

УДК: 616.718.5+616.001.5:617-089:616-089.22

С. Н. Куценко, Д. А. Митюнин, Р. Р. Никифоров

Крымский государственный медицинский университет им. С. И. Георгиевского

РОЛЬ ВНУТРИКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА В СИСТЕМЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И СОБСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В статье проведен анализ результатов лечения пациентов с переломами большеберцовой кости и их последствиями. Приведены причины формирования процессов возбуждения репаративной регенерации при переломах костей голени и синдромы их проявления. Авторы приводят эволюцию метода блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза. Представлены результаты лечения 912 пациентов, из них 291 с переломами и ложными суставами костей голени. Применяемые авторами блокирующие фиксаторы Блискунова отличаются от аналогов. Они дают возможность более ранней активизации больных, обеспечивают стабильную фиксацию, не требуют использования рентгеновской аппаратуры. Комплексный подход к проблеме позволил достичь хороших отдаленных результатов лечения.

Ключевые слова: переломы, дисрегенерация, большеберцовая кость, фиксаторы.

Стремительное развитие современной ортопедии и травматологии, внедрение новых высокотехнологичных методов остеосинтеза и постоянное совершенствование уже известных, к сожалению, не могут полностью исключить развитие осложнений. Одними из наиболее частых и представляющих серьезную проблему в лечении являются ложные суставы, несросшиеся и замедленно консолидирующиеся переломы длинных костей. Частота возникновения осложнений при переломах костей голени достигает 23,2% и даже 27,0% при открытых переломах [10]. Длительные сроки лечения, развитие контрактур смежных суставов, высокая инвалидизация, которая достигает 25,2% среди общих последствий травм [19], необходимость значительных финансовых затрат в случае оперативного лечения – все это ведет к нарушению социальной и психологической адаптации пациентов, а ортопедо-травматологов вынуждает искать новые пути и способы решения проблемы.

Причины формирования дисрегенерации костей голени можно разделить на несколько групп:

1. Индивидуальные патофизиологические предпосылки – возраст пациентов старше 60 лет,

наличие сопутствующих заболеваний (сахарный диабет, остеопороз, бронхиальная астма, патология артерий и вен и др.), хронические интоксикации (алкогольная зависимость, табакокурение, наркомания, вредные производственные факторы, длительное воздействие ионизирующего излучения), нарушение кальциевого обмена у беременных.

2. Анатомические особенности голени – локализация перелома большеберцовой кости в «критической» зоне (граница с/з и н/з), аномалии развития сосудов и костной ткани, врожденные диспластические заболевания скелета.

3. Характер первичной травмы – открытый, многооскольчатый, двойной или фрагментарный перелом, сопутствующее массивное повреждение мягких тканей, магистральных сосудов и нервов, дефекты кости, ранние инфекционные осложнения.

4. Нарушение тактики лечения – применение консервативных методов при «нестабильных» переломах большеберцовой кости, многократные попытки закрытой репозиции отломков, необоснованная ранняя нагрузка на поврежденную конечность, отсутствие регулярного рентгенологического контроля процесса сращения перелома.

5. Ошибки при оперативном лечении – применение устаревших методик и фиксаторов, нарушение технологии остеосинтеза, травматичность вмешательства, развитие послеоперационных инфекционных осложнений.

6. Нарушение ортопедического режима – не соблюдение рекомендаций относительно ходьбы и нагрузки на оперированную конечность, самовольное прекращение иммобилизации, сокрытие фактов повторной травмы, падений, отказ от приема назначенных лекарственных препаратов.

Таким образом, учитывая многофакторность, проблема нарушения процессов заживления переломов костей остается одной из сложных и ак-

туальных. Изучению вопроса репаративной регенерации костной ткани посвящено значительное количество экспериментальных и клинических исследований отечественных и зарубежных авторов. Под репаративной регенерацией костной ткани понимают сложный процесс, вызванный разрушением костных структур, количественно превосходящим допустимые пределы физиологической регенерации [34]. Этот динамический процесс биологически направлен на восстановление анатомической целостности и обеспечение функции кости. Рассматривая механизмы остеопарации, наиболее целесообразно выделить 4 стадии [44]: катаболизма тканевых структур, дифференцировки и пролиферации клеточных элементов; образования и дифференцировки тканевых структур; образования ангиогенной костной структуры; перестройки первичного костного регенерата и реституции кости.

Морфологические и биохимические особенности стадий регенерации костной ткани достаточно глубоко изучены и подробно освещены в монографиях А.А. Коржа и соавт (1972), Н.В. Дедух (2011), В.И. Стецеры (1976), А.Т. Бруско (1997), Т.П. Виноградовой (1974) и Г.И. Лаврищевой (1981), Л.И. Слуцкого (2005), В.П. Торбенко и Б.С. Касавиной (1977), Л.А. Смирновой (1970) и других ученых [14,15,17,24,34,41,59,65]. В зависимости от анатомичности сопоставления отломков костей, надежности их фиксации, при прочих равных условиях, Арсеньев И.Г. [3] наблюдал различия в васкуляризации области перелома и обусловленные этим особенности репарации.

Экспериментальные исследования позволяют выделить три вида остеопарации [34]:

1. По типу первичного сращения – наблюдается при наличии диастаза 50-100 мкм и полном обездвиживании сопоставленных костных отломков. В регенерате преобладает оксидиотический обмен, и консолидация происходит в ранние сроки путем формирования костной ткани в интермедиарном пространстве.

2. Первично-задержанный тип сращения – имеет место при отсутствии диастаза между неподвижными отломками и характеризуется ранним, но лишь частичным сращением по сосудистым каналам при интраканаликулярном остеогенезе, а полному интрамедиарному сращению отломков предшествует резорбция их концов.

3. Вторичный тип сращения – когда вследствие неудовлетворительной фиксации имеются подвижность отломков и травматизация новообразованного регенерата. Костная мозоль, главным образом со стороны периоста, формируется через десмальную или энхондральную ста-

дии с преобладанием гликолитического или мукополисахаридного типа метаболизма.

В клинической практике, учитывая внутренние собственные напряжения в кости, относительную дисконгруэнтность отломков и неравномерность распределения нагрузки при остеосинтезе, создание плотного интермедиарного контакта по всей поверхности излома маловероятно. Поэтому в практической деятельности достаточно выделить два вида остеопарации: наиболее совершенное заживление по типу первичного сращения – непосредственно за счет костных балочек в интермедиарном и интермедулярном пространствах с минимальной периостальной реакцией, и более длительное заживление по типу вторичного – с образованием обширной полиморфной периостальной мозоли и постепенной ее перестройкой в костную [32].

В связи с появлением новых современных методов диагностики и лечения ортопедо-травматологических больных в последние годы отмечен повышенный интерес к остеопарации в практическом аспекте. Среди научных публикаций на эту тему встречаются лишь отдельные работы, которые связаны с поиском новых диагностических и прогностических критериев оценки направленности процессов остеопарации путем комплексного обследования пациентов [13,19, 29,30,]. Отсутствие методов объективной оценки состояния процессов заживления переломов костей подчас приводит к необоснованному отказу от оперативного лечения в случаях, когда возможности консервативных методов исчерпаны или, наоборот, расширению показаний к весьма травматичным оперативным вмешательствам. В связи с этим, для обоснованного выбора тактики дальнейшего лечения при подозрении на нарушение процессов сращения костей А.В. Калашниковым и А.Т. Бруско [29] предложены следующие критерии:

1. Оценка гемодинамических расстройств (состояние кровообращения в поврежденном сегменте).
2. Биомеханические условия (подвижность костных отломков, функциональная нагрузка, нарушение биомеханической оси кости).
3. Структурно-функциональное состояние костной ткани (остеопения, остеопороз).
4. Нарушения гомеостаза (иммунологические и биохимические исследования).

