
ЛЕЧЕНИЕ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ (обзор литературы)

К.В. Толедо

Московский медико-стоматологический университет
им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия

В данном обзоре литературы представлена проблема лечения больных с внутрисуставными переломами проксимального отдела большеберцовой кости. Был проведен анализ отечественной и зарубежной литературы, приведены статистические данные по инвалидизации пациентов в результате неудовлетворительных исходов лечения внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости. В статье представлены показания, противопоказания, преимущества и недостатки предлагаемых методик по лечению переломов проксимального отдела большеберцовой кости.

Ключевые слова: внутрисуставные переломы проксимального отдела большеберцовой кости, хирургическое лечение

Актуальность проблемы лечения больных с переломами проксимального отдела большеберцовой кости определяется не только высокой распространенностью переломов данной локализации, но и большой частотой неудовлетворительных исходов (от 10 до 54%). Наиболее частая причина таких исходов — это неправильное сращение отломков, что приводит к формированию контрактур в коленном суставе, развитию деформирующего артроза [9]. Нестабильность коленного сустава формируется в 5,8—28% случаев [4; 5; 23]. К сожалению, это приводит высокую долю пациентов — от 5,9 до 9,1% — к стойкой инвалидности [9; 13].

По данным многочисленных авторов, внутрисуставные переломы в области коленного сустава составляют от 1,5 до 6,9% от всех переломов костей скелета и 10—12,2% от всех внутрисуставных переломов, а переломы мыщелков большеберцовой кости, относящиеся к тяжелым внутрисуставным повреждениям, составляют около 7% от всех переломов опорно-двигательного аппарата [1; 2; 6]. По данным В.П. Охотского (1999), в 92% случаев встречается импрессия наружного мыщелка, что обусловлено анатомическими особенностями коленного сустава.

Механогенез травмы обусловлен положением, в котором находится коленный сустав в момент травмы, и направлением действия травмирующей силы. R.S. Robert, C.S. Scott, J.K. Steven подразделяют переломы по силе действия — вследствие высокоэнергетичной травмы, при этом падения с высоты составляют 20%, дорожно-транспортные происшествия — 50%, и низкоэнергетичной травмы — нагрузка по оси и ротация, а также падения с высоты собственного роста — 30%, причем пожилые пациенты с остеопорозом составляют группу риска [27].

В результате неполного устранения смещения отломков возникает нарушение местного циркуляторно-метаболического равновесия, гипоксия параартикулярных тканей, накопление метаболитов, что способствует развитию рубцовой ткани в месте повреждения. Структурные изменения, которые развиваются в окружающих тканях и проявляются в срастании поверхности синовиальной оболочки, приводят к фиброзному анкилозу [3]. Процесс сопровождается снижением эластических свойств синовиальной жидкости, а деполимеризация гиалуроновой кислоты

делает жидкость менее вязкой, реологические свойства меняются, и способность выполнения функции амортизатора и протектора утрачивается. Усиление дегенеративных изменений обуславливает ограничение функций и постепенное разрушение суставов.

Целью лечения является получение хороших результатов — сохранение функции сустава, восстановление анатомических и функциональных особенностей травмированной конечности. Точная репозиция, прочная фиксация отломков и раннее начало движений в коленном суставе приводят к положительному исходу, что подразумевает более быстрое восстановление функции сустава [11].

Сторонники консервативного лечения предлагают применять его в случаях со стабильными подмышечковыми и чрезмышечковыми переломами без смещения отломков или с минимальным смещением, а также в случаях с тяжелыми сопутствующими заболеваниями [12]. Репозиция считается удовлетворительной, если смещение отломков не превышает 2 мм. Основным методом предлагаемого лечения больных является ручная репозиция с гипсовой иммобилизацией до 6—8 недель с последующим реабилитационно-восстановительным лечением. Недостаток метода — нарастание дегенеративных изменений в гиалиновом хряще при выключении физиологической функции сустава, что является следствием длительной иммобилизации.

