

Роль чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову в хирургии кисти

**Н.Г. Шихалева, Н.А. Щудло, М.Ю. Данилкин, Д.А. Шабалин, Д.С. Моховиков,
Д.Е. Тягунов, И.В. Чиркова**

The role of the transosseous osteosynthesis according to G.A. Ilizarov in the hand surgery

**N.G. Shikhaleva, N.A. Chtchoudlo, M.Yu. Danilkin, D.A. Shabalin, D.S. Mokhovikov,
D.E. Tiagunov, I.V. Chirkova**

Федеральное государственное учреждение «Российский научный центр
"Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, г. Курган
(директор — д.м.н. А.В. Губин)

Рассмотрены основные области применения метода управляемого чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову в хирургии кисти. Показано, что в многообразии специализированной медицинской помощи пациентам с травмами и ортопедическими заболеваниями кисти метод Илизарова играет важную роль. Применение принципа стабильной фиксации костных фрагментов, различных вариантов компрессионного и дистракционного остеосинтеза позволяет успешно решать проблемы лечения синдактилии, укорочений, деформаций и дефектов костей кисти при врождённой и приобретённой патологии. Рациональное сочетание метода Г.А. Илизарова с микрохирургическими технологиями существенно расширяет возможности реконструктивно-восстановительной хирургии кисти при её тяжёлых повреждениях, включая множественные повреждения сухожилий, сосудисто-нервных пучков, отчленения и обширные дефекты мягких тканей.

Ключевые слова: хирургия кисти, переломы, чрескостный остеосинтез, микрохирургия.

The work deals with the main fields of using the controlled transosseous osteosynthesis according to G.A. Ilizarov in the hand surgery. The Ilizarov method has been shown to play a principal role in the variety of specialized medical care for patients with injuries and orthopaedic diseases of the hand. The use of the principle of stable fixation of bone fragments, as well as the use different variants of compression and distraction osteosynthesis allows to solve the problems of syndactyly, shortenings, deformities and defects of the hand bones for congenital and acquired pathology successfully. The rational combination of the Ilizarov method with microsurgical technologies significantly increases the potentials of reconstructive and restorative surgery of the hand in case of its severe injuries, including multiple injuries of tendons, neurovascular bundles, abjunctions and extensive defects of soft tissues.

Keywords: surgery of the hand, fractures, transosseous osteosynthesis, microsurgery.

На современном уровне медицинских знаний хирургия кисти рассматривается не как малая хирургия, а обширный специальный раздел реконструктивно-восстановительного лечения, требующего овладения разнообразными видами кожной пластики, микрососудистой техники, методами остеосинтеза и эндопротезирования суставов, микрохирургии сухожилий и нервов, пересадки сложных васкуляризованных тканевых комплексов. Каждый случай повреждения либо заболевания требует проведения индивидуально-го комплекса операций, направленного на максимальное восстановление функциональных возможностей кисти.

Метод компрессионно-дистракционного остеосинтеза, предложенный Г.А. Илизаровым, открыл новые возможности в лечении заболеваний опорно-двигательной системы. Не является исключением и такое направление, как травматические повреждения и ортопедические заболевания кисти.

В 1984 году Гавриилом Абрамовичем Илиза-

ровым с соавторами был разработан специальный аппарат для остеосинтеза трубчатых костей кисти [7, 23]. По его инициативе в КНИИЭКОТе было открыто отделение патологии кисти и стопы. Необходимость лечения разнообразных ортопедических заболеваний этих сегментов конечности привела к бурному развитию и совершенствованию технологий остеосинтеза [21].

1 января 2004 года в ФГУ «РНЦ «ВТО» имени академика Г.А. Илизарова» было организовано специализированное отделение патологии кисти, которое стало заниматься лечением пациентов не только с ортопедическими заболеваниями кисти, но и с травмами, в том числе и с применением микрохирургической техники. За период работы отделения получили помощь 3301 пациент с патологией кисти. Проведено 3524 операции, в том числе 254 – с применением микрохирургической техники.