На основании анализа современной литературы и собственных клинических наблюдений авторы [29] выделяют следующие синдромы, лежащие в основе возникновения расстройств репаративного остеогенеза у больных с переломами костей голени, в %:

1. Синдром первичных местных и регионарных гемодинамических расстройств (хроническая артериальная, венозная или смешанная недостаточность) – 37,8%.
2. Синдром вторичных местных гемодинамических расстройств (возникающий после повторных репозиций, травматичного оперативного лечения и нестабильной фиксации костных отломков) – 58,2%.
3. Синдром биомеханического несоответствия (недостаточность или избыток нагрузки, чрезмерная подвижность отломков) – 84,7%.
4. Синдром нарушения структурно-функционального состояния костной ткани (местный, регионарный, системный остеопороз) – 98,0%.
5. Синдром гомеостатических нарушений (системные расстройства гомеостаза вследствие травмы или хронических заболеваний) – 63,3%.

В начале 40-х годов прошлого столетия основоположник отечественной ортопедии Г.И. Турнер (1931) писал, что «...нервная система в составе различных ее проводников берет на себя управление чудесными регенеративными процессами, ведущими к спайке отломков». Он считал, что от характера и величины раздражения нервных окончаний при травме во многом зависит сращение переломов. Известно, что костная ткань иннервируется не только соматическими, но и висцеральными нервными волокнами [50]. Морфологически доказано наличие остеоанализаторов, их интерорецептивное влияние на различных уровнях и переменное участие вегетативной нервной системы в процессах репаративной регенерации [60]. Практический интерес и неполную ясность представляет факт раннего формирования массивного костного регенерата при черепно-мозговой травме и некоторых воздействиях на ЦНС. Эти данные свидетельствуют не только о важной роли нервной системы в остеорепарации, но так же о необходимости учитывать возможность нейротрофических влияний и вегетативно-ирритантных синдромов. Таким образом, на наш взгляд, целесообразно выделить еще одного синдрома – нарушения нейрорегуляции остеорепарации.

Успех лечения ложных суставов длинных костей в значительной степени зависит от методики оперативного вмешательства. При выборе наиболее рациональных способов хирургического лечения этой патологии необходимо четко планировать предстоящее вмешательство, придерживаться технологии остеосинтеза, учитывать локализацию патологического очага, состояние концов костных отломков, степень повреждения окружающих тканей, анатомо-физиологические особенности сегментов конечностей и патогене-

тические факторы, ведущие к образованию ложных суставов [38,57,77].

Широко известны и успешно применяются на практике следующие, способствующие успеху, мероприятия, направленные на достижение консолидации отломков:

- вмешательство непосредственно на область ложного сустава путем отдельного операционного доступа или посредством введения сверел и фрез через костномозговой канал; выполнения декорткации (чаще костно-надкостничной), восстановления непрерывности костномозговой полости, костной пластики; введения в область ложного сустава стимуляторов остеорепарации;
- прочная фиксация костных фрагментов (накостный, интрамедуллярный, внеочаговый остеосинтез или их комбинации);
- медикаментозная терапия, направленная на стимуляцию репаративных процессов в костной ткани и нормализацию гемодинамических расстройств;
- физиотерапевтическое и бальнеологическое воздействие на патологический очаг и организм пациента в целом.

Выполнение костной пластики считается обязательным элементом оперативного вмешательства при гипотрофичном ложном суставе и дефекте кости [8,10,13]. Первые сообщения о ее применении появились более 100 лет назад. В современной ортопедии и травматологии применяются ауто-, алло-, и ксенотрансплантаты [3,11,14,24] в различных сочетаниях, на второй план отошли брешопластика, пластика биологически подготовленными аутоотрансплантатами [72,73], деминерализованным костным матриксом и многие другие [13,78]. Активно разрабатываются и находят применение в клинике различные композитные материалы [23,57].

Основным методом костной пластики, прошедшим проверку временем и получившим наибольшее распространение стала костная аутопластика. Известны ее различные варианты – перемещенным костным трансплантатом, свободная костная пластика расщепленным или цельным массивным аутоотрансплантатом, пластика костной крошкой. Благодаря развитию микрохирургической техники нашел успешное применение метод костной аутоотрансплантации (свободной или перемещенной) на сосудистой ножке при замещении дефектов кости [9,27,73].

Стремление к снижению травматичности оперативных вмешательств и повышению эффективности лечения в целом заставляют искать новые средства локального воздействия на процесс

остеорепарации. Продолжаются исследования по применению стволовых клеток костного мозга, которые являются источником остеогенных клеток в плане их использования для стимуляции процесса сращения костных отломков, предупреждения образования ложных суставов, костных и хрящевых дефектов. Стволовые клетки применяются в виде чистой культуры, иммобилизованных аутологичных мезенхимальных клеток или аутологичного костного мозга [14]. Известно клиническое применение трансплантата, представляющего собой аутологичную богатую тромбоцитами плазму с добавлением аутологичной губчатой кости (В.Л. Брехов, 2005) [46]. Изучается влияние ионизированного различными компонентами коллагена на формирование костного регенерата (Ю.А. Ершов и соавт., 1996) [47].

Вопросы оптимизации процессов репаративной регенерации, особенно на участках кости с неблагоприятными местными условиями для заживления перелома – прежде всего локализации с анатомически обусловленной недостаточной васкуляризацией, для которых часто существует опасность нарушения репаративного процесса, продолжают изучаться. Это обуславливает постоянный поиск новых подходов, средств и способов влияния на восстановление поврежденных костей.

Как один из методов лечения, швейцарской ассоциацией остеосинтеза АО разрабатываются и широко применяются в мире пластины, минимально контактирующие с костью за счет применения блокируемых в ней винтов, совершенствуется техника остеосинтеза [79,82]. Не остаются в стороне и отечественные ученые. Изучив достоинства и недостатки экстракортикального остеосинтеза и аппаратов внешней фиксации на основе стержней, А.И. Блискунов (1990) предложил свою версию полностью имплантируемого стержневого аппарата, располагаясь максимально близко к кости не травмирует надкостницу, обеспечивая стабильную фиксацию за счет введенных винтов [1] (Рис.1).

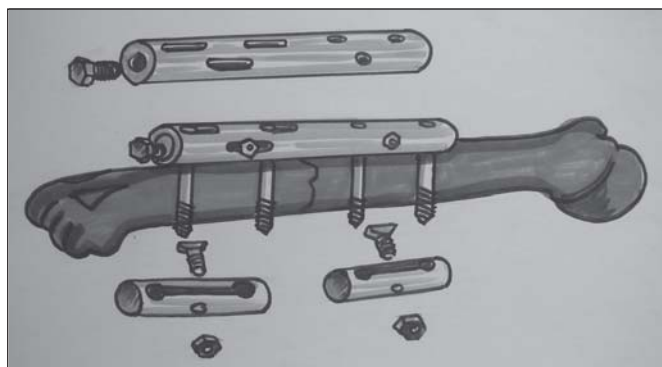


Рис. 1. Полностью имплантируемый стержневой аппарат Блискунова.