По данным В.В. Ключевского (1991), Р.Р. Симона (1998), Ю.Г. Шапошникова (1997), показанием к лечению перелома скелетным вытяжением являются подмышечковые переломы, Т- и V-образные подчрезмышечковые переломы, а также переломы одного мышцелка [9].

Данная методика проста в выполнении: несложность оснащения, возможность наблюдения за поврежденным участком при лечении, раннее функциональное лечение и физиотерапия. Однако недостатком метода является неполное обездвиживание отломков, гиподинамия больного, вероятность инфицирования кожных покровов вокруг спицы, а также трудоемкость обслуживания пациента [9]. В.В. Михайленко разработал и предложил метод, основанный на скелетном вытяжении с помощью модифицированной шины Беллера. При лечении предложенным способом пациенты начинают разработку движения в коленном суставе самостоятельно, не снимая вытяжения, с помощью системы блоков. Однако при этом устраняются угроза осложнений, связанных с длительной иммобилизацией. Метод нельзя применять для лечения переломов с импрессией суставной поверхности.

Для лечения переломов проксимального отделов большеберцовой кости предложено большое количество оперативных методик. При анализе литературы по поводу показаний к оперативному лечению переломов проксимального отдела большеберцовой кости выявляется отсутствие единого мнения по тактике и методике лечения.

В 1973 г. В.М. Сергеевым был применен трехсекционный аппарат Илизарова в комбинации со спицами с упорными площадками для Т- и Y-образных переломов мышцелков большеберцовой и бедренной костей. Для оптимизации лечения и достижения полного анатомического восстановления суставных поверхностей с ранней функциональной нагрузкой часто использовался аппарат Волкова-Огане-

сяна с шарнирно-дистракционным устройством. Аппарат позволяет постепенно и дозированно наращивать пассивные движения в суставе от относительно полного сгибания до полного разгибания. В этих условиях улучшается консолидация отломков благодаря разгрузке сустава [3; 7]. Фиксацию бедра в аппарате внешней фиксации можно производить, по мнению авторов — сторонников аппаратного лечения, за счет установки брейс-аппарата. В этом случае к аппарату внешней фиксации, наложенному на голень, фиксируется бедренный компонент шарнирного ортеза, что обеспечивает возможность ранней разработки движений при разгрузке поврежденного мышцелка. Данная методика требует специализированного ухода за пациентом и имеет осложнения в виде инфицирования тканей и прорезывания спиц.

По мнению А.К. Григоряна (2008), переломы 41В2, 41В3, 41С1, 41С2, 41С3 по классификации АО/ASIF, а также смещение суставной поверхности более чем на 2 мм являются прямыми показаниями к оперативному лечению. Использование погружных конструкций АО обеспечивают фиксацию, которая дает возможность начинать раннюю разработку движений в суставе [24]. Объем движений восстанавливался до 87% от полной амплитуды движений сустава. Недостаток пластин — необходимость во время операции моделирования пластины.

В своих работах P. Lobenhoffer, T. Gerich (1997) описали постеромедиальный доступ при переломах внутреннего мышцелка и трансфугулярный доступ к задне-наружной части плато. Постеромедиальный доступ позволяет осуществить визуальный контроль в задней части суставной поверхности внутреннего мышцелка и выполняется с помощью разреза между внутренней боковой и наружной крестообразными связками коленного сустава. Наибольший интерес представляет наружный доступ с выделением малоберцового нерва и остеотомией малоберцовой кости на уровне шейки, с рассечением проксимального межберцового синдесмоза. Этот доступ позволяет расслабить наружную боковую связку при отводе головки малоберцовой кости вверх, что в свою очередь позволяет ротировать голень кнутри и открыть доступ к задней части сустава. Преимущество этого метода — значительное снижение появления пареза малоберцового нерва. Авторами применялись два доступа одновременно при чрезмышцелковых переломах. Общий недостаток — травматичный доступ.

