

Внеочаговый остеосинтез закрытых осложнённых переломов голени

Айман Эйсса Гуда, А.В. Мартинович

Extrafocal osteosynthesis of complicated closed leg fractures

Aiman Eissa Guda, A.V. Martinovich

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Проведен анализ наблюдений за 22 пациентами с закрытыми осложнёнными диафизарными переломами голени, проходившими лечение в травматологических стационарах г. Минска, на базах кафедры травматологии и ортопедии БГМУ в период с 1997 по 2004 годы. Инфицированные трофические пузыри имели место у 10 пациентов, некрозы кожи и подкожножировой клетчатки – у 6, пролежни костными отломками большеберцовой кости – у 3, острый фулярный синдром – у 3. Лечение больных проводили методом внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

Ключевые слова: осложнённые переломы голени, внеочаговый остеосинтез, гнойно-септические осложнения, спице-стержневой аппарат.

The observations were analyzed in 22 patients with complicated closed leg shaft fractures, treated within the period of 1997-2004 in the Minsk traumatological hospitals, being the bases of the traumatology and orthopaedics faculty of the Belorussia State Medical University. Infected trophic bullae were observed in 10 patients, necroses of skin and subcutaneous fat – in 6 ones, bedsores caused by sharp tibial bone fragments – in 3 ones, acute sheath syndrome – in 3 patients. The technique of extrafocal compression-distraction osteosynthesis was used for treatment of the patients.

Keywords: complicated leg fractures, extrafocal osteosynthesis, pyo-septic complications, a wire-rod device.

В 70-80 годы прошлого века остеосинтез аппаратами внешней фиксации находил широкое применение при лечении закрытых переломов голени в русскоязычных странах [2, 5]. В настоящее время травматологи всего мира отдают предпочтение различным методам погружного как внутрикостного, так и накостного остеосинтеза [17, 20], и сегодня системы наружной чрескостной фиксации находят всё меньшее применение [8].

Стабильно-функциональный погружной остеосинтез требует использования массивных фиксаторов, а также значительного по протяжённости хирургического доступа. Это сопряжено с дополнительной травматизацией мягких тканей, что ведёт к ухудшению кровоснабжения зоны перелома и нарушению венозного и лимфатического оттока. Подобные операции увеличивают кровопотерю и повышают риск развития жировой и тромбоэмболии, а также послеоперационного нагноения ран с вытекающими отсюда последствиями [7, 11]. Остеосинтез интрамедуллярными фиксаторами с блокированием (излишнее увлечение которыми наблюдается в последнее время) приводит к значительному нарушению внутрикостного кровоснабжения, которое не может быть компенсировано экстрамедуллярным ростком при обширном повреждении окружающих мягких тканей [3].

С другой стороны, при использовании внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза возникает ряд патологических явлений местного и общего характера, не всегда

поддающихся объяснению. По сведениям разных авторов, частота различных осложнений достигает 45 % [4]. Из местных расстройств это воспаление мягких тканей, резкие боли, не купируемые иногда даже наркотиками, вегетотрофические расстройства, дерматозы, лимфорей, изменение тонуса и массы мышц, циркуляторные нарушения, двигательные расстройства, гипертрихоз. В последние годы в связи с этим появился термин «непереносимость аппарата» [9]. Общие реакции могут появляться со стороны отдельных внутренних органов или организма в целом: длительная перемежающаяся лихорадка, появление стенокардии, расстройство пищеварения, развитие язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, невротические расстройства – отсутствие мотивации, повышенная раздражительность, утомляемость, нарушение сна, ухудшение настроения, чувство слабости. Основная группа осложнений при КДО является следствием проведения спице-рез точки акупунктуры [9].

Гнойно-воспалительные осложнения самые частые при использовании чрескостной фиксации [10, 15]. Они возникают на разных этапах лечения у более 50 % больных даже в специализированных клинических центрах [12]. Гнойные осложнения нередко лимитируют возможности метода, у 1-2 % больных аппарат приходится демонтировать преждевременно, до получения необходимого результата.

Основной путь решения проблемы гнойных

осложнений при компрессионно-дистракционном остеосинтезе – профилактика инфекции мягких тканей и раннее эффективное лечение нагноений в зоне спице-стержневого канала [6].

Однако не следует драматизировать недостатки наружных внеочаговых аппаратов: при грамотном применении метода они перекрываются достоинствами [1].

