 дней.

По мере накопления клинического опыта, анализа ошибок и осложнений, совершенствовались конструкция дистракционных аппаратов и технология оперативных вмешательств. Наши дальнейшие конструкторские разработки были направлены на расширение диапазона применения дистракционных аппаратов, минимизацию габаритных размеров и повышение их надёжности.

Нами разработана усовершенствованная модель дистракционного аппарата (патент UA 34990) [6]. Особенностью его явилась принципиально новая конструкция храпового механизма, кинематические взаимодействия в котором не зависят от силовых нагрузок. Данная модель применена нами у 86 больных.

Различные клинические ситуации, сложная ортопедическая патология нередко ставят задачи, для решения которых требуется разработка и создание новых устройств. Клинические наблюдения и биомеханические расчёты показали, что применение дистракционных аппаратов у больных с укорочением бедра и сопутствующей дисплазией тазобедренного сустава нецелесообразно, поскольку, приводит к формированию, так называемых, дистракционных вывихов. Данная проблема была решена тем, что в новом дистракционном аппарате (патент UA № 36009) [8], в отличие от базовой модели, храповой механизм был выполнен многоступенчатым, вынесен за пределы наружного корпуса и имеет узел фиксации к крылу подвздошной кости. Наличие узла фиксации предупреждает дислокацию бедра независимо от дистракционных нагрузок, а срабатывание храпового механизма осуществляется с минимальным углом ротации бедра (2? – 3?). Данный дистракционный аппарат может применяться для удлинения бедра у

больных, как с дисплазией тазобедренного сустава, так и со стойкими контрактурами. Новая модель дистракционного аппарата была применена нами у 18 больных.

С целью замещения обширных дефектов дистального отдела бедра, возникающих после резекции кости по поводу злокачественных опухолей, потребовалась разработка специального интрамедуллярного дистракционного аппарата (патент UA № 59588) [7]. В процессе лечения, аппарат обеспечивает стабильную фиксацию костных фрагментов после обширной резекции кости, позволяет осуществлять нагрузку на оперированную конечность, и выполняет функцию дистрактора, замещая костный дефект за счёт образования дистракционного регенерата.

Создание имплантируемых дистракционных аппаратов, их клиническое применение, совершалось одновременно с поиском новых материалов для имплантатов, которые отвечали бы предъявляемым требованиям. Такими требованиями является: биосовместимость и инертность, коррозионная стойкость, пластичность, техническая и конструкционная прочность. Нами впервые для изготовления эндодистракторов Блискунова, был применен высокопрочный титановый сплав ВТ-16, относящийся, к т.н., «конверсионным» сплавам. Сплав марки ВТ-16 имеет высокую коррозионную стойкость в агрессивных средах. Важной характеристикой механических свойств материалов, предназначенных для остеосинтеза, является высокая усталостная прочность и релаксационная стойкость, так как фиксаторы в течение продолжительного времени подвергаются действию переменных нагрузок. Показатель эластической деформации титановых имплантатов близок к показателю кости, благодаря чему уменьшается локальная нагрузка на кость [11, 12]. Механические свойства титана марки ВТ-16 позволили определить наиболее оптимальные типоразмеры аппаратов, не снижая их прочностных характеристик. Для удлинения бедренной кости применяются металлоконструкции диаметром 10, 11 и 12 мм. Уменьшение габаритных размеров интрамедуллярных дистракторов позволили минимизировать травматичность оперативных вмешательств, отказаться от рассверливания костномозгового канала на всём его протяжении.

Нами были проведены исследования биологической совместимости и реакции костной ткани на динамические имплантаты из титанового сплава ВТ-16. Сроки нахождения имплантатов в организме пациентов колебались от 6 мес. до 5 лет. При удалении дистракционных аппаратов из костномозгового канала мы макро- и микроскопически исследовали ткань, окружающую имплантат. При удалении интрамедуллярных дистракторов, последние были окружены фиброзно-

грануляционной капсулой. Признаков металлоза и импрегнации фиброзной капсулы продуктами коррозии (черное прокрашивание тканей) не выявлено. В местах контакта узлов и деталей дистракционных аппаратов (резьбовые, байонетные, телескопические соединения) признаков фреттинг-коррозии не обнаружено. При дефектологических исследованиях удаленных дистракционных аппаратов и наиболее нагружаемых деталей (ходовой винт, храповой механизм) признаков петтиноговой коррозии также не выявлено.