Преимуществом малоинвазивного накостного остеосинтеза является малая травматизация, но при этом нет контроля за состоянием отломков. Форма поддерживающей пластины при данном способе может быть Т- и L-образная с двойным изгибом или представлять собой динамическую компрессионную пластину с ограниченным контактом.

Часто используется пластина с угловой стабильностью LCP (Locking Compression Plate) [16; 28]. При данном остеосинтезе фиксация отломков кости оказывается стабильной. Общим недостатком данного метода является затруднение визуального контроля репозиции, что, в свою очередь, приводит к возможному возникновению ротационных деформаций и осевых отклонений. В результате неполного прилегания фиксатора к анатомической поверхности кости в некоторых случаях происходит общая деформация перелома [21].

D.P. Varej и S.E. Nork (2006) при переломах обоих мыщелков большеберцовой кости предложили использование короткой противоскользкой пластины по медиальной поверхности. Остеосинтез выполняется из переднелатерального и заднемедиального доступов. Использование двух пластин придает большую стабильность, но сопровождается увеличением частоты гнойных осложнений в связи с увеличением количества хирургических доступов и их травматичностью [5; 17; 26].

Малотравматическим методом является закрытый, малоинвазивный остеосинтез переломов винтами. Недостаток при этом способе — отсутствие стабильной фиксации отломков, что приводит к использованию гипсовой повязки для дополнительной иммобилизации, а это в свою очередь приводит к поздней реабилитации [3].

Для сохранения кровоснабжения используются волнообразные и мостовидные пластины по методу минимальноинвазивного чрескожного остеосинтеза (MIPO — Minimally Invasive Percutaneous Osteosynthesis). Преимущество данного метода состоит в минимализации подкожного доступа, что отражает концепцию «биологического» остеосинтеза, т.е. отказ от точного сопоставления отломков с целью уменьшения хирургической травмы. Недостатком данного способа является сложность проведения анатомической репозиции [20; 25].

Для остеосинтеза переломов плато большеберцовой кости P. Tuompo (1999) использовал рассасывающиеся фиксаторы из полилактида и полигликолида. Фиксаторы представляли собой винты или пруты из указанных материалов. Недостаток — отсутствие надежной фиксации из-за микроподвижности винтов.

При переломах обоих мыщелков необходимо восстанавливать одновременно суставную поверхность, непрерывность большеберцовой кости и ось конечности. De-la-Kaffiniere (1997) использовал при фиксации таких повреждений особую полукруглую диафизарно-эпифизарную пластину, которая фиксирует оба мыщелка. Этот метод применим в случаях сложных переломов обоих мыщелков, включающих раскалывание, сложный метафизарный перелом в сочетании с импрессией суставной поверхности. Во всех случаях удается восстановить ось конечности и конгруэнтность суставной поверхности.

Современные технологии позволяют проводить малоинвазивные оперативные вмешательства, то есть проводить накостный остеосинтез из разрезов со значительным снижением травматизации мягких тканей, уменьшением кровопотери во время операции и значительным снижением частоты инфекционных осложнений [3]. Недостатком является плохая визуализация, что приводит к слабому контролю репозиции.

В 1997 г. Г.Д. Лазилишвили и соав. предложили метод остеосинтеза под артроскопическим контролем при лечении внутрисуставных переломов мыщелков большеберцовой кости. Данная методика использовалась авторами при импрессионных переломах мыщелков. В месте импрессии по артроскопическому направлению проводится спица, по которой канюлированным сверлом рассверливается канал диаметром 6—7 мм. Специальным кондуктором устраняется компрессия мыщелка. По спицам производится фиксация перелома с помощью канюлирован-

ных винтов. Послеоперационная иммобилизация производится ортезами с боковыми шарнирами. Данный способ имеет ограниченные показания.

В последние годы при лечении переломов типа В2 и В3 по классификации АО многие авторы используют алло- и аутооттрансплантаты, такие как препараты гидроксиапатита, пористая керамика, углеродные имплантаты, собственные мениски [8].