Закрытые диафизарные переломы голени в остром периоде нередко осложняются трофическими пузырями, некрозами кожи и подкожножировой клетчатки, пролежнями, острым фуллярным синдромом [18, 19] и, в случае наличия показаний к оперативному лечению, выполнение погружного остеосинтеза зачастую заканчивается глубоким нагноением и остеомиелитом. Ведущим методом лечения, позволяющим решать проблему осложнённых переломов голени, является компрессионно-дистракционный остеосинтез [13, 14]. Внеоча-

говая фиксация обеспечивает жёсткую стабилизацию отломков. Не происходит дополнительной травматизации тканей в зоне повреждения, в очаге не остаются инородные тела как при погружном остеосинтезе. Однако поражение кожи, подкожножировой клетчатки, острые нарушения микроциркуляции в пределах травмированного сегмента при остром фуллярном синдроме [16] создают угрозу ранних тяжелых гнойно-септических осложнений при прохождении через них спиц или стержней. Поэтому стандартные компоновки аппаратов внешней фиксации здесь не подходят.

Целью данного исследования явилось изучение эффективности компрессионно-дистракционного остеосинтеза при закрытых осложнённых переломах голени и разработка комплекса мер для снижения частоты инфицирования зон прохождения спиц и стержней.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на анализе наблюдений за 22 пациентами с закрытыми осложнёнными диафизарными переломами голени, проходившими лечение в травматологических стационарах г. Минска, на базах кафедры травматологии и ортопедии БГМУ в период с 1997 по 2004 годы.

Инфицированные трофические пузыри имели место у 10 пациентов, некрозы кожи и подкожножировой клетчатки – у 6, пролежни костными отломками большеберцовой кости – у 3, острый фуллярный синдром – у 3. Ранние местные осложнения переломов голени развились в стационаре у 12 пациентов при первичном обращении в клинику через 3 часа – 2 суток после травмы. У 7 больных в момент поступления был применён метод скелетного вытяжения, у 5 пациентов, доставленных в состоянии психоэмоционального возбуждения в средней или тяжёлой степени алкогольного опьянения, была наложена гипсовая иммобилизация после устранения грубого смещения отломков. В 3 случаях из-за развившегося токсического или алкогольного делирия скелетное вытяжение было демонтировано на 2-3-и сутки после поступления, и иммобилизация продолжена гипсовой шиной. Из других стационаров переведены 4 человека и из поликлиник направлены 6 человек с развившимися ранними местными осложнениями переломов голени.

Трофические пузыри, как правило, располагались на передней и внутренней поверхности средней и верхней трети голени и по всей окружности голени в нижней трети. Признаки инфицирования при отсутствии правильного лечения или нарушения больным предписанных указаний по уходу за конечностью появлялись на 2-5-е сутки. Возникали признаки токсикорезорбтивной лихорадки, увеличивался отёк травмированного сегмента. Вокруг пузырярей по-

являлась гиперемия кожи, жидкость в мелких, не вскрытых или не вскрытых пузырях становилась мутной, белесоватого или желтоватого цвета. Пузыри размером более 1 см оказывались «лопнувшими», если ранее не производилось их вскрытие или иссечение. На дне таких пузырей имелся некротический налёт и остатки эпидермиса, иногда прикрывающие инфицированную поверхность и блокирующие отток раневого содержимого. При поздно начатом лечении на дне трофического пузыря некротизировались остатки дермального слоя кожи, рана заполнялась грануляциями и заживление её затягивалось, т.к. происходило путем рубцевания или краевой эпителизации.

Некрозы кожи и подкожножировой клетчатки как результат прямой травмы или отслойки кожи эпифасциальной гематомой располагались по передневнутренней поверхности у 5 больных и по передневнутренней и наружной поверхности у 1 больного. Размеры некрозов от 2-3 см до 10 см в диаметре. Некрозы во всех случаях были поверхностные, с вовлечением кожи и подкожножировой клетчатки и при пальпации сохраняли подвижность относительно глубже расположенных тканей. Признаки воспаления прилежащих жизнеспособных тканей возникли в 3 случаях. Однако своевременно начатая терапия позволила сохранить сухой струп над раной, и инфицирование зоны перелома не наступило.

Пролежни костными отломками в виде ограниченных участков (до 3 см в диаметре) глубокого некроза мягких тканей располагались по передней и внутренней поверхности средней и нижней трети голени. Признаков инфицирования прилежащих мягких тканей не было. Случаи обнажения костных отломков в результате перфорации пролежня в данную группу пациентов не включали.