Гистологическому исследованию были подвергнуты биоптаты из ткани, окружающей аппараты 16 больных в возрасте от 22 до 40 лет. В результате проведенных морфологических исследований было установлено, что костная ткань и костный мозг имеют обычную структуру, без признаков воспаления и других патологических изменений. Явлений металлоза и остеорезорбции не выявлено. Следовательно материал (титановый сплав ВТ-16) биологически не активен и не вызывает патологических изменений в костной ткани и костном мозге.

Среди общего количества наблюдений (327), пациенты с посттравматическими укорочениями бедренной кости составили 51,4% (168 больных). Давность первичной травмы колебалась от 1,5 до 27 лет. Причинами посттравматических укорочений у 38 (22,6%) пациентов являлись эпифизеолиз и переломы бедренной кости в детском и юношеском возрасте. Открытые, в том числе, огнестрельные переломы бедренной кости с первичной потерей кости и радикальных первично-хирургических обработок стали причиной посттравматических дефектов у 23 (13,7%), неправильно сросшиеся переломы у 11 (6,6%) и ложные суставы у 22 (13,1%) больных. У больных с посттравматическими укорочениями темп дистракции составлял $1,5 \pm 0,2$ мм/сут, период дистракции – 78 ± 6 дней, величина укорочения – $8,4 \pm 0,4$ см, индекс остеосинтеза – 321 ± 11 дней.

Хирургическое лечение больных с дефект-диапазом и дефект-псевдоартрозом бедра имело более сложные задачи, поскольку требовалось не только восстановить длину конечности, но и ликвидировать диапаз или псевдоартроз, добиться консолидации. В этих случаях применялось двухэтапное хирургическое лечение: первым этапом выполнялась экономная резекция ложного сустава и остеосинтез внутрикостным или накостными фиксатором с костной аутопластикой или декортикацией. После консолидации выполняли второй этап – удаляли металлоконструкцию, выполняли подвертельную остеотомию и имплантацию дистракционного аппарата по стандартной технологии. Темп дистракции в данной подгруппе составлял $0,8 \pm 0,3$ мм/сут., период

дистракции 103 ± 5 дней, величина дефекта $6,4 \pm 2,0$ см, индекс остеосинтеза 380 ± 16 дней. Отсутствие наружных конструкций позволяло, еще в период дистракции, применять физиофункциональные методы лечения и осуществлять объективный контроль за состоянием нервно-мышечного аппарата.

Наиболее сложную клиническую группу составили 74 (22,6 %) пациентов с врожденными укорочениями бедра. В большинстве случаев эта патология представляла собой компонент сложной ортопедической патологии, сочетающейся с гипоплазией костей голени, стопы, дисплазией таза, тазобедренного и коленного суставов. Алгоритм хирургической технологии у больных с врожденными укорочениями, не отличался от стандартного. У больных с врожденным укорочением бедра и дисплазией тазобедренного сустава была применена новая модель дистракционного аппарата, которая позволяла восстановить длину конечности, разгрузить диспластически измененный сустав на весь период дистракции, предупредить развитие дистракционного вывиха. Темп дистракции в данной группе составил $0,9 \pm 0,2$ мм/сут., величина укорочения – $9,8 \pm 0,6$ см, период дистракции – 91 ± 5 дней, индекс остеосинтеза – 340 ± 25 дней.

С целью хирургической коррекции неравенства длины бедер, интрамедуллярные дистракционные аппараты были впервые применены у 13 (4,0 %) пациентов с последствиями полиомиелита (3), эпифизарного остеомиелита (9) и детского церебрального паралича (1). Темп дистракции составлял $0,9 \pm 0,2$ мм/сут., величина укорочения – $8,5 \pm 5$ см, период дистракции – 96 ± 5 дней, индекс остеосинтеза – 390 ± 15 дней.

Впервые предметом наших клинических исследований стали 14 (4,3 %) пациентов с первичными опухолями дистального отдела бедра, как одной из самых частых локализаций первичных опухолей костей и суставов. У такой категории больных, после сегментарных резекций, нами впервые был применен специальный дистракционный аппарат. Протяженность пострезекционных дефектов колебалась от 16 до 26 см, что составляло от 40 до 60% исходной длины сегмента.