Применяемые имплантаты разделяются на остеоиндуктивные, или остеогенные, и остеокондуктивные имплантаты. К остеоиндуктивным относятся имплантаты, стимулирующие остеогенез: аутокость, костный морфогенный белок (ВМР), деминерализованную костную матрицу (DBN) и реже аллокость. Остеокондуктивные имплантаты не стимулируют сращение, а только заполняют дефект, при этом постепенно прорастают костной тканью, так как сходны с ее минеральным компонентом. В случаях переломов плато большеберцовой кости применяются остеокондуктивные имплантаты. Deijkers (1999), основываясь на своих исследованиях, полагает, что использование аллотрансплантатов может осложниться реакцией отторжения, даже если трансплантаты заморожены и лишены костного мозга. Он называет аллотрансплантат «складом антигенов, обеспечивающим непрерывный иммунный ответ в течение нескольких лет» [18].

Сторонники применения аутокостной пластики считают, что она должна использоваться с целью исключения замедленной консолидации перелома — в случаях с недостаточной васкуляризацией, большим костным дефектом, неудовлетворительной костно-хрящевой реакцией [19].

M.R. Urist (1980), S. Stevenson (1999) утверждают, что аутокость заполняет дефект, а также обладает остеоиндуктивными свойствами. При пропитывании кровью аутокости запускаются биологические механизмы выработки фактора роста и цитокинов (M.E. Bolander 1992). Для замещения костно-хрящевого дефекта Д.Ю. Шестаков (2003) применил трансплантат, взятый из боковой ненагружаемой части мыщелка бедра. Для снижения травматичности и времени проведения операции открытая репозиция и взятие трансплантата происходили из одного доступа [15].

Хотя многие авторы в настоящее время отходят от использования костной пластики как метода лечения импрессионных переломов плато большеберцовой кости, так как это сопряжено с увеличением травматичности и длительности операции [10]. Есть и нежелательные последствия при использовании аутокости. При взятии трансплантата могут быть инфекционные осложнения, которые составляют 8—10%. Тем не менее Urban (2002) считает применение аутокости «золотым стандартом при замещении дефекта мыщелка большеберцовой кости» [19; 29].

В качестве заполнителя дефектов, по мнению Urban (2002), может широко применяться биоактивная керамика. Автор наблюдал 12 пациентов от 2 до 8 лет с переломами В3.1, В3.2, С3.2 (по классификации АО) проксимального отдела большеберцовой кости. Костный дефект, образовавшийся после поднятия мыщелка, заполнялся стеклокерамическими гранулами ВАСО в комбинации с 10 мл костного мозга пациента, затем проводилась фиксация винтами или опорной пластиной под контролем электронно-оптического преобразователя. Автор отмечает отсутствие рассасывания, вытеснения, а также инкапсулирования имплантата

и быструю интеграцию с костной тканью. При исследовании автор вводил костной мозг с целью стимуляции костного генеза. Преимуществом метода является снижение продолжительности оперативного вмешательства и числа послеоперационных осложнений [29]. Недостатком метода является сохранение остаточной импрессии в послеоперационном периоде в среднем 2,0 мм.

Стоит отметить широкое применение пористого керамического гидроксиапатита «Endobon», используемого с 1989 г. Операции проводились по имплантации «Endobon» при помощи артроскопии с последующим чрескостным остеосинтезом винтами. «Endobon» использовался для заполнения дефектов метафиза большеберцовой кости. В послеоперационном периоде, при проведении контрольной компьютерной томографии между 6 и 12 месяцами наблюдалось частичное замещение костной тканью в области имплантации гидроксиапатитом, а также уменьшение плотности костной ткани и, наоборот, увеличение плотности имплантата из гидроксиапатита «Endobon» [22]. Недостатком данной методики является длительный период прорастания гидроксиапатитного имплантата костной тканью — более 6 месяцев.