Кроме того, конструкция фиксатора позволяет осуществлять межотломковую компрессию без дополнительных устройств и в случае применения костной пластики уложить трансплантаты по всей окружности кости. Метод был применен у 58 пациентов с переломами, ложными суставами и замедленной консолидацией бедренной, большеберцовой, плечевой и лучевой костей. Однако, он имеет и определенные недостатки, так как может применяться только у пациентов с достаточным мышечным массивом над местом имплантации, не обеспечивает прочной фиксации отломков при оскольчатом характере переломов и остеопорозе.

Известны накостные устройства Белинского, в которых стабилизация перелома происходит путем проведения винтов в разных плоскостях через полукольца, соединенные с пластиной [8]. В конструкциях предусмотрено резьбовое соединение винта и полукольца, что в целом позволяет добиться минимального контакта пластины с костью и сохранить периостальные структуры. С другой стороны при остеосинтезе, например, верхней трети бедренной кости требуется применение дополнительных интрамедуллярных конструкций. Так же известен остеосинтез титановыми компримирующими пластинами [35]. При своей малоинвазивности, этот метод требует обязательной внешней иммобилизации.

Предложен способ интракортикального остеосинтеза большеберцовой кости спицами, как минимально травмирующий кость, при винтообразных ее переломах (А.И. Блискунов) [12]. Проведение спиц осуществляется в нескольких плоскостях, перпендикулярно излому кортикального слоя. Метод так же предусматривает наложение внешней фиксирующей повязки и малоприменим в случае лечения ложных суставов (Рис.2).



Рис. 2. Интракортикальный остеосинтез большеберцовой кости

В России продолжают экспериментальные и клинические исследования фиксаторов из никелида титана – сплава с термомеханической памятью, имплантируемых экстра- и интракортикально [21,33]. Применение этих конструкций позволяет уменьшить травматичность вмешательства, его продолжительность, но, к сожалению, не обеспечивает достаточно прочного сое-

динения фрагментов в случае использования на длинных костях.

Одним из наиболее распространенных методов фиксации костных фрагментов был и остается, постоянно совершенствуясь, интрамедуллярный остеосинтез.

Основное биомеханическое условие успешного лечения псевдартрозов, несросшихся переломов и дефектов длинных костей это — создание неподвижности костных фрагментов. В зависимости от результатов экспериментальных и клинических исследований, развития технических наук и производства, предпочтение отдавалось тому или иному способу остеосинтеза. Существуют научные школы и направления, исторически сложившиеся в отдельных странах и регионах, основоположники которых заложили фундамент дальнейшего развития и совершенствования своих изобретений. К их числу по праву можно отнести отечественные интрамедуллярные блокируемые фиксаторы И.М. Рубленика, А.И. Блискунова, Д.Д. Битчука; за рубежом — это школы Kuntscher G., Muller M., Wagner M., Abbot L. и другие [4,5,51,52,53,78,80].

В 1940 году Герхард Кюнчер впервые доложил о новой концепции лечения переломов длинных костей — именно этот год следует считать отправным в истории внутрикостной фиксации. В основу способа Кюнчера было положено рассверливание костно-мозгового канала под диаметр стержня, что обеспечивало стабильную фиксацию костных отломков. Метод нашел сторонников как за рубежом (R. Maatz), так и в СССР (Богданов Ф.Р., Шумада И.В.) [13,72]. Я.Г. Дубров в 1948 г. впервые выполнил интрамедуллярный остеосинтез [26].

В 1961 г. Г. Кюнчер изменил хирургическую технологию внутрикостной фиксации применив закрытую методику, без выделения межотломковой зоны, что стало переломным моментом в истории остеосинтеза, поскольку ее преимущества в то время не вызвали никаких сомнений. Между тем на просторах Советского Союза применение такой методики было крайне ограничено из-за необходимости применения в технологии имплантации рентген-навигационного оборудования, что впрочем, является проблемным и в наши дни.

Однако, интрамедуллярный остеосинтез имел существенные недостатки: отсутствие противодействия ротационному смещению отломков, невозможность ранней нагрузки конечности, что было обусловлено конструктивными особенностями фиксаторов, необходимость дополнительной внешней иммобилизации.

И вновь, Г. Кюнчер (1968) усовершенствовал конструкцию штифта введением дополнительных гвоздей перпендикулярно его оси [78]. Такая хирургическая технология остеосинтеза получила название «Verriegelungsnagelung» (osteosynthesis with locks) и получила широкое распространение в мире. В русскоязычной литературе применяется термин «блокирующий остеосинтез», в украинских научных изданиях — «блокирующий остеосинтез», а в английских «interlocking».

В Советском Союзе М.Я. Шадин (1969) сообщил о положительных результатах при лечении 10 пациентов с переломами бедренной кости по закрытой методике блокируемого остеосинтеза стержнями Кюнчера.

Применялись разнообразные интрамедуллярные стержни для остеосинтеза длинных костей при переломах и их последствиях. Наибольшее распространение получили стержни Кюнчера, Сиваша, Дуброва, Богданова, ЦИТО и их модификации. На сегодняшний день все эти фиксаторы имеют больше историческое, чем практическое значение и в качестве современного способа интрамедуллярного остеосинтеза не используются.

На украинском рынке металлоконструкций представлены фирмы производящие блокируемые интрамедуллярные фиксаторы, среди которых наибольшее распространение получили устройства фирм «ChM» (Польша), «Stryker» (США), «Synthes Mathis» (Швейцария), «Fixion» (Израиль), «ТММ» (Украина, «Мотор-Січ»). Предлагается большой ассортимент изделий, конструктивно они идентичны, отличаясь отдельными особенностями — количеством и расположением отверстий для блокирующих винтов, профилем штифтов и кондукторными устройствами.

Одним из путей усовершенствования интрамедуллярного остеосинтеза было применение металлополимерных фиксаторов, предложенных И.М.Рублеником (1979) [52]. В последующем метод постоянно совершенствовался автором и его учениками [16,51-55]. Наиболее распространенная модель представляла собой круглый металлический стержень с деротационной лопастью на проксимальном его конце и сквозными продолговатыми пазами, заполненными полимерным материалом полиамид-12. Такая конструкция позволяет отказаться от проведения блокирующих винтов через проксимальный фрагмент, чем осуществляется динамический вариант остеосинтеза и облегчает введение дистальных блокирующих винтов.

Во многих технических решениях, в процессе их использования, выявляются отдельные конструктивные недостатки, проявляющиеся и на этапе имплантации и в послеоперационном пери-

оде. Практически все фиксаторы зарубежных производителей предусматривают при их установке использование, помимо направляющего устройства еще и рентген-навигационное оборудование, что в условиях нашего государства является основным фактором, препятствующим их широкому применению. Сквозные блокирующие отверстия в корпусе стержня, выполненные без резьбы, с одной стороны облегчают попадание и введение блокирующего винта, с другой — не могут препятствовать миграции его в процессе активизации пациента. Для динамизации устройства требуется повторное вмешательство — удаление дистального или проксимального блокирующего элемента. С целью соответствия современной концепции малоинвазивного остеосинтеза (введение стержня без рассверливания костно-мозгового канала), фиксаторы изготавливаются малого диаметра и канюлированными, что снижает их прочностные характеристики. Лишь некоторые конструкции позволяют интраоперационно осуществлять межотломковую компрессию, и ни одно из них — дистракцию (без применения внешних устройств).