Пациенты с ортопедическими заболеваниями (врождёнными аномалиями, дегенеративно-дистрофическими поражениями, посттравмати-

ческими деформациями сегментов кисти) по-прежнему составляют значительную часть нашей работы.

За указанное время прооперировано 204 человека в возрасте от 4 месяцев до 62 лет с врожденными аномалиями развития – укорочениями и деформациями пальцев, расщеплением кисти (клинодактилия, брахидактилия, амниотические перетяжки, эктродактилия, трифалангия I пальца, аплазия I пальца, синдактилия, истинный и ложный гигантизм). При лечении данной группы больных методики чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову позволяют компенсировать укорочения, устранять деформацию сегментов, восстанавливать их анатомически правильные формы и пропорции [4, 13, 14]. Различные компоненты аппарата широко применяются для постепенного устранения контрактур суставов, удлинения культей пальцев, а также для создания запаса мягких тканей при синдактилии.

Главное отличие разработанной в Центре технологии лечения синдактилии от известных состоит в том, что формирование межпальцевых промежутков осуществляется исключительно за счет местных тканей. Их запас получают путем дозированного поперечного перемещения лучей кисти с помощью аппарата внешней фиксации (рис. 1).

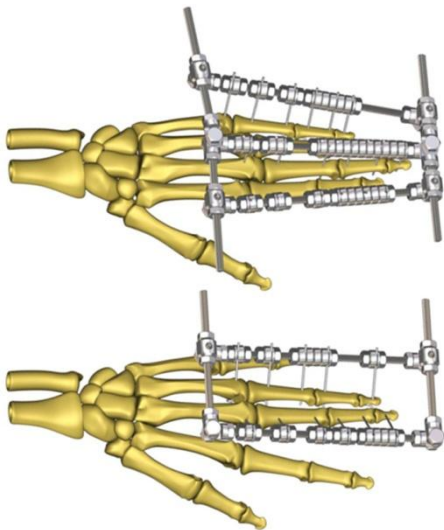


Рис. 1. Схема чрескостного остеосинтеза по Илизарову в модификации по Шевцову-Данилкину при лечении синдактилии пальцев кисти и стопы

Преимущество разработанной технологии заключается в исключении необходимости использования кожных трансплантатов [16]. Известно, что взятие трансплантатов неизбежно ведет к травматизации, морбидности (рубцевание, расстройство чувствительности) и эстетическому ущербу донорских областей; при этом не исключается и возможность отторжения трансплантатов, особенно при гипоплазиях кисти, часто осложненных нарушением кровоснабжения сегмента. Неоспоримым преимуществом является и то, что использование местных тканей обеспечи-

вает сохранение адекватной чувствительности оперированных лучей кисти.

Хирургическая реабилитация больных с посттравматическими культями и врожденными укорочениями пальцев кисти по-прежнему представляет одну из наиболее сложных и малоизученных проблем в травматологии и ортопедии [1, 3]. За последние 6 лет работы отделения было пролечено более 500 больных данного профиля. Большинство оперативных вмешательств, направленных на восстановление функции кисти при утрате пальцев, предложены для реконструкции большого пальца: фалангизация, кожно-костная реконструкция и восстановление утраченного пальца за счет перемещения одного из пальцев одноименной кисти или пересадки пальцев стопы на микрососудистых анастомозах. Принципиально новым решением проблемы стал метод управляемого чрескостного дистракционного остеосинтеза, предложенный академиком Г.А. Илизаровым. Метод основан на фундаментальном открытии автором общебиологического свойства тканей отвечать на дозированное растяжение регенерацией и ростом [24].

Показаниями к оперативному лечению методом чрескостного дистракционного остеосинтеза являлись субкомпенсированные и декомпенсированные дефекты лучей кисти [14, 15]. Тактика и этапность восстановительного лечения, выбор способов оперативного вмешательства, технологий и компоновок аппаратов для чрескостного остеосинтеза определяли для каждого больного индивидуально с учетом клинической оценки состояния культи (уровня ампутации, наличия рубцов и контрактур, состояния кровоснабжения, сохранности кожной чувствительности).