Е.Д. Скляничук, В.В. Гурьев с соавторами разработали костный биоимплантат, производимый на основе синтетического гидроксиапатита «в условиях механоакустической обработки реакционной смеси в дисперсионной среде свиного кожного коллагена». Преимуществом импланта является наноразмерная структура и приближенный к нативной кости по процентному соотношению содержания коллагена и гидроксиапатита 40/60 состав. Технология также позволяет равномерно распределять в структуре материала тканевые белки-индукторы.

Материал является рН-нейтральным, гидрофильным и имеет высокую клеточную адгезию, что является условием для создания тканеинженерных конструкций.

Оценка osteoconductive свойств имплантата была проведена на 17 половозрелых крысах. К 8-й неделе послеоперационного периода ткань в месте имплантации по шкале КТ показателей соответствовала фиброзно-хрящевой мозоли. При гистологическом исследовании в месте имплантации выявлена резорбция 30% материала с формированием грубоволокнистой костной ткани, которая равномерно восполняла костный дефект без образования соединительно-тканной капсулы или лейкоцитарного вала вокруг материала. В контрольной группе костеобразование отсутствовало [14]. Данное исследование проводилось на крысах, и авторы не приводят статистических данных клинических исследований.

Учитывая вышеизложенное, становится ясной важность разработки комплекса лечебных мероприятий, включающих применение метода на костного остеосинтеза с применением различных материалов, замещающих дефект ткани с целью улучшения результатов лечения. В настоящее время предложено много методик и конструкций для лечения переломов проксимального метаэпифиза большеберцовой кости, как внутрисуставных, так и внесуставных. Однако по-прежнему имеется значительное расхождение мнений при определении показаний к способам лечения данного вида перелома. Анализ литературы подтверждает большой процент неудовлетворительных результатов лечения, высокий уровень инвалидности.

На наш взгляд, основным фактором, определяющим выбор той или иной конструкции, должна быть оценка степени разрушения кости. Основной задачей при

выполнении остеосинтеза является устранение смещения, замещение дефекта устойчивым и быстро заменяющимся трансплантатом и надежная стабильная фиксация, обеспечивающая возможность начала ранней реабилитации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] Белецкий А.В., Шалатонина О.И., Кандыбо И.В., Бондарев О.Н., Ситник А.А. Функциональный контроль эффективности хирургического лечения переломов проксимального отдела большеберцовой кости // Известия национальной академии наук Беларуси, серия медицинских наук. 2014. № 3. С. 20—26.
- [2] Бондарев О.Н., Кондыбо И.В., Худницкий С.И. и др. // *ARS medica*. 2012. № 4 (59). С. 28—33.
- [3] Воронкевич И.А. Переломы проксимального эпифиза большеберцовой кости и технические возможности современного погружного остеосинтеза // Травматология и ортопедия России. 2004. № 1. С. 68—75.
- [4] Гилев М.В., Волокитина Е.А., Антониади Ю.В., Черницын Д.Н. Новые подходы к лечению внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости // Уральский медицинский журнал. 2012. № 6. С. 121—127.
- [5] Гилев М.В. Хирургическое лечение внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости // Гений ортопедии. 2014. № 1. С. 75—81.
- [6] Долганова Т.И., Карасев А.Г., Долганов Д.В. Чаклиновские чтения: материалы научно-практической конференции травматологов-ортопедов с международным участием. Екатеринбург, 2011. С. 43—45.
- [7] Еникеев М.Г. Опорный остеосинтез переломов мыщелков большеберцовой кости: Дисс. ... кан. мед. наук. М., 2007. С. 11, 16—17.
- [8] Жуков Б.Л. Способ пластики компрессионных переломов плато большеберцовой кости с помощью разрушенного собственного мениска коленного сустава // Здоровоохранение Таджикистана. 1989. № 2. С. 97—98.
- [9] Здебский И.П. Хирургическое лечение внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости. Дисс. ... кан. мед. наук. Курган, 2009. С. 15—30.
- [10] Илюшенов В.Н. Материалы с памятью формы в хирургическом лечении переломов трубчатых костей, осложненных остеопорозом // VII Съезд травматологов-ортопедов России: Тезисы докладов. Новосибирск, 2002. Т. 1. С. 423—424.
- [11] Каллаев Н.О. Оперативное лечение внутрисуставных переломов коленного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Приорова. 2006. № 3. С. 47—51.
- [12] Лобанов Э.В., Кузнецова Н.Л. Малоинвазивный хирургический способ лечения больных с травмами и заболеваниями коленного сустава // Первый съезд травматологов-ортопедов Уральского федерального округа. Материалы. Высокие технологии в травматологии: организация, диагностика, лечение, реабилитация, образование. Екатеринбург, 2005. С. 138—139.
- [13] Оганесян О.В. Профилактика развития при лечении оскольчатых внутрисуставных переломов проксимального метаэпифиза большеберцовой кости // Медицинская технология. М., 2008. С. 3—4.
- [14] Просвирина А.А., Скляничук Е.Д., Гурьев В.В. и др. Перспективный биоимплантат для остеогенно индуцированных тканеинженерных конструкций // I Научно-практическая конференция «Актуальные вопросы травматологии. Достижения. Перспективы». М., 2013. С. 147—148.
- [15] Шестаков Д.Ю., Голубев В.Г., Путятин С.М., Королев А.В. Дифференцированный подход к лечению внутрисуставных переломов мыщелков бедренной и большеберцовой костей методом чрескостного остеосинтеза // Трансплантация и имплантация в хирургии крупных суставов: сборник науч. работ. Н. Новгород, 2000. С. 112—114.