Более двух десятилетий назад профессором А.И. Блискуновым был разработан и внедрен в клиническую практику полифункциональный фиксатор для остеосинтеза длинных костей [5], характеризующийся двухкорпусной конструкцией и возможностью создания, в зависимости от необходимости, как компрессии, так и дистракции. Разработанная же в последующем его учениками модель для фиксации переломов большеберцовой кости представляет собой монолитный стержень с декомпрессивной бороздкой по всей длине [48]. Фиксаторы предназначены для остеосинтеза большеберцовой кости и имеют три варианта угла Герцога — 7°, 11° и 14°. В проксимальном отделе стержня имеется сквозное овальное отверстие для введения проксимального блокирующего винта, в дистальном — два круглых резьбовых отверстия, расположенных во взаимно перпендикулярных плоскостях, предназначенные так же для введения блокирующих винтов. В торце проксимальной части фиксатора выполнено продольное резьбовое отверстие, через которое вводится компрессирующий винт, обеспечивающий межотломковую компрессию (рис. 3). Для облегчения имплантации было разработано кондукторное устройство, отличающееся жесткостью конструкции и простотой использования (рис. 4).

К техническим особенностям фиксатора можно отнести его высокую механическую прочность, обусловленную монолитностью (отсутствие большого количества технологических отверстий и полимерных вставок) и качеством конструкцион-

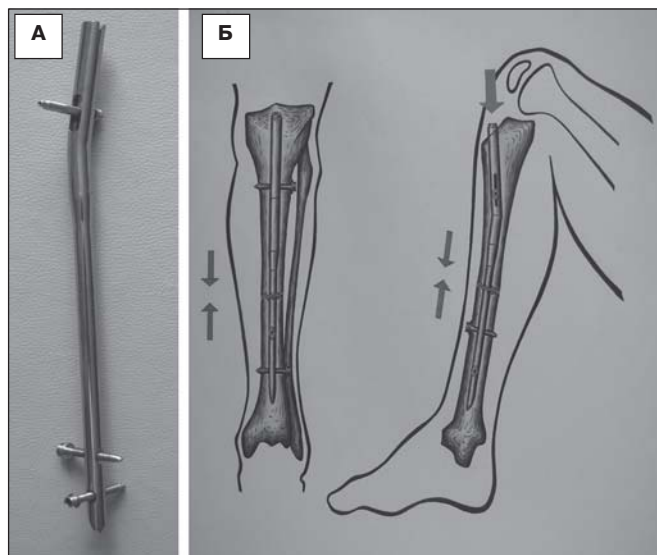


Рис. 3 Блокируемый фиксатор Блискунова. А — внешний вид фиксатора, Б — схема имплантации.



Рис. 4. Кондукторное устройство.

ного материала. Фиксаторы изготавливаются из титанового сплава марки ВТ-16, который относится к категории высокопрочных и обладает высокой коррозионной стойкостью в агрессивных средах и, с биологической точки зрения, является инертным. Кроме того, сплав ВТ-16 обладает весьма ценным свойством — пластичностью, а следовательно, устойчивостью к переменным нагрузкам. Резьбовые соединения в системе «фиксатор-блокирующий винт» позволяют исключить взаимную подвижность, приводящую к фреттинг-коррозии и миграцию винтов под нагрузкой. В последующем устройства постоянно совершенствовались учениками А.И. Блискунова [36,39,40,48]

Интрамедуллярный блокируемый остеосинтез имеет следующие преимущества перед другими видами остеосинтеза (Г.В. Гайко и соавт.) [18]:

1. Фиксирующая опора (имплантат) расположена точно по анатомической оси поврежденного сегмента.
2. Распределение механических нагрузок между имплантатом и костью относительно равномерное, без эксцентрической концентрации зон напряжения.

3. Возможно создание межотломковой компрессии, что повышает стабильность фиксации и нормализует условия внутрикостного кровообращения.
4. За счет многоплоскостной фиксации обеспечивается достаточная ротационная стабильность.
5. Сохраняется периостальное и внутрикостное кровообращение.
6. Применение динамизации при статическом варианте блокирования стержня и первично динамизированный вариант блокирующего остеосинтеза обеспечивают необходимую микроподвижность костных отломков на их стыках, что оптимизирует сращение и формирование симметричной костной мозоли.
7. В послеоперационном периоде возможна и показана (при динамическом и компрессионном вариантах остеосинтеза) ранняя дозированная весовая нагрузка.
8. Относительная косметичность операции и негромоздкость имплантируемой конструкции создают дополнительные удобства для повседневной жизни пациентов в послеоперационном периоде.

За более чем двадцатилетний период применения блокируемых фиксаторов Блискунова в лечебных учреждениях г. Симферополя и других городах Крыма по этому методу прооперировано 912 пациентов, из них с переломами костей голени и их последствиями – 291. Отдаленные результаты лечения больных с переломами длинных костей конечностей и различными видами нарушения регенерации представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Отдаленные результаты лечения больных с переломами длинных костей конечностей, n (%)

Результат лечения	Сегменты оперированных конечностей		
	Бедро	Голень	Плечо
Хороший	360 (91,8%)	156 (89,1%)	53 (86,8%)
Удовлетворительный	26 (6,6%)	12 (6,8%)	6 (9,8%)
Неудовлетворительный	6 (1,5%)	7 (4,0%)	2 (3,2%)
Итого	392 (100%)	175 (100%)	61 (100%)

Таблица 2.

Отдаленные результаты лечения больных с ложными суставами и несросшимися переломами длинных костей конечностей, n (%)

Результат лечения	Сегменты оперированных конечностей		
	Бедро	Голень	Плечо
Хороший	123 (87,8%)	93 (80,1%)	23 (82,1%)
Удовлетворительный	13 (9,2%)	21 (18,1%)	4 (14,2%)
Неудовлетворительный	4 (2,8%)	2 (1,7%)	1 (3,5%)
Итого	140 (100%)	116 (100%)	28 (100%)

В оперативной технике лечения диафизарных переломов значительную роль обрело понятие так называемого «биологического остеосинтеза» [2,15,16,]. Его суть заключается в соблюдении следующих приемов и принципов:

- малотравматичная техника не прямой репозиции отломков при помощи дистракторов;
- минимальное вмешательство в области перелома при максимальном сохранении кровообращения костных отломков;
- применение имплантатов, которые при минимальном контакте с отломками кости обеспечивают стабильность, достаточную для ранней мобилизации;
- отказ от точной репозиции костных отломков, если она приведет к нарушению кровообращения в них.

Несмотря на многообразие «передовых взглядов» и применяемых фиксаторов, на практике редко удается соблюсти все эти принципы.

На протяжении последних 10 лет существования блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза продолжается полемика по поводу некоторых моментов самого процесса оперативного вмешательства.