Острый футлярный синдром развился у 3 пациентов, получивших прямую тяжелую травму голени при дорожно-транспортных происшествиях. Субъективно увеличение внутрифутлярного давления характеризовалось жалобами на выраженную болезненность, несоответствием интенсивности болей клинической ситуации, неэффективностью обычных доз анальгетиков, постепенным нарастанием болевого синдрома.

Функциональные потери выражались отсутствием активных движений стопы и пальцев стопы, а также исчезновением тактильной чувствительности стопы. Определялся выраженный напряжённый отёк голени, капиллярный пульс на пальцах стопы был замедлен, при сгибательно-разгибательных пассивных движениях стопы болевой синдром резко усиливался.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Лечение закрытых осложнённых диафизарных переломов голени проводили методом внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза. Во всех 22 случаях чрескостный остеосинтез при закрытых переломах голени рассматривали как альтернативу погружному остеосинтезу и выполняли в более ранние сроки, когда открытое вмешательство в зоне перелома было ещё противопоказано или риск осложнений был чрезвычайно велик. Применение внеочагового остеосинтеза позволило в более ранние сроки сопоставить отломки и таким образом создать условия для остеогенеза, восстановления микроциркуляции в окружающих мягких тканях, скорейшего разрешения имеющихся местных осложнений.

Перед проведением внеочагового остеосинтеза при наличии инфицированных пузырей или перифокального воспаления некрозов и пролежней осуществляли подготовку кожи в течение 2-3 дней. Удаляли остатки эпидермиса, отслоившиеся участки некроза и участки, которые снимались без применения режущих инструментов. По границе фиксированной части некротические ткани отсекали ножницами. Поверхность всей голени обрабатывали антисептиками, просушивали и проводили сеанс УФО-терапии. Затем накладывали повязки, смоченные раствором антисептиков. Конечности придавали возвышенное положение, фиксацию отломков проводили методом скелетного вытяжения. Назначали антибактериальную и антикоагулянтную терапию, препараты, улучшающие периферическую микроциркуляцию.

Пациентов с признаками острого футлярного синдрома спустя 1,5, 3 и 8 часов после поступления оперировали. Из двух разрезов по наружной и внутренней поверхности голени, длиной до 25 см каждый, производили вскрытие наружного, переднего, заднего поверхностного и заднего глубокого футляров голени. Зону перелома не обнажали в двух случаях. В одном случае при вскрытии переднего футляра в рану вышли осколки большеберцовой кости. Раны не ушивали, укрывали повязками с раствором антисептика. Проводили спицу через пяточную кость, налаживали скелетное вытяжение с грузом по оси 3 кг. Во всех случаях спустя несколько часов после операции констатировали разрешение симптомов острого футлярного синдрома. Через 3-5 суток после значительного снижения отёка и при отсутствии при-

знаков инфицирования раны наложили первично-отсроченные швы и выполнили внеочаговый остеосинтез.

Техника чрескостного остеосинтеза при закрытых переломах голени достаточно сложная, требует глубоких знаний принципов применения компрессионно-дистракционных аппаратов и имеет свои особенности, связанные с невозможностью визуально контролировать положение или перемещение отломков большеберцовой кости.

Спицы и стержни проводили после устранения грубого смещения отломков путём мануальной тракции по оси голени для устранения изменений взаиморасположения сосудисто-нервных образований, вызванных смещением костей. Кроме того, восстановление правильной оси голени облегчало правильное позиционирование спиц и стержней, устанавливаемых на уровне проксимального и дистального метафизов. Приспособлений типа «автономного» скелетного вытяжения для облегчения проведения остеосинтеза не использовали, так как создаваемые ими удобства во время вмешательства сомнительны, а времени на подготовку к операции уходит значительно больше. Однако, если ранее пациенту проводилось скелетное вытяжение, спицу, проведённую через пяточную кость, не удаляли и тракцию осуществляли за скобу.

Закрытый внеочаговый остеосинтез затрудняет осевую ориентацию сегмента, требует неоднократного выполнения контрольных рентгенограмм для правильного выбора метода устранения смещения отломков, места проведения дополнительных спиц или стержней и метода межотломковой компрессии, продольной или встречно-боковой.

Кольцевые опоры при закрытом внеочаговом остеосинтезе сложно точно ориентировать относительно большеберцовой кости, поэтому внешние опоры монтировали одновременно на проксимальном и дистальном фрагментах.