- [16] Anglen J., Kyle R.F., Marsh J.L., Virkus W.W., Watters W.C., Keith M.W. et al. Locking Plates for Extremity Fractures // *J Am Acad. Orthop. Surg.* 2009; 17:465—72.
- [17] Barei D.P., Nork S.E., Mills W.J., Coles C.P., Henley M.B., Benirschke S.K. Functional outcomes of severe bicondylar tibial plateau fractures treated with dual incisions and medial and lateral plates // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2006; 88(8):1713—1721.
- [18] Deijkers R.L.M., Bouma G.J. Bone allografts can induce T-cell high affinity for donor antigens // *J Bone Joint Surg [Br]* 1999; 81-B:538—44.
- [19] Finkenmeier C.G. Current concept Review — Bone-grafting and Bone-graft Substitutes // *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A; 454—64.
- [20] Hasnain Raza, Pervaiz Hashmi, Kashif Abbas, Kamran Hafeez. Minimally invasive plate osteosynthesis for tibial plateau fractures // *Journal of Orthopaedic Surgery* 2012; 20(1):42—47.
- [21] Jain D., Selhi H.S., Mahindra P., Kohli S., Yamin M. Results of proximal tibial fractures managed with periarticular locking plates: A series of 34 cases // *Original Research Paper. IJRRMS* 2012; 2(4) 1—5.
- [22] Khodadadyan-Klostermann C., Liebig T., Melcher I., Raschke M., Haas N.P. Osseous integration of hydroxyapatite grafts in metaphyseal bone defects of the proximal tibia (CT-study) // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2002; 69(1):16—21.
- [23] Mankar S.H., Golhar A.V., Shukla M., Badwaik P.S., Faizan M., Kalkotwar S. Outcome of complex tibial plateau fractures treated with external fixator // *Indian J. Orthop.* 2012; 46(5):570—4.
- [24] Palmer S-H., Handley R., Willett K. The use of interlocked customized blade plates in the treatment of metaphyseal fractures in patients with poor bone stock // *Injury.* 2000 Apr; 31 (3): 187—91.
- [25] Rameez Musa, Kaushal Anand, Nimish Patel. Study of Results of Minimal Invasive Plate Fixation in Metaphyseal Fracture of Tibia in Adult // *Indian journal of research. Paripex.* Vol. 3. Issue 8. August 2014 ISSN 2250-1991.
- [26] Ratcliff J.R., Werner F.W., Green J.K., Harley B.J. Medial buttress versus lateral locked plating in a cadaver medial tibial plateau fracture model // *J. Orthop. Trauma.* 2007; 21(7):444—448.
- [27] Robert R.S., Scott C.S., Steven J.K. *Emergency Orthopedics* // Fifth Edition. 2008; 15:16.
- [28] Smith W.R., Ziran B.H., Anglen J.O., Stahe P.F. Locking Plates: Tips and Tricks // *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89:2298—307.
- [29] Urban K. Použití bioaktivní keramiky v léčeni zlomenin tibialního pláta [Use of bioactive glass ceramics in the treatment of tibial plateau fractures] // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2002; 69(5): 295—301.