Расверливать костномозговой канал или нет? Сращение перелома при интрамедуллярном остеосинтезе достигается равновесием двух конкурирующих процессов: формированием экстракортикальной костной мозоли с одной стороны и резорбции костной ткани на участках наибольшего давления на нее фиксатора [63]. В экспериментах на животных Г.А. Оноприенко и А.Г.Суваляя (1988) установлено, что расверливание костномозговой полости при остеосинтезе сопровождается глубокими и продолжительными циркуляторными расстройствами поврежденного костного органа, отмечается аваскулярность обширной зоны кортикальной пластинки на всем протяжении диафиза. Но переломы все таки срастаются! Травматизация эндоста при формировании канала под внутрикостное устройство и наличие инородного тела внутри кости запускают механизм выраженной периостальной реакции, которая в этой ситуации является главным звеном в сложном процессе костной регенерации. Внутрикостный остеосинтез стержнями разного сечения обеспечивает стабильную фиксацию лишь при поперечных переломах на уровне физиологического сужения костномозговой полости при условии точного ему соответствия диаметра фиксатора и его «защемления» в канале проксимального и дистального отломков [31]. Однако, на уровне расширения кости, при косых, винтообразных и оскольчатых переломах, расверливание не дает

желаемого эффекта, а только значительно увеличивает травматичность оперативного вмешательства, вызывает тяжелые нарушения кровоснабжения компактной костной ткани, что значительно увеличивает риск инфекционных осложнений и несращения отломков [43,45]. Следует признать, что негативные последствия рассверливания костномозговой полости, как правило, проявляются в тех случаях, когда не была достигнута стабильная фиксация отломков, особенно при сохранении ротационной нестабильности. Если же после рассверливания остеосинтез обеспечивает неподвижность отломков, заживление перелома происходит в оптимальные сроки [32,55]. Особенно это проявляется в тех случаях, когда рассверливание и стабильный остеосинтез проводились закрытым методом, то есть без обнажения места перелома [6,7,18]. Даже при ложном суставе, когда дефект кости не превышает 2-3 см и нет концевой атрофии костных отломков, регенераторные возможности костномозгового канала, после его рассверливания, вполне могут обеспечить восстановление целостности сегмента [26,70]. Возможность быстрого восстановления эндостального кровообращения после рассверливания костномозгового канала доказана в фундаментальных работах Г.А. Оноприенко [43,44]. Хорошо видимые сосудистые разветвления определялись при ангиографическом исследовании через 8 недель. В то же время прочная фиксация отломков способствовала восстановлению периостального кровообращения. Помимо прочего, рассверливание обеспечивает прогнозируемо плотную посадку стержня, и при достаточной длине отломка позволяет ограничиться введением одного дистального блокирующего винта. Рассверливание костномозгового канала необходимо при ложных суставах, в том числе инфицированных – для восстановления эндостального кровообращения, и создания условий для плотной посадки штифта, исключая сохранение пространства, благоприятного для микробной флоры.

«Открывать» ли место перелома? Один из принципов остеосинтеза, предложенных М. Muller (1984) – атравматичная хирургическая техника – имеет чрезвычайное значение, особенно при значительных разрушениях кости и мягкотканого футляра [80]. Это в равной степени относится и к минимальной травматизации мягких тканей и кости при выборе способа остеосинтеза с целью сохранения их кровоснабжения. Существует очень зыбкое равновесие между применением механически прочной конструкции и деваскуляризацией сопоставляемых фрагментов. Блокируемый остеосинтез полностью отвечает этому

принципу. Общеизвестно, что гематома в месте перелома является субстратом для образования первичной костной мозоли, поэтому сторонники ее сохранения допускают в случаях, трудных для репозиции отломков, при поперечных переломах, пальцевую коррекцию через небольшой разрез мягких тканей (А.Н. Челноков) [67]. Однако, после открытой репозиции и ушивания тканей, гематома образуется снова, другое дело, что наносится дополнительная травма и увеличивается площадь отслойки надкостницы. Конечно, выполнение закрытой техники остеосинтеза всегда желаемо, но, к сожалению, не всегда выполнимо на практике. Так при технической возможности применения закрытого метода остеосинтеза, предпочтение отдавалось открытому для анатомического сопоставления отломков в большом проценте случаев [18,31,37].

Нужно ли точно сопоставлять отломки при остеосинтезе. В фундаментальном руководстве Rockwood & Green «Fractures in Adults» (2001) [75] в отношении критериев приемлемости репозиции говорится следующее: «Основным определяющим моментом приемлемой закрытой репозиции является нормальный клинический вид конечности, позволяющий раннее восстановление функции по мере заживления. В итоге, что бы ответить на вопрос, что такое приемлемая репозиция, следует сфокусировать внимание на внешнем виде и функции поврежденной конечности пациента, а не просто на рентгенограммах». С учетом преимуществ закрытого блокируемого остеосинтеза справедливо будет привести выдержку из «Campbell's operative orthopaedics»: «Анатомическая редукция диафизарного перелома требует выравнивания по длине, под углом и устранения ротации, особенно внутренней. Положение промежуточных отломков не требует коррекции, если выполняется закрытый остеосинтез» [76]. С. В. Сергеев (2005) рекомендует в случаях одноуровневых переломов костей голени, а также при фрагментарных переломах большеберцовой кости, что делает данный тип перелома нестабильным, выполнять точную репозицию и дополнительно фиксировать малоберцовую кость [58]. Существование диастаза после остеосинтеза, что часто наблюдается при ротационных смещениях или интерпозиции небольшими костными осколками, недопустимо, так как почти всегда приводит к дисрегенерации, и является еще одним поводом к «открытию» места перелома [29].

Рентген-навигация или кондукторное устройство? Одной из причин препятствующих широкому применению метода блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза является отсут-

ствии электронно-оптических преобразователей (ЭОП) во многих ортопедо-травматологических отделениях Украины, которые позволяют контролировать выполнять репозицию костных отломков, а так же проводить дистальное и проксимальное блокирование стержня [18]. Наиболее проблематичным является введение дистальных блокирующих винтов через отверстия в стержне. По мнению И.М. Рубленика (2003): «этот этап операции, а так же закрытую репозицию отломков можно осуществить только с помощью рентгентелевизионной аппаратуры» [51]. Отрицательной стороной ее применения является лучевая нагрузка на пациентов и медперсонал. По данным J.D.Hangs [77], суммарная длительность облучения при блокируемом остеосинтезе на начальных этапах применения метода составляла 3-4 мин. В последующем усовершенствование метода, в том числе использование техники «free hand», позволило сократить длительность облучения до 1 мин. Наиболее эффективным является объединение электронно-оптического оборудования с лазерной навигационной системой, которая в 97% случаев обеспечивает точное попадание сверла в отверстие стержня, уменьшая длительность облучения во время блокирования до 0,4 мин. [58]. Учитывая вышеизложенное, оптимальным путем развития оперативной технологии является использование и дальнейшее совершенствование специальных направителей, в первую очередь для дистального блокирования.

Динамический, статический или компрессионный вариант остеосинтеза? Как правило, при остеосинтезе по поводу переломов предпочтение отдается статическому варианту. По мнению А.Н. Челнокова (2007) первичное динамическое блокирование при переломах не показано, поскольку даже в условиях торцевого упора существует риск раскалывания отломков под нагрузкой с последующим их телескопированием на стержне [67]. При статическом блокировании, когда созданы все условия для ротационной и осевой стабильности, формирование костной мозоли протекает в соответствии с восстановлением периостального и эндостального кровообращения. В этот период показана дозированная нагрузка при ходьбе без ограничения активных движений в близлежащих суставах. Такой тактики следует придерживаться при переломах типа В и С (классификация АО). Через 2-3 мес. после перелома большеберцовой кости выполняется удаление статического или всех винтов в длинном фрагменте для обеспечения «свободного» поведения кости относительно штифта, функциональной перестройки костной мозоли переноса

осевой нагрузки на кость. При поперечных переломах типа А допустимо первичное динамическое блокирование короткого отломка. Больным с такими переломами разрешается ранняя нагрузка по оси конечности до 30% от массы тела в течение 2-4 мес – до появления рентгенологических признаков костной мозоли. В дальнейшем нагрузка доводится до полной, и как правило, через 6 мес наступает реабилитация пациента. Этапного удаления винтов не требуется. В клиниках г.Москвы (С.В. Сергеев, 2005) статический остеосинтез выполнялся в 41,5% случаев, первично динамический – 58,5%. Подтверждение этому находится в работах Г.В. Гайко с соавт.: «Проведя ретроспективный анализ выполненных операций, мы отметили, что наиболее часто примененное нами первичное статическое блокирование не всегда оправдано, что нашло свое отражение в динамике использования этого типа блокирования по годам, по мере обретения опыта таких операций. При этом отмечалась тенденция к снижению частоты его использования и повышения числа первично компрессионных и динамических типов блокирования» [18]. В сроки свыше 12 недель стандартная динамизация обычно неэффективна [57].