Другое направление в лечении ортопедических больных – это поиск способов замещения пострезекционных дефектов костной ткани, возникающих при удалении опухолевых и опухолеподобных поражений костей кисти. После анализа большого клинического материала с изучением локализации, величины участков некроза и лизиса костной ткани в корковом слое кости были определены различные варианты резекций (краевая резекция, сегментарная резекция, сегментарная резекция трубчатой кости со смежным суставом) [2]. В качестве трансплантатов для замещения дефектов использовались: фрагмент компактного слоя большеберцовой кости, фрагмент гребня подвздошной кости, фрагмент метафиза лучевой кости, костнопластический материал КоллапАн.

После выполнения краевой резекции свободный аутоотрансплантат погружали в сформированный дефект. Пораженную кость, трансплантат и фалангу, смежную с пораженным метафизом, фиксировали мини-аппаратом Илизарова. Компоненты аппарата позволяли осуществлять дозированную компрессию между ре-

плантатом и материнским ложем перемещением узлов мини-фиксатора, адекватную фиксацию аутотрансплантата и дозированную компрессию на стыке отломков. Такой подход позволял достигнуть костного сращения и полного (100 %) замещения пострезекционного костного дефекта трубчатой кости.

Одним из новых направлений хирургии кисти в нашем Центре стало эндопротезирование поврежденных суставов. Дегенеративные или воспалительные процессы в суставах, ограничение движений в суставе с выраженным болевым синдромом, застарелые вывихи или подвывихи, посттравматическая деформация суставов служат показаниями для данной операции. В ряде случаев при множественных поражениях суставов кисти применяем сочетание эндопротезирования и чрескостного остеосинтеза по Илизарову.

С 2008 по 2010 год в отделении патологии кисти ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» произведено эндопротезирование суставов кистей и лучезапястного сустава у 17 пациентов (32 импланта) [22]. При наличии дегенеративно-дистрофических заболеваний кисти применяли силиконовые импланты, при посттравматических поражениях суставов – металлические протезы фирмы SBI (Франция). С суставным поражением кистей на фоне ревматоидного артрита пролечено 5 пациентов женского пола, средний возраст – 35 лет. По локализации патологического процесса: проксимальные межфаланговые суставы – 4, пястно-фаланговые – 10; один пациент – с эндопротезированием лучезапястного сустава. По данным литературы, в указанный период времени это первая подобная операция на территории России. У 5 пациентов с целью максимального восстановления функции кисти применяли сочетание эндопротезирования пястно-фаланговых суставов и артродезирования межфаланговых суставов кисти с фиксацией сегментов миниаппаратом Илизарова.

Неправильно сросшиеся переломы среди последствий повреждения скелета кисти – явление нередкое, когда сращение даже с небольшим смещением приводит к стойкому нарушению формы и функции кисти. В Центре для коррекции имеющихся деформаций используется чрескостный монологатеральный остеосинтез мини-фиксатором Илизарова, который обеспечивает требуемую фиксацию фрагментов независимо от их длины. В необходимых случаях аппарат позволяет устранять порочную установку в смежных суставах и разработку движений в них [17].

В результате лечения пациентов устранение деформации костей кисти и последующее сращение было достигнуто во всех случаях [9]. При неправильно сросшихся косых переломах с укорочением сегмента метод чрескостного остеосинтеза обеспечил возможность восстановления длины до нормальных размеров. Остеотомия выполнялась из разреза 5 мм, что не приводило

в последующем к развитию рубцовых изменений мягких тканей, ограничивающих подвижность в близлежащих суставах.

Пациенты с травмой кисти составляли примерно 50 % от всего количества больных, находившихся на лечении. Способы восстановительной хирургии при травмах кисти отличаются большим разнообразием, включая традиционную и современную микрохирургическую технику. Несмотря на очевидные успехи в хирургии кисти, связанные с усовершенствованием методов шва сухожилий, сосудов и нервов, микрохирургической техники, способов остеосинтеза, многие аспекты этой проблемы остаются спорными и нерешенными.