TREATMENT OF INTRAARTICULAR FRACTURES OF THE PROXIMAL TIBIA (review)

K.V. Toledo

Moscow state medical-dental University n.a. I. Evdokimov, Moscow, Russia

The literature review presents the problem of treatment of intraarticular fractures of proximal tibia. Russian and foreign literature has been analyzed, statistical data on patients disability as the result of unsatisfactory outcomes of treatment of intraarticular fractures of proximal tibia have been presented. Indications, contraindications, advantages and disadvantages of proposed methods of treatment of fractures of proximal tibia are given.

Key words: intraarticular fractures of the proximal tibia, surgical treatment

REFERENCES

- [1] Beletsky A.V., Shalatonina O.I., Kandybo I.V., Bondarev O.N., Sitnik A.A. Functional monitoring of the effectiveness of surgical treatment of fractures of the proximal tibia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Series of Medical Sciences*. 2014. № 3. P. 20—26.
- [2] Bondarev O.N., Kandybo I.V., Khudnitskiy S.I. et al. *ARS medica*. 2012. № 4 (59). P. 28—33.
- [3] Voronkevich I.A. Fractures of the proximal tibial epiphysis and technical possibilities of modern osteosynthesis. *Traumatology and orthopedics of Russia*. 2004. No. 1. P. 68—75.
- [4] Gilev M.V., Volokitina E.A., Antoniadi Yu.V., Chernitsyn D.N. New approaches to the treatment of intraarticular fractures of the proximal tibia. *Ural medical journal*. 2012. № 6. P. 121—127.
- [5] Gilev M.V. Surgical treatment of intraarticular fractures of the proximal tibia. *Genius of orthopedics*. 2014. № 1. P. 75—81.
- [6] Dolganova T.I., Karasev A.G., Dolganov D.V. Chalinovs' readings: materials of scientific-practical conference of traumatologists and orthopaedics with international participation. Ekaterinburg, 2011. P. 43—45.
- [7] Enikeev M.G. Supporting osteosynthesis of fractures of the condyles of the tibia: PhD diss. Med. Sci. M., 2007. P. 11, 16—17.
- [8] Zhukov B.L. Plasty method of compression fractures of the tibial plateau with destroyed knee joint meniscus. *Health of Tajikistan*. 1989. № 2. P. 97—98.
- [9] Zdebsky I.P. Surgical treatment of intra-articular fractures of the proximal tibia. PhD diss. Med. Sci. Kurgan, 2009. P. 15—30.
- [10] Ilyushenov V.N. Materials with shape memory in the surgical treatment of fractures of tubular bones, complicated by osteoporosis. *VII Congress of traumatologists and orthopedists Russia: Book of abstracts*. Novosibirsk, 2002. Vol. 1. P. 423—424.
- [11] Kallaev N.O. Operative treatment of intraarticular fractures of the knee joint. *Bulletin of traumatology and orthopedics n.a. Priorova*. 2006. № 3. P. 47—51.
- [12] Lobanov E.V., Kuznetsova N.L. Minimally invasive surgical method of treatment of patients with injuries and diseases of the knee joint. *The First Congress of traumatologists and orthopaedists of Ural Federal district. Papers: High technology in medicine: organization, diagnostics, treatment, rehabilitation, education*. Ekaterinburg, 2005. P. 138—139.
- [13] Oganessian O.V. Prevention of development at treatment of comminuted intraarticular fractures of the proximal tibia metaepiphysis. *Medical technology*. M., 2008. P. 3—4.
- [14] Prosvirin A.A., Sklyanchuk E.D., Gur'iev V.V. et al. Perspective bioimplants for osteogenically induced tissue-engineered devices. *The 1st Scientific-practical conference "Actual issues of traumatology. Achievements. Prospects"*. Moscow, 2013. P. 147—148.
- [15] Shestakov D.Yu., Golubev V.G., Putyatin M.S., Korolev A.V. Differentiated approach to the treatment of intraarticular fractures of the condyles of the femur and tibia by transosseous osteosynthesis. *Transplantation and implantation surgery of large joints: collection of scientific works*. N. Novgorod, 2000. P. 112—114.
- [16] Anglen J., Kyle R.F., Marsh J.L., Virkus W.W., Watters W.C., Keith M.W. et al. Locking Plates for Extremity Fractures. *J Am Acad. Orthop. Surg*. 2009; 17:465—72.
- [17] Barei D.P., Nork S.E., Mills W.J., Coles C.P., Henley M.B., Benirschke S.K. Functional outcomes of severe bicondylar tibial plateau fractures treated with dual incisions and medial and lateral plates. *J. Bone Joint Surg. Am*. 2006; 88(8):1713—1721.
- [18] Deijkers R.L.M., Bouma G.J. Bone allografts can induce T-cell high affinity for donor antigens. *J Bone Joint Surg [Br]* 1999; 81-B:538—44.
- [19] Finkenmeier C.G. Current concept Review — Bone-grafting and Bone-graft Substitutes. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A; 454—64.
- [20] Hasnain Raza, Pervaiz Hashmi, Kashif Abbas, Kamran Hafeez. Minimally invasive plate osteosynthesis for tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2012; 20(1):42—47.