Знание и практическое применение физиологических и биомеханических основ нарушения процесса репаративного остеогенеза способствует более эффективному лечению пациентов с переломами длинных костей и признаками замедленной консолидации или несращения переломов, а так же разработке новых устройств и способов оперативного лечения.

Выводы

1. Блокируемый интрамедуллярный остеосинтез становится методом выбора как при поперечных диафизарных переломах большеберцовой кости, так и со сложной линией излома типа В2, С1, С2 (по классификации АО). Его применение допускает проведение ранних реабилитационных мероприятий, способствующих скорейшей медико-социальной адаптации пациентов.
2. Применение метода блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза у больных с расстройствами репаративного остеогенеза в сочетании с расщеплением костно-мозгового канала и костной аутопластикой обеспечивает стабильность фиксации и образование полноценной костной мозоли.
3. Совершенствование вариантов конструкции фиксаторов, способов их проксимального и дистального блокирования, позволяет добиться

- ся прочного удержания фрагментов кости и регулировать процесс остеосинтеза (компрессия-дистракция) и консолидации (динамизация).
4. С целью исключения негативного воздействия рентгеновских лучей при использовании навигационного оборудования, расширения доступности метода блокируемого остеосинтеза целесообразно совершенствование механических направляющих устройств для интрамедуллярной фиксации переломов.
 5. Для достижения положительных результатов хирургического лечения диафизарных переломов костей нижних конечностей и их последствий методом интрамедуллярного остеосинтеза необходимо четкое и последовательное предоперационное планирование вмешательства и пунктуальное выполнение технологии остеосинтеза. Необходимо учитывать особенности течения процесса репаративного остеогенеза у пациентов разных возрастных категорий, наличие сопутствующих заболеваний, предшествующих неэффективных оперативных вмешательств.

Литература

1. Андрианов М.В., Ель Самад Абдул Мохам мед Стержневий апарат, що повністю імплантується при лікуванні переломів та псевдосуглобів довгих кісток // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 1999. – № 1 (25). – С. 121-122.
2. Анкин Л.Н., Левицкий В.В., Принципы стабильно-функционального остеосинтеза. – К., 1991. – 143 с.
3. Арсеньев И.Г. Экспериментально-морфологическое обоснование клинического применения деградирующих биоимплантатов в комплексном лечении переломов и ложных суставов длинных трубчатых костей: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. мед. наук: спец. 14 00 22 «Травматология и ортопедия» / – Москва, 2007. – 20, [1] с.
4. А.с. 1646546 СССР, МКИ А 61 В 17/60. Устройство фиксации костных отломков и ключ для фиксации костных отломков / А.И. Блискунов (СССР). – № 47081/14; Заявлено 12.04.89; Опубл. 07.05.91, Бюл. № 17.
5. А.с. SU 1695906 А1, А 61 В 17/60. Устройство для фиксации фрагментов кости / А.И. Блискунов (СССР). – №4764736/14; Заявлено 12.10.89; Опубл. 07.12.91, Бюл. №45.
6. Барский А.В., Семенов Н.П., Глухов В.Ф. Закрытый остеосинтез в лечении переломов длинных трубчатых костей // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1982. – № 1. – С. 24-26.
7. Баскевич М.Я., Мазуров В.А. Закрытый остеосинтез и консервативное лечение свежих диафизарных переломов костей голени // Сов. Медицина. – 1982. – № 9. – С. 59-61.
8. Белінський П.І. Мало контактний остеосинтез псевдоартрозів кісток // Ортопед., травматол. и протезир. – 2002. – № 2. – С. 45-47.
9. Беляева А. А. Ангиография в клинике травматологии и ортопедии / А.А. Беляева. – М.: Медицина, 1993. – 240 с.
10. Берко В.Г. Причины виникнення місцевого остеопорозу при несправжніх суглобах кісток гомілки / В.Г. Берко, В.О. Фищенко, В.В. Берко // Ортопед., травматол. и протезир. – 2002. – № 2. – С. 82-85.
11. Берченко Г.Н. Применение искусственного трансплантата коллапан в травматологии и ортопедии // Сборник работ научно-практического семинара. – М. 2008. – С. 3-8.
12. Блискунов А.И., Лейкин М.Г., Исаев Х. Фланцевый остеосинтез винтообразных переломов костей голени // Двенадцатый съезд травматологов-ортопедов Украины. Киев, 1996. – С. 21-22.
13. Богданов Ф.Р., Антонюк И.Г. О хирургическом лечении больных с осложненными ложными суставами и дефектами большеберцовой кости // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1965. – № 3. – С. 9 -14.
14. Бруско А.Т. Вплив аутологічного кісткового мозку на перебіг репаративного остеогенезу / А.Т. Бруско, В.А. Андрейчин // Вісник ортопедії, травматології та протезув. – 2007. – № 1. – С. 15 -20.
15. Бруско А.Т. Биологическая концепция заживления переломов при стабильно-функциональном остеосинтезе / А.Т. Бруско // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1997. – № 1. – С. 94-98.
16. Васюк В.Л. «Биологичний» остеосинтез переломів великогомілкової кістки // Ортопед., травматол. и протезир. – 2000. – № 4. – С. 15-20.
17. Виноградова Т.П. Теоретические основы регенерации и пересадки костной ткани / В книге «Регенерация и пересадка костей». – М.: Медицина, 1974. – 328 с.
18. Гайко Г.В., Калашников А.В., Никитин П.В. Интрамедуллярный блокирующий остеосинтез в лечении больных с закрытыми переломами длинных костей конечностей // Вісник ортопедії, травматол. та протезування – 2007. – №1. – С.26-33.
19. Гайко Г.В., Никитин П.В., Калашников А.В., Ставинский Ю.А. Интрамедуллярный блокирующий остеосинтез в лечении больных с расстройствами репаративного остеогенеза после диафизарных переломов // Вісник ортопед., травматол. та протезування – 2006. – №4 – С.5-13.
20. Горидова Л.Д. Несращения плечевой кости (факторы риска) / Л.Д. Горидова, К.К. Романенко // Ортопед., травматол. и протезир. – 2000. – № 3. – С. 72 -76.
21. Городилов В.З. Остеосинтез фиксаторами из сплавов с термомеханической памятью формы при несросшихся переломах и ложных суставах костей конечностей : автореф. дис... канд. мед. наук : 14. 00. 22./ В.З. Городилов. – Кемерово, 2000. – 18 с.
22. Гудушаури О.Н. Компрессионный и дистракционный остеосинтез в лечении поврежденных и заболеланий опорно-двигательного аппарата // Ортопед., травмат. и протезир., – 1971. – № 11. – С. 1-7.
23. Гюльназарова О.В., Штин В.П. Лечение ложных суставов. Теория и практика метода дистракции // Екатеринбург. – 1992. – 142 с.
24. Дедух Н.В., Хмызов С.А., Тихоненко А.А. и др. Использование обогащенной тромбоцитами плазмы при травмах опорно-двигательного аппарата и их последствиях // Таврический медико-биологический вестник, 2011. – том 14, №4, ч.1. – С.51-53.
25. Джоджуа А.В. Интраоперационная кровопотеря; патофизиологические и клинические аспекты // Вестник травматол. и ортопедии им. Приорова – 2001.- №4 – С.68-72.
26. Дубров Я.Г. Внутрикостная фиксация металлических