Свежие трофические пузыри и зоны сухого поверхностного некроза являются нежелательными местами для проведения спиц, проходление стержней в таких местах чревато развитием инфекционных осложнений.

При проведении внеочагового закрытого остеосинтеза голени стремились во всех случаях идеально позиционировать аппарат и создать дос-

таточно ригидную систему для полноценного функционирования нижней конечности без угрозы вторичного смещения отломков. Для этого во время операции нужно ввести спицы и стержни, смонтировать кольца так, чтобы после восстановления оси конечности все кольца аппарата располагались параллельно друг другу на одинаковом расстоянии от кости. При этом недостаточно точно соблюдать правила наложения аппарата с учётом имеющихся смещений. Нужно учитывать возможную деформацию спиц, стержней и даже внешних опор, резорбцию кости вокруг имплантатов и возможность прорезывания кости при больших нагрузках.

Для создания ригидной системы, обеспечивающей абсолютную жесткость фиксации отломков, принимали во внимание следующие положения:

- стержень на уровне средних кольцевых опор (ближайших к месту перелома) заменяет две спицы;

- спица с напайкой одна в кольце не заменяет 2 спиц без напайки, т.е. не создаёт ригидной системы (как на предплечье);

- перекрёст спиц на протяжении (например, ближайшая к перелому спица проводится во фронтальной плоскости, а вторая спица на 3-5 см выше или ниже в кососагиттальной плоскости и крепится к кольцевой опоре на «флажках») – допустимый приём создания ригидной системы, но в таких случаях предпочтение отдаётся стержням;

- стержень, проведённый через метафизарный отдел кости, на уровне крайних внешних опор не заменяет 2 спиц, перекрещенных под углом более 60° в одной горизонтальной плоскости.

Если состояние мягких тканей не позволяло установить спицы и стержни на оптимальном расстоянии от зоны перелома – 3-4 см, то средние кольца смещали в стороны метафизов. В случае удаления кольца на 5-10 см от места перелома для создания ригидной системы при продольной компрессии на уровне средних опор необходимы минимум: а) 3 спицы – 2 с углом перекрёста не менее 60° в одной горизонтальной плоскости и третья на 2-3 см выше или ниже кольца (перекрёст на протяжении); или б) два стержня, один из которых устанавливается по передней, а второй по наружной поверхности голени. Создание ригидной системы при удалении средних колец на расстояние 15-20 см и более друг от друга и косо́й линии перелома (необходима встречно-боковая компрессия) практически невозможно.

Во время проведения внеочагового остеосинтеза тщательно соблюдали правила, которые позволяют минимизировать вероятность инфицирования мягких тканей в местах вхождения спиц и стержней.

1. Грубые смещения костей сегмента конечности по возможности устраняются на операци-

онном столе до проведения спиц и стержней. Это в последующем уменьшает нагрузку на мягкие ткани (прорезывание спицами тканей) при исправлении деформаций.

2. Кожа смещается в нужном направлении при введении имплантатов. Учитывается вид и степень деформации, на каком расстоянии спицы проходят от сустава, какая методика остеосинтеза будет применена.

3. Стараются минимально травмировать мягкие ткани:

- спица через мягкие ткани вводится при выключенной дрели;

- при установке стержня используется металлическая трубка-защитник (троакар).

4. Минимальный ожог кости:

- во время сверления кости делать частые остановки;

- использовать спицы со специальной заточкой для введения в диафизарный отдел кости или склерозированную кость.

5. Правильный монтаж аппарата и построение жесткой конструкции кость – внешняя опора:

- спицы проводятся под углом друг к другу не менее 60°;

- стержни устанавливаются в разных плоскостях;

- крайние опоры устанавливаются на уровне метафизов;

- внутренние опоры располагают как можно ближе к месту перелома;

- при остеопорозе спицы проводятся веером, то есть под углом к плоскости опоры;

6. Необходимо стремиться устанавливать кольцевую опору минимального диаметра. Чем ближе кольцо к кости, тем выше жесткость конструкции и меньше вибрация спиц. От мягких тканей до спицы рекомендуется иметь расстояние не больше 2-3 см. На голени аппарат допускается располагать эксцентрично с большеберцовой костью, чтобы уменьшить диаметр кольца. В случаях угловых деформаций сегмента конечности необходимо правильно рассчитать расстояние от кольцевых опор до мягких тканей, так как в процессе коррекции деформации внешние опоры могут смещаться и оказывать на них давление. Это приводит к появлению пролежней и соответственно увеличивается вероятность нагноения.