Возрастание удельного веса открытых переломов с дефектами мягких тканей, суставов, с повреждением сухожилий, нервов заставляет совершенствовать средства, способы и методы фиксации. Все больные с травмой кисти получали высокоспециализированную медицинскую помощь по экстренным и срочным показаниям. Метод чрескостного остеосинтеза аппаратами внешней фиксации позволяет с минимальной травматизацией получить точное сопоставление костных отломков и создать стабильную фиксацию, обеспечивающую раннюю и полноценную функцию смежных суставов.

С переломами проксимального метаэпифиза первой пястной кости в Центре пролечен 61 пациент в возрасте от 9 до 62 лет, из них дети составили пять человек (8,1 %). В зависимости от клинико-рентгенологической картины производили оперативные вмешательства с применением мини-аппарата Илизарова, различные компоновки которого позволяли устранить не только все имеющиеся элементы смещения, но и проводить профилактику развития посттравматического артроза запястно-пястного сустава, формирование приводящей контрактуры первого луча кисти.

При закрытых переломах II-V пястных костей также использовали мини-фиксатор Илизарова, при этом практически во всех случаях при лечении закрытых переломов применяли только закрытый внеочаговый остеосинтез [18]. Спицы проводили с учетом имеющегося смещения костных фрагментов. Соединение опор обычно приводило к одномоментному устранению всех компонентов смещения. В случае, если на рентгенограммах определялось остаточное смещение, изменяли расположение узла мини-фиксатора относительно костного фрагмента путем изменения угла изгиба или наклона спиц.

Закрытые переломы фаланг пальцев, как правило, сочетались с полным смещением костных отломков, что объясняется наличием небольшого количества мягких тканей на пальце, отсутствием мышечного каркаса. При лечении оскольчатых переломов в ходе остеосинтеза в качестве упорных площадок мы использовали

спицы диаметром 1 мм со спиральными закрутками, что позволяло не только устранять смещения, но и стабильно фиксировать поврежденную кость. Технические характеристики мини-аппарата Илизарова не приводили к возникновению вторичных смещений.

На второй день после операции больным назначали комплекс ЛФК для суставов травмированной кисти. Небольшие размеры аппарата, безболезненность и физиологичность метода позволяли пациентам возвращаться к учебе, занятиям спортом и ведению обычного образа жизни. Снятие аппарата не требовало применения обезболивания. Амплитуда движений в суставах травмированного сегмента восстанавливалась достаточно быстро.

При лечении открытых переломов сначала производили первичную хирургическую обработку ран с целью выявления поврежденных структур, после чего определяли дальнейшую тактику лечения [5, 6]. При множественных открытых переломах после устранения смещения и временной фиксации костных фрагментов спицами, восстанавливали поврежденные мягкотканые структуры, нередко с применением микрохирургической техники. После этого осуществляли остеосинтез мини-аппаратом Илизарова. Пациенты в раннем послеоперационном периоде получали перевязки, по показаниям антибактериальную, сосудистую, противовоспалительную терапию, сеансы ГБО.

Анализ результатов лечения больных с травмой кисти показал, что использование мини-аппарата Г.А. Илизарова позволяло устранять любые виды смещений и стабильно фиксировать костные фрагменты, в том числе и мелкие, что невозможно при применении стержневых конструкций или гипсовых лонгет [9]. Кроме вышеперечисленных преимуществ, аппарат Илизарова давал возможность выполнять перевязки ран без нарушения стабильности фиксации, позволял осуществлять раннюю функциональную реабилитацию суставов сегментов.