- [21] Jain D., Selhi H.S., Mahindra P., Kohli S., Yamin M. Results of proximal tibial fractures managed with periarticular locking plates: A series of 34 cases. *Original Research Paper. IJRRMS* 2012; 2(4) 1—5.
- [22] Khodadadyan-Klostermann C., Liebig T., Melcher I., Raschke M., Haas N-P. Osseous integration of hydroxyapatite grafts in metaphyseal bone defects of the proximal tibia (CT-study). *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2002; 69(1): 16—21.
- [23] Mankar S.H., Golhar A.V., Shukla M., Badwaik P.S., Faizan M., Kalkotwar S. Outcome of complex tibial plateau fractures treated with externalfixator. *Indian J. Orthop.* 2012; 46(5):570—4.
- [24] Palmer S-H., Handley R., Willett K. The use of interlocked customized blade plates in the treatment of metaphyseal fractures in patients with poor bone stock. *Injury.* 2000 Apr; 31 (3): 187—91.
- [25] Rameez Musa, Kaushal Anand, Nimish Patel. Study of Results of Minimal Invasive Plate Fixation in Metaphyseal Fracture of Tibia in Adult. *Indian journal of research. Paripex.* Vol. 3. Issue 8. August 2014. ISSN 2250-1991.
- [26] Ratcliff J.R., Werner F.W., Green J.K., Harley B.J. Medial buttress versus lateral locked plating in a cadaver medial tibial plateau fracture model. *J. Orthop. Trauma.* 2007; 21(7):444—448.
- [27] Robert R.S., Scott C.S., Steven J K. *Emergency Orthopedics.* Fifth Edition. 2008; 15:16.
- [28] Smith WR, Ziran BH, Anglen JO, Stahe PF. Locking Plates: Tips and Tricks. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89:2298—307.
- [29] Urban K. Pouziti bioaktivnisklokeramiky v lecení zlomenin tibialního pláta. [Use of bioactive glass ceramics in the treatment of tibial plateau fractures]. *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* 2002; 69(5): 295—301.