- кими стержнями при переломах длинных трубчатых костей // М., Медицина.- 1961. – 123 С.
27. Евграфов А.В., Гришин И.Г., Бондаренко И.В. и др. Лечение дефектов и ложных суставов плечевой кости путем пересадки васкуляризированных аутотрансплантатов // Вестник травм. и ортопедии. – 1997. – № 1. – С. 6 – 10.
 28. Илизаров Г.А. Новый принцип остеосинтеза с применением перекрещивающихся спиц и колец // Сб. научных работ Курганского обл. научно-мед. общества. – Курган. – 1954. – С. 146-160.
 29. Калашников А.В., Бруско А.Т. Диагностика та лікування розладів репаративного остеогенезу у хворих із переломами кисток // Вісник ортопедії, травмат. та протезув. – 2002. – №3 – С.35-40.
 30. Калашников А.В., Ставінський Алгоритм лікування розладів репаративного остеогенезу після діафізарних переломів стегнової та великогомілкової кістки за допомогою блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу. // Травма – 2011.- №1, том12 – С.65-68.
 31. Климовицкий В.Г. Применение блокирующего интрамедулярного остеосинтеза в системе лечения диафізарных переломов костей нижней конечности / В.Г. Климовицкий, А.А. Антонов, Ф.В. Климовицкий, О.П. Зерний // Вісник ортопедії, травмат. та протезув. – 2008. -№ 2. – С. 5-7.
 32. Климовицкий В.Г. Клеточные механизмы нарушения репаративного остеогенеза / В.М. Оксимец, А.Г. Попандопуло, В.Ю. Черныш, А.М. Гребенюк, В.В. Буше, А.Ю. Магомедов, Ю.А. Магомедов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2011. – № 2. – С.5-16.
 33. Копысова В.А. Компрессионный остеосинтез устройствами с термомеханической памятью формы в лечении несрастающихся переломов и ложных суставов длинных трубчатых костей / В.А. Копысова// Имплантаты с памятью формы в травматологии и ортопедии : рефераты докладов / II международный конгресс. – Новокузнецк, 1993. – с. 13.
 34. Корж А.А. Репаративная регенерация кости / А.А. Корж, А.М. Белоус, Е.Я. Панков. – М.: Медицина, 1972. – 263 с.
 35. Корж Н.А., Битчук Д.Д. Лечение диафізарных переломов костей голени интракорткальным остеосинтезом // Вісник ортопед., травмат. та протезування. – 2004. – № 3. – С. 59-61.
 36. Куценко С.Н. Пути оптимизации репаративного остеогенеза при удлинении бедра и замещении костных дефектов с помощью аппаратов А. Блискунова // Вісник ортопед., травмат. та протезування. – 2005. – №4. – С.30-35.
 37. Куценко С.Н., Никифоров Р.Р., Баха Ала Эддин Хусейн Остеосинтез переломов бедренной кости компрессионно-блокируемыми фиксаторами Блискунова // Травма. – Том 7, № 6. – С. 658-662.
 38. Куценко С.Н., Митюнин Д.А., Никифоров Р.Р. Применение блокируемых фиксаторов Блискунова в комплексном лечении пациентов с расстройствами репаративного остеогенеза после переломов большеберцовой кости // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения». – Курган, 2011. – С.221.
 39. Куценко С.Н., Митюнин Д.А., Никифоров Р.Р. Интрамедулярный блокируемый фиксатор для комбинированного дистракционного остеосинтеза и корригирующей остеотомии большеберцовой кости // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения». – Курган, 2011. – С.106.
 40. Куценко С.Н., Никифоров Р.Р., Митюнин Д.А., Рамский Р.С. Новые возможности применения блокируемых фиксаторов Блискунова в клинической практике // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения». – Курган, 2011. – С.108.
 41. Лаврищева Г.И. Регенерация и кровоснабжение костей / Г.И. Лаврищева, С.П. Карпов, И.С. Бачу. – Кишинев.: Штиинца, 1981. – 256 с.
 42. Оганесян О.В. Применение аппаратов наружной чрезкожной фиксации при несросшихся переломах и ложных суставах длинных костей после интрамедулярного остеосинтеза штифтом // Вестник травматол. и ортопед. им. Приорова. – 2002. – № 4. – С. 26-31.
 43. Оноприенко Г.А., Сувалян А.Г. Васкуляризация диафиза большеберцовой кости в условиях открытого и закрытого интрамедулярного остеосинтеза // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1988. – №9. – С. 19-23.
 44. Оноприенко Г.А. Васкуляризация костей при переломах и дефектах. – М.: Медицина, 1995. – 224 с.
 45. Охотский В.П., Сувалян А.Г. Ошибки и осложнения при интрамедулярном остеосинтезе металлическими штифтами // Ортопедия, травматол. и протезирование. – 1997. – № 5. – С. 44-47.
 46. Пат. 2283043 Российская Федерация, Способ лечения дефектов трубчатых костей / Брехов В.Л.; заявлено 22.03.03 ; опубл. 24.05.05, Бюл. № 23.
 47. Пат. 2053733 Российская Федерация, Способ формирования костной ткани / Ершов Ю.А., Литвинов С.Д., Царев Е.Р. ; заявлено 23.04.95 ; опубл. 2.10.96, Бюл. № 37.
 48. Пат. UA 42509 А, Украина, 7 А61В17/56. Пристрій для фіксації фрагментів кістки / Куценко С.М., Селезньов А.І., № 2001031865, заявл. 20.03.2001; опубл. 15.10.2001, Бюл. №9, 2001 р.
 49. Попсуйшапка А.К., Шевченко С. Д. Использование стержневых компрессионно-дистракционных аппаратов для удлинения и коррекции бедренной кости // Политравма. – Тезисы докладов обл. научно-практ. конф., – Харьков. – 1986. – С. 137-138.
 50. Ревел П.А. Патология кости : перевод с англ. // М. , Медицина. – 1993. – 368 с.
 51. Рубленик І.М., Васюк В.Л. Сучасні напрямки і проблеми заглибного остеосинтезу стегнової та великогомілкової кісток при діафізарних переломах та їх наслідках // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2003. – № 2. – С. 83-88.
 52. Рубленик І.М. Ближайшие и отдаленные исходы оперативного лечения переломов с применением фиксаторов из полиамида-12 // Ортопед., травматол. и протезир. – К., 1975. – Вып. 5. – С. 141-146.
 53. Рубленик І.М. Внутрикостный фиксатор // Открытия, изобретения. – 1982. – № 28. – С. 18.
 54. Рубленик І.М., Васюк В.Л. Малоінвазивний остеосинтез переломів вертлюгової ділянки стегнової кістки // Укр. журн. Малоінвазивної та ендоскопічної хірургії. – 2000. – Т. 4. – № 1. – С. 49-51.
 55. Рубленик І.М., Васюк В.Л., Шайко-Шайковський О.Г. Біомеханічне обґрунтування блокуючого інтрамедулярного металополімерного остеосинтезу стегнової і великогомілкової кістки при діафізарних переломах // Буквин. мед. вісн. – 1998. – Т. 2. – № 1. – С. 7-20.
 56. Салтыкова Л.Н. // Всесоюзный съезд травматологов-ортопедов, 2-й: Труды. – Рига, 1969. – С.177.