Развитие хирургии кисти в нашем Центре позволило решить проблему одномоментного замещения покровных тканей у больных с обширными ранами и приобретенными дефектами мягких тканей конечностей. С внедрением метода, основанного на использовании в реконструктивно-пластических целях васкуляризованных комплексов тканей с осевым типом кровоснабжения, стало возможно быстро и эффективно решать эту проблему. Необходимо отметить, что использование васкуляризованных комплексов тканей в условиях чрескостного остеосинтеза имеет ряд преимуществ, по сравнению с фиксацией конечности гипсовой лонгетой. Профилактика сдавления сосудистой ножки циркулярными повязками, возможность создания временного вынужденного положения конечности с целью исключения натяжения сосу-

дистой ножки делают в ряде клинических случаев сочетание этих методов лечения наиболее оптимальными.

С 2001 года в РНЦ «ВТО» появилось необходимое оснащение для микрохирургических операций. Прооперировано более 30 пациентов с глубокими ранениями предплечья и множественными повреждениями сухожилий и сосудисто-нервных пучков, проведены реваскуляризации и реплантации более 40 пальцев. В течение последних двух лет в отделении хирургии кисти РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова на лечении находилось 19 пациентов, которым произведено замещение дефекта покровных тканей конечностей с использованием лоскутов с осевым типом кровоснабжения, и пять пациентов, которым проведена пересадка пальцев со стопы на кисть [19] (рис. 2, 3). Важно отметить, что при всех указанных операциях применение чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову играло существенную роль.

При ранениях предплечья с множественными повреждениями сухожилий и сосудисто-нервных пучков целесообразна иммобилизация кисти в вынужденном положении аппаратом Г.А. Илизарова до выполнения сухожильных швов и восстановления сосудов и нервов. Такая иммобилизация позволяла использовать тонкий шовный материал, что, наряду с возможностью управляемого дозированного разгибания в суставах конечности в послеоперационном периоде и ранней разработкой движений пальцев, создавало оптимальные условия для репарации поврежденных структур [8, 10].

Реплантации пальцев и частей кисти, пересадки пальцев со стопы на кисть на сегодняшний день считаются тривиальными операциями для отделений микрохирургии и хирургии кисти, но многие проблемы лечения таких пациентов далеки от разрешения [11]. В частности, наиболее распространенные способы фиксации реплантатов или пересаженных пальцев: металлоостесинтез одной диафиксирующей спицей или перекрестно проведенными двумя спицами Киршнера – не исключают их микроподвижности на стыке с культей, что нередко ухудшает условия приживления. С целью оптимизации протокола реплантаций, реваскуляризаций и пересадок пальцев нами разработана двухэтапная методика остеосинтеза. На первом этапе операции фиксация костных фрагментов осуществляется одной или двумя спицами Киршнера (временный способ фиксации), а по окончании реплантации или пересадки пальца проводится окончательный остеосинтез миниаппаратом Илизарова (рис. 3).

Исключение из этого правила – мелкие фрагменты. Продолжительность остеосинтеза мини-аппаратом Илизарова составляла 10-20 минут на каждый луч или палец. Мини-аппарат позволял ликвидировать остаточный

диапаз между костными фрагментами, приводя их в положение контакта плавным сближением фиксационных узлов. После осуществления остеосинтеза мини-аппаратом в большинстве случаев отмечались клинические признаки улучшения состояния реплантата.

В раннем послеоперационном периоде пациенты приступали к занятиям лечебной физкультурой, что необходимо для восстановления функции сухожилий. Процент приживления после реплантаций и реваскуляризации, проведенных с применением мини-аппарата Илизарова, выше, чем в группе с традиционными методами фиксации.

Таким образом, в лечении патологии кисти метод управляемого чрескостного остеосинтеза по Илизарову позволил проводить восстановительное лечение не только посттравматических поражений кисти, но и успешно осуществлять медицинскую реабилитацию пациентов с самыми сложными формами врожденных аномалий ее развития. Важно отметить, что постоянно разрабатываются новые высокоэффективные методы и технические средства для улучшения результатов лечения, позволяющие оказывать специализированную помощь даже в тех случаях, в которых ранее больные были обречены на инвалидность. При этом сокращаются сроки нахождения пациентов в стационаре, расширяется спектр оказываемых пациентам услуг.