Интрамедуллярные конструкции Блискунова создают реальную возможность коррекции роста пациентам с различными видами низкорослости (гипо- и ахондроплазия, болезнь Олье, гипофизарный нанизм), а также с косметической целью. Нами проведено одновременное парное (билатеральное) удлинение у 55 (16,8 %) пациентов. Исходный рост больных в группе с билатеральным удлинением составил $165 \pm 5,1$ см. Средняя величина удлинения в данной группе составила $10,5 \pm 0,3$ см. Удлинение с косметической целью проведено 12 пациентам с низким “морально травмирующим ростом”.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ ближайших результатов лечения проведен у 327 пациентов. Ближайшие результаты лечения больных оценивали, когда процесс distraction был завершен, наступило анатомофункциональное восстановление конечности, ремоделирование distractionного регенерата, однако металлоконструкции еще не были удалены. Отдаленные результаты изучены у 313 больных.

Отдаленные результаты лечения оценивались по тем же критериям что и ближайшие, только после удаления металлоконструкций. Критериями оценки отдаленных результатов служили величина планируемого и достигнутого удлинения, степень восстановления опороспособности конечности, функция смежных суставов, а так же форма и структура новообразованной кости.

Хорошим результат считался, когда длина конечности была восстановлена, или достигнута планируемая величина удлинения, хромота отсутствовала, амплитуда движений в смежных суставах в полном объеме или соответствовала дооперационной, локомоторная функция конечности восстановлена. По аналогичным критериям, с учетом исходного состояния, оценивали результаты лечения больных с ортопедическими последствиями полиомиелита, эпифизарного остеомиелита и ДЦП. Хороший отдаленный результат получен в 274 (87,5 %) случаях. Удовлетворительный результат констатирован в 28 (9,0 %) случаях, когда статодинамическая функция конечности была восстановлена, походка свободная, сохранялась незначительная хромота, ось конечности правильная или незначительно изменена (до 3 – 5°), амплитуда движений в смежных суставах была не менее 60 – 70% от нормы, укорочение не более 2 – 3 см.

Неудовлетворительный результат отмечен в 11 (3,5 %) случаях, когда улучшения статодинамической функции конечности не было достигнуто, имела место выраженная хромота, амплитуда движений в смежных суставах составляла не более 50% нормы, значительное укорочение конечности (более 3 см), или потеря достигнутого удлинения.

Критериями оценки лечения больных с онкоортопедической патологией служили: послеоперационная летальность, функциональный результат, рецидив процесса, продолжительность жизни. Хорошие результаты получены у 8 пациентов, удовлетворительные – 4, неудовлетворительные – 2.

Все осложнения мы разделили на три группы: общехирургические, технические и специфические. К общехирургическим отнесены осложнения, характерные для любой области хирургии: краевой некроз послеоперационной раны (3 случая), лигатурный свищ (2), металлоз (9), глубокое нагноение послеоперационной раны (2). Общехирургические осложнения составили 5,5 % (18)

от общего количества оперированных больных, из них только в 2,5 % (8) случаев возникли осложнения, повлиявшие негативно на окончательный результат лечения. К техническим осложнениям отнесены: излом корпуса дистрактора (2 случая), изломы дистальных блокирующих винтов и кронштейна (3), поломка храпового механизма и его блокирование (6). Технические осложнения возникли на этапе освоения метода и составили 3,4 % от общего количества больных. Специфические осложнения характерны только для процесса distraction и были индуцированы тактическими ошибками и техническими осложнениями. К специфическим осложнениям относятся: distractionный вывих (подвывих) бедра – 7 (2,1 %), перелом, деформация регенерата – 3 (0,9 %), distractionная нейропатия – 3 (0,9 %), distractionные контрактуры – 3 (0,9 %), перелом большого вертела – 2 (0,6 %), distractionный дефект – 15 (4,6 %), преждевременное сращение регенерата – 4 (1,2 %). Специфические осложнения были отмечены у 11,2 %. Ряд осложнений не повлияли на окончательные результаты лечения, однако повлекли за собой увеличение сроков лечения, потребовали дополнительной терапии и оперативных вмешательств.