57. Сергеев С.В. Современные технологии лечения переломов // Остеосинтез, Реферативный журнал. – 2011.- № 2(15). – С.9-12.
58. Сергеев С.В., Джоджуа А.В., Загородний Н.В. и др. Блокируемый остеосинтез при переломах длинных костей: опыт применения и результаты лечения // Вестник травматол. и ортопедии им. Приорова – 2005. – №2 – С.40-46.
59. Слуцкий Л.И. Биохимизм нормальной и патологически измененной соединительной ткани / Л.И. Слуцкий. – Л.: Медицина, 1969. – 378 с.
60. Смирнова Л.А. Травма костных нервов и репаративная регенерация // Киев. – «Здоров'я». – 1970. – 151 с.
61. Соколов В.А., Бялик Е.И., Файн А.М., Иванов П.А., Воронцов Ю.А. Профилактика и лечение осложнений закрытого блокируемого остеосинтеза переломов длинных костей у пострадавших с политравмой // Вестник травматол. и ортопедии им. Приорова. – 2008. – №2 – С.29-32.
62. Стецула В.И. Динамика морфологических изменений при ползучих переломах / В.И. Стецула, А.Т. Бруско // Ортопед., травматол. и протезир. – 1976. – № 10. – С.18-24.
63. Суваляя А.Г., Мякота С.С., Суваляя М.А. Закрытый блокирующий интрамедуллярный остеосинтез диафизарных переломов большеберцовой кости // Современные технологии в травматологии и ортопедии. – Москва. – 1999. – С. 95-96.
64. Ткаченко С.С. Электростимуляция остеорепарации / С.С. Ткаченко, В.В. Руцкий. – Л.: Медицина, 1989. – 208 с.
65. Торбенко В.П. Функциональная биохимия костной ткани / В.П. Торбенко, Б.С. Касавина. – М.: Медицина, 1977. – 272 с.
66. Фишкин В.И. Регионарная гемодинамика при переломах костей / В.И. Фишкин, С.Е. Львов, В.Е. Удальцов. – М.: Медицина, 1981. – 184 с.
67. Челноков А.Н. Ошибки и осложнения закрытого интрамедуллярного остеосинтеза бедра // Травма.- 2007.- Том № 8.- № 3.- С.317-321.
68. Челноков А.Н. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез в лечении несращений длинных трубчатых костей / А.Н. Челноков// Здравоохранение Башкортостана. Спец. выпуск.- 2004.- № 6.- С. 86-87.
69. Челноков А.Н., Бекреев Д.А. Интрамедуллярный остеосинтез при переломах верхней трети большеберцовой кости – техника на основе чрезкостного остеосинтеза // Гений ортопедии.- 2011.- № 2.- С. 112-116.
70. Черняев С.Н. Блокирующий интрамедуллярный остеосинтез в лечении метафизарных переломов голени [Текст]: автореферат дис... к-та мед. наук: 14.00.22 / С.Н. Черняев; Санкт-Петербург, 2009. – 140 с.
71. Штин В.П. Особенности репаративного процесса в кости при ее удлинении // Сб. научн. Трудов СНИИТО. – Свердловск. – 1974. – Т.13. – С. 22-28.
72. ШумадаИ. В. Лечение ложных суставов и дефектов диафизов трубчатых костей / И.В. Шумада, О.И. Рыбачук, Ю.С. Жила. – Киев.: Здоров'я, 1985. – 150 с.
73. Якунина Л.Н. Трансплантация костной ткани при дефектах трубчатых костей / Л.Н. Якунина. – Кишинев, 1989.
74. Brunner U. Treatment of large bone defects using segment bone transportation with nail fixation: experimental study/ U. Brunner, L. Sweiberer, J. Cordey, – Transactions of 36 Annual meeting of ORS. – New Orleans, 1990. – 289p.
75. Bucholz R.W., Heckman J.D., Court-Brown C. et al. Rockwood & Green Fractures in Adults: Rockwood, Green and Wilkins Fractures, 2 Vol. Set-Lippincot Williams and Wilkins, 2001.
76. Campbells Operative Orthopaedics. Edited by S. Terry Canale.-Mosby 2003.- Vol.3- Part XV.- Chapter 51.- P. 2620-2638.
77. Hangs J. D. Treatment of tibial shaft fractures by interlocking nailing // Acta ortop. Belg. – 2003. – Vol. 59, № 4, p. 381-389.
78. Kuntscher G. Die Marknagelung des Truemmerbruches // Langenbegs Arch. klin. Chirurg. – 1968. – Bd. 332. – S. 1063-1069.
79. Mast J., Jakob R., Ganz R.: Planning and reduction technique in fracture surgery. Springer-Verlag, Berlin. 1989, pp. 243-244.
80. Muller M.E., Algoter M.A., Schneider R., Willenegger H. Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO-ASIF Group. 3rd ed., expanded and completely revised. – Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokio: Springer-Verlag, 1992.- 750 p.
81. Stephan M. Perren Развитие внутренней фиксации переломов длинных костей // Остеосинтез, Реферативный журнал. – 2011. – № 2 (15). С.18-26.
82. Stephan M. Perren Эволюция понимания принципов лечения переломов // Остеосинтез, Реферативный журнал. – 2011. -№2(15). С.13-17.

Куценко С.Н., Митюнин Д.А., Никифоров Р.Р.

Роль внутрішньокісткового остеосинтезу в системі хірургічного лікування переломів кісток гомілки та їх наслідків: міжнародний досвід і власні результати

У статті проведено аналіз результатів лікування пацієнтів з переломами великогомілкової кістки та їх наслідками. Наведено причини формування процесів порушення репаративної регенерації при переломах кісток гомілки та синдрому їх прояви. Автори наводять еволюцію методу інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу. Представлені результати лікування 912 пацієнтів, з них 291 з переломами і несправжніми суглобами кісток гомілки. Застосовувані авторами блокуючі фіксатори Блискунова відрізняються від аналогів. Вони дають можливість більш ранньої активізації хворих, забезпечують стабільну фіксацію, не вимагають використання рентгенівської апаратури. Комплексний підхід до проблеми дозволив досягти хороших віддалених результатів лікування.

Kutsenko S.N., Mityunin D.A., Nikiforov R.R.

The role of intramedullary fixation in the system of surgical treatment of fractures of the shin bone and their consequences: international experience and their own Results

In article the analysis of results of treatment of patients with fractures of tibia and their consequences is carried out. The reasons of formation processes of violation of reparatively regeneration are given at fractures of bones of a shin and syndromes of their manifestation. Authors give evolution of a method of locked intramedullary nailing. Results of treatment 912 patients, from them 291 with fracture and false joints of bones of a shin are presented. Blocked nails of Bliskunov applied by authors differ from analogs. They give the chance to earlier activation of patients, provide stable fixing, use of x-ray equipment don't demand. The comprehensive approach to a problem allowed to reach the good remote results of treatment.