Постепенная коррекция деформаций, устранение смещения отломков кости, движения в суставах, весовые нагрузки вызывают натяжение мягких тканей вокруг спиц и таким образом провоцируют инфицирование раневого канала. Поэтому манипуляции аппаратом по возможности проводили сразу после монтажа аппарата в операционной.

Дозированную нагрузку на оперированную конечность пациентам разрешали через 2-3 дня, полную – через 5-7 дней. Сращение большеберцовой кости достигнуто во всех 22 случаях.

В послеоперационном периоде усилий медперсонала по предупреждению инфицирования мягких тканей вокруг спиц и стержней может оказаться недостаточно. Существенная роль по контролю над состоянием аппарата внешней фиксации, особенно после выписки из клиники, отводится самому пациенту.

В раннем послеоперационном периоде важно исключить малейшую возможность смещения кожи и подкожножировой клетчатки вдоль спицы. Так, если слой мягких тканей (до кости) 3-4 см и тургор мягких тканей хороший, то достаточно прижать марлевый шарик у места вхождения спицы резиновой пробкой от пенициллиновой бутылочки. Если же слой мягких тканей больше 3-4 см или снижен тургор мягких тканей, мягкие ткани должны быть фиксированы восьмиобразными турами марлевого бинта или поддерживающим гамаком. Если удаётся исключить перемещение мягких тканей вдоль спицы, раневой канал заживает через 1,5-2 недели, вокруг стержня – через 2-3 недели. В результате дегидратации и уплотнения грануляционной ткани происходит концентрическое рубцевание раневого канала, и соединительная ткань плотно охватывает спицу или стержень. Такая «фиксация» мягких тканей снижает частоту гнойных осложнений до минимума при условии, что аппарат находится в режиме фиксации и постоянно регулируется жёсткость конструкции.

При появлении или нарастании отёка сегмента кожа перемещается вдоль спицы или стержня и инфицируется подкожная жировая клетчатка. Отёк после выписки из стационара возникает, как правило, из-за расширения двигательного режима, при этом возможность развития гнойных осложнений значительно возрастает. Для профилактики инфицирования мягких тканей при появлении отёка необходимо кожу вокруг спиц и стержней обрабатывать антисеп-

тическим препаратом и мягкие ткани дополнительно фиксировать восьмиобразными турами бинта или поддерживающим гамаком.

Своевременное и правильное лечение нагноений в зоне спице-стержневого канала позволяет предупредить переход инфекции из мягких тканей в кость. При развитии гнойно-воспалительного процесса необходимо исключить функциональную нагрузку на конечность и прекратить все манипуляции с аппаратом: коррекцию деформации, distraction, обеспечить адекватное дренирование раны. Проводят местную и регионарную антибиотикотерапию. В этот период необходимо ежедневное врачебное наблюдение, иногда перевязки 2-3 раза в день.

Если в течение 2-5 дней, иногда 2 недель (в зависимости от активности воспалительного процесса и толщины слоя мягких тканей до кости) не уменьшался отёк, гиперемия, появлялся гнойный экссудат, спицу или стержень удаляли, производили санацию раневого канала.

Отдалённые результаты лечения закрытых осложнённых диафизарных переломов голени изучены в сроки до 10 лет после окончания лечения у 20 пациентов. В 12 случаях обследованные не предъявляли жалоб, при осмотре констатируется полное восстановление функциональной пригодности конечности. В 7 случаях отмечено ограничение движений в голеностопном суставе на 20-30 %, что не отражалось на походке, но после длительных нагрузок возникали умеренные боли. Профессиональная трудоспособность сохранена у всех обследованных, трое – продолжают заниматься спортом на любительском уровне. У одного пациента, перенёвшего фасциотомию по поводу острого футлярного синдрома, имеется снижение опороспособности конечности из-за болевого синдрома и контрактуры в голеностопном суставе, при ходьбе вынужден пользоваться тростью.

ВЫВОДЫ

1. Компрессионно-дистракционный остеосинтез является методом выбора при ранних местных осложнениях закрытых диафизарных переломов голени.

2. Соблюдение правил проведения спиц и стержней, рациональная компоновка внешних опор, обеспечение адекватного ухода за аппаратом в послеоперационном периоде позволяют контролировать уровень и тяжесть гнойно-септических осложнений внеочагового остео-

синтеза.