Клинические примеры.

Больной Т., 25 лет, с посттравматическими культиями II-V пальцев правой кисти (рис. 2). В отделении патологии кисти была произведена пересадка второго пальца левой стопы в положение третьего пальца правой кисти с фиксацией аппаратом Илизарова пересаженного пальца. Послеоперационный период протекал без особенностей. В результате лечения у пациента появилась возможность пользоваться правой кистью (рис. 3).



Рис. 2. Фото и рентгенограммы в прямой проекции правой кисти больного Т., 25 лет, с посттравматическими культиями 2-5-го пальцев правой кисти, до лечения



Рис. 3. Фото правой кисти больного Т., 25 лет, после выполненной трансплантации II пальца левой стопы в позицию пальца правой кисти на этапах реабилитации

Больной П., 2 года. Поступил с диагнозом: синдром Апера, акроцефалосиндактия. За время двух этапов лечения произведено устранение сложной формы тотальной синдактилии пальцев обеих кистей без применения свободной кожной пластики (рис. 4, 5).



Рис. 4. Фото кисти больного П., 2 лет, с диагнозом: синдром Апера, акроцефалосиндактия, до лечения



Рис. 5. Фото и рентгенограммы в прямой проекции кисти больного П., 4 лет, с диагнозом: синдром Апера, акроцефалосиндактия, после лечения

ЛИТЕРАТУРА

1. Болдырев А. И., Лепилова О. И. Оценка остаточной функции кисти при ее дефектах // Ортопедия, травматология и протезирование. 1998. № 7. С. 34-36.
2. Борзунов Д. Ю., Моховиков Д. С. Особенности чрескостного остеосинтеза при замещении пострезекционных дефектов трубчатых костей кисти // Гений ортопедии. 2009. № 2. С. 34-39.