Таким образом, если обратиться к современной литературе, посвященной проблеме удлинения конечностей, то можно увидеть, что количество осложнений при применении имплантируемых управляемых аппаратов системы Блискунова не превышает количества осложнений при внеочаговом distractionном остеосинтезе [9, 10].

ВЫВОДЫ

1. Новаторские разработки А.И. Блискунова, создание и клиническое внедрение новых и усовершенствованных моделей distractionных аппаратов позволили на высокотехнологическом уровне решить актуальную медико-социальную проблему повышения эффективности лечения больных с укорочениями бедра, костными дефектами и различными видами низкорослости.

2. Разработка и клиническое внедрение новых моделей distractionных аппаратов позволило расширить диапазон их применения и индивидуализировать процесс лечения.

3. Конструирование и изготовление distractionных аппаратов из высокопрочного титанового сплава дало возможность повысить их техническую и конструкционную прочность, минимизировать габаритные параметры, снизить травматичность оперативных вмешательств.

4. Проведенные макро- и микроскопические исследования по изучению реакции костной ткани на динамические имплантаты свидетельствуют, что титановый сплав ВТ-16 биологически не активен, не вызывает патологических изменений в костной ткани и костном мозге.

5. Анализ отдаленных результатов лечения 313 больных с применением имплантируемых дистракционных аппаратов показал высокую эффективность данного метода. Хорошие результаты лечения отмечены у 87,5 %, удовлетворительные – 9,0 %, неудовлетворительные – 3,5 % больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блискунов А.И. Удлинение бедра управляемыми имплантируемыми конструкциями. (Экспериментально-клиническое исследование): дис. доктора мед. наук / А. И. Блискунов. – М., 1983. – 305 с.

2. Блискунов А.И. Оперативное удлинение врожденного укорочения бедра аппаратами системы А.И. Блискунова / А. И. Блискунов, С. А. Джумабеков, М.В. Андрианов // Актуальные вопросы теоретической и практической медицины (К 60-летию Крымского мединститута). – Симферополь: Изд-во КМИ, 1991. – С. 151–154.

3. Глазунов С.Г. Конструкционные титановые сплавы / С.Г. Глазунов, В.Н. Моисеев. – М.: Металлургия, 1974. – 368 с.

4. Оноприенко Г.А. Васкуляризация костей при переломах и дефектах / Г.А. Оноприенко. – М.: Медицина, 1993. – 224 с.

5. Попков Д.А. Удлинение бедра с помощью интрамедуллярного стержня Albizzia / Д.А. Попков, J-M. Guichet, P. Lascombes // Гений ортопедии. – 2001. – № 1. – С. 46–52.

6. Пат. 34990А Україна, МКИ А 61 В 17/58. Пристрій для подовження довгих кісток / С.М. Куценко, В.В. Драган, А.І Селезньов (Україна). – № 99074323; Заявл. 27.07.1999; Опубл. 15.03.2001, Бюл. № 2.

7. Пат. 59588 Україна, МПК А 61 В 17/58. Пристрій для подовження довгих кісток / С.М. Куценко (Україна). – № 2002097416; Заявл. 12.09.2002; Опубл. 15.09.2003, Бюл. № 9.

8. Пат. 36009А Україна, МКИ А 61 В 17/58. Пристрій для подовження стегнової кістки / А.І. Селезньов, С.М. Куценко, В.В. Драган, А.В. Ткач (Україна). – № 99105611; Заявл. 14.10.1999; Опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3.

9. Шевцов В.И. Осложнения при удлинении бедра в высокочастотном автоматическом режиме / В.И. Шевцов, Д.А. Попков // Гений ортопедии. – 1997. – № 4. – С. 24–28.

10. De Bastiani G. Trivella Limb lengthening by callus distraction (callotaxis) / G. De Bastiani, R. Aldegheri, L. Renzi-Brivio // J. Pediatr. Orthop. – 1987. – № 7. – P. 129–134.

11. Ortrum E.M. Использование титана в производстве имплантатов для костной хирургии / E.M. Ortrum, S.G. Steinemann // Margo Anterior. – 2001. – № 1-2. – С. 5–9.

12. Steinemann S.G. Titanium alloys as metallic biomaterials / S.G. Steinemann, S.N. Peren // Proc. of the V world conf. on titanium. – 1984. – Vol. 2. – P. 1327–1334.