3. Реализация возможностей внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза при использовании приёмов создания ригидной системы, позволяет в ранние сроки после травмы создать условия для остеогенеза, восстановления микроциркуляции в окружающих мягких тканях и скорейшего разрешения имеющихся местных осложнений перелома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Удлинение бедра аппаратом Блискунова с применением различных видов остеотомий / А. И. Блискунов [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 1996. № 3. С. 22-30.
2. Наш опыт применения внеочагового остеосинтеза при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата / А. В. Воронцов [и др.] // Вестн. хирургии им. И. И. Грекова. 1982. № 5. С. 71-74.
3. Городниченко А. И., Усков О. Н. Лечение оскольчатых переломов костей голени стержневыми и спицестержневыми аппарата-

- ми // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2000. № 4. С. 8-12.
4. Илизаров Г. А. Клинические и теоретические аспекты компрессионного и дистракционного остеосинтеза // Теоретические и практические аспекты чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза : тр. Всесоюз. науч.-практ. конф. (Курган, 22-23 июня 1976 г.). М. : ЦИТО, 1977. С. 14-24.
 5. Илизаров Г. А., Девятов А. А. Возможности чрескостного остеосинтеза при лечении переломов костей // Лечение переломов и их последствий методом чрескостного остеосинтеза : сб. науч. тр. / Кург. НИИЭКОТ. Курган, 1979. С. 4-8.
 6. Местная иммунотерапия в лечении воспалительных явлений в области спиц аппаратов внешней фиксации / С. В. Колобов [и др.] // Человек и его здоровье : материалы IX Рос. нац. конгресса. СПб, 2004. С. 52-53.
 7. Корж А. А., Рынденко В. Г. Особенности остеосинтеза стержневыми компрессионно-дистракционными аппаратами // Ортопедия, травматология и протезирование. 1990. № 7. С. 1-5.
 8. Лазарев А. Ф., Солод Э. И. Биологический погружной остеосинтез на современном этапе // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2003. № 3. С. 20-26.
 9. Реакция организма при проведении спиц аппаратов чрескостной фиксации в биологически активных зонах / С. П. Миронов [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2002. № 2. С. 14-18.
 10. Оганесян О. В. Модифицированный аппарат для репозиции и фиксации костных отломков // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2001. № 2. С. 36-39.
 11. Рынденко В. Г., Бэц Г. В., Горидова Л. Д. Применение стержневых компрессионно-дистракционных аппаратов (СКИД) при множественных переломах и сочетанных повреждениях // Ортопедия, травматология и протезирование. 1990. № 10. С. 29-32.
 12. Осложнения при лечении переломов длинных трубчатых костей и их последствий методом чрескостного остеосинтеза / Д. И. Фадеев // Ортопедия, травматология и протезирование. 1986. № 1. С. 46-49.
 13. Brumback R. J., McGarvey W. C. Fractures of the tibial plafond: Evolving treatment concepts for the tibial plafond fracture // Orthop. Clin. North Am. 1995. Vol. 26. P. 273-286.
 14. Haft-ring external fixation in the management of tibial plafond fractures / C. M. Court-Brown [et al] // J. Orthop. Trauma. 1999. Vol. 13, No 3. P. 200-206.
 15. PC-Fix and local infection resistance – influence of implant design on postoperative infection development, clinical and experimental results / H. Eijer [et al] // Injury. 2001. Vol. 32, No 2. P. 38-43.
 16. Finkelstein J., Hunter G., Hu R. Lower Limb Compartment Syndrome : Course after Delayed Fasciotomy // J. Trauma. 1996. Vol. 40, No 3. P. 342-344.
 17. Angle stable interlocking screws improve construct stability of intramedullary nailing of distal tibia fractures : A biomechanical study / J. Horn [et al] // Injury. 2009. Vol. 40, No 7. P. 767-771.
 18. A device for improved reduction of tibial fractures treated with external fixation / C. I. Moorcroft [et al] // Proc. Inst. Mech. Eng. 2000. Vol. 214, No 5. P. 449-457.
 19. Rorabeck C. H. The treatment of compartment syndromes of the leg // J. Bone Jt. Surg. 1984. Vol. 66-B, No 1. P. 93-97.
 20. Intramedullary nailing of proximal tibia fractures—An anatomical study comparing three lateral starting points for nail insertion / P. Weninger [et al] // Injury . 2010. Vol. 41, No 2. P. 220-225.

Рукопись поступила 07.09.10.

Сведения об авторах:

1. Айман Эйсса Гуда – учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»;
2. А.В. Мартинович – учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».