3. Голяна С. И. Объективные методы оценки результатов реконструкции пальцев кисти у детей // Человек и его здоровье : материалы Рос. нац. конгр. СПб., 2000. С. 64–65.
4. Данилкин М. Ю. Удлинение трубчатых костей кисти аппаратом наружной фиксации ФГУ РНЦ "ВТО" им. акад. Г. А. Илизарова // Гений ортопедии. 2009. № 2. С. 22–27.
5. Динамика кровоснабжения пальцев кисти у больных с открытой травмой кисти в процессе гипербарической оксигенации при лечении и использованием минификсатора Илизарова / Т. И. Долганова, Н. Г. Шихалева, Е. В. Николайчук, Н. А. Щудло // Регионар. кровообращение и микроциркуляция. 2009. № 4 (32). С. 26–30.
6. Долганова Т. И., Николайчук Е. В., Шихалева Н. Г. Реакция сосудистого русла пальцев кисти на гипербарическую оксигенацию при лечении больных с повреждениями кисти // Гипербарическая физиология и медицина. 2008. № 4. С. 1–6.
7. Илизаров Г. А. Открытие, позволяющее управлять ростом и регенерацией тканей // Вопр. изобретательства. 1989. № 4. С. 11–12.
8. Механизмы и патоморфозы повреждений артерий кисти и предплечья циркулярной пилой / В. И. Шевцов [и др.] // Гений ортопедии. 2009. № 2. С. 50–54.
9. Олимпко К. Н. Оперативная коррекция аппаратом Илизарова посттравматических деформаций костей кисти : дис... канд. мед. наук. Курган, 2009. 130 с.
10. Остеосинтез закрытых неоскольчатых переломов коротких трубчатых костей кисти : мед. технология / сост. : В. И. Шевцов [и др.]. Курган, 2007. 34 с.
11. Патоморфология повреждений кисти и предплечья высокоскоростными механизмами : материалы II Всерос. съезда кистевых хирургов / В. И. Шевцов [и др.] // Травматология и ортопедия России. 2008. № 2 (48). С. 93–93. (Приложение)
12. Сочетание микрохирургии и управляемого чрескостного остеосинтеза - новое направление в РНЦ "ВТО" / В. И. Шевцов, М. М. Щудло, Н. А. Щудло, Н. Г. Шихалева // Гений ортопедии. 2008. № 4. С. 55–61.
13. Способы формирования первого пальца и луча кисти методом управляемого чрескостного остеосинтеза, разработанного в РНЦ "ВТО" / В. И. Шевцов, Д. А. Шабалин, Л. А. Попова, М. Ю. Данилкин // Там же. 2009. № 2. С. 17–21.
14. Характер анестезиологического пособия при лечении детей с патологией кисти / Е. Л. Кочегаров, Н. Г. Шихалева, Д. С. Моховиков, И. В. Чиркова // III Всероссийский съезд кистевых хирургов. II Международный конгресс "Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях верхней конечности" : тез. докл. М., 2010. С. 55–56.
15. Шабалин Д. А. Метод чрескостного остеосинтеза в формировании первого пальца кисти в случаях его врожденного отсутствия и травматических повреждений : дис... канд. мед. наук. Курган, 2009. 143 с.
16. Шевцов В. И., Данилкин М. Ю. Применение аппарата наружной фиксации для лечения больных синдактилией кисти // Гений ортопедии. 2009. № 2. С. 5–10.
17. Шевцов В. И., Шихалева Н. Г., Олимпко К. Н. Устранение посттравматических деформаций костей кисти с использованием аппарата наружной фиксации // Там же. С. 28–33.
18. Шихалева Н. Г., Чиркова И. В. Лечение больных с закрытыми переломами дистального метаэпифиза пястных костей с применением чрескостного остеосинтеза // Там же. С. 40–45.
19. Шихалева Н. Г., Щудло Н. А. Применение васкуляризованных комплексов тканей в сочетании с чрескостным остеосинтезом по Г. А. Илизарову // Илизаровские чтения : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курган, 2010. С. 393–395.
20. Шихалева Н. Г., Моховиков Д. С. Характер оказания амбулаторной медицинской помощи детскому населению г. Кургана с травмами кисти // Актуальные вопросы хирургии верхней конечности : материалы науч.-практ. конф. : эл. опт. диск. Курган, 2009. С. 143–144.
21. Эволюция метода чрескостного остеосинтеза кисти по Илизарову / Н. Г. Шихалева [и др.] // Илизаровские чтения : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Курган, 2010. С. 389–390.
22. Эндопротезирование суставов кисти имплантатами фирмы SBI (Франция) / Н. Г. Шихалева [и др.] // Там же. С. 392–393.
23. Компрессионно-дистракционный аппарат : а.с. 1715333 СССР. № 4055010/14 ; заявл. 11.04.86 ; опубл. 29.02.92. Бюл. № 8.
24. Общебиологическое свойство тканей отвечать на дозированное растяжение ростом и регенерацией (Эффект Илизарова) : диплом № 355 (СССР). № ОТ. 11271 ; заявл. 25.12.85 ; опубл. 23.04.89, Бюл. № 15. 1 с. (Приоритет от 24.11.1970).

Рукопись поступила 01.04.11.

Сведения об авторах:

1. Шихалева Наталья Геннадьевна – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, старший научный сотрудник клинико-экспериментальной научной лаборатории реконструктивно-восстановительной микрохирургии и хирургии кисти, зав. травматолого-ортопедическим отделением № 12, к.м.н.;
2. Щудло Наталья Анатольевна – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, зав. клинико-экспериментальной научной лабораторией реконструктивно-восстановительной микрохирургии и хирургии кисти, д.м.н.;
3. Данилкин Михаил Юрьевич – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 5, к.м.н.;
4. Шабалин Денис Александрович – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, научный сотрудник клинико-экспериментальной научной лаборатории реконструктивно-восстановительной микрохирургии и хирургии кисти, к.м.н.;
5. Моховиков Денис Сергеевич – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 12;
6. Тягунов Денис Евгеньевич – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 12;
7. Чиркова Ирина Владимировна – ФГУ «РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 12.