

УДК 616.71-001.5-089.2(477)(045)

Методы лечения переломов костей и физиологические основы остеосинтеза (динамика взглядов и современное состояние вопроса)

Г. В. Бэц¹, И. Г. Бэц²

¹ КУЗ «Харьковская городская многопрофильная больница № 18». Украина

² ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко НАМН Украины», Харьков

The spreading of AO philosophy, the traditions of native orthopedics-traumatology school and socio-economic peculiarities of the country have influenced on the tactics and technology of the treatment bone fractures in Ukraine. Simultaneously with modern AO technique skeletal traction and fixation method are used but the indications for their application are still uncertain. It was noticed many decades ago, that success of treatment is strongly correlated with early functioning of injured segment. The criteria of functionality of technology are still among the main ones to define the degree of its correspondence to the principles of physiological treatment of fractures. It was noticed, that osteosynthesis is considered as successful if it does not require any additional external fixation, allow early function and minimize negative influence on the vitality of damaged tissues. Tactical-technological items of fracture treatment require an analysis and reconsideration taking into consideration the state of orthopedics-traumatology service in Ukraine concerning the supply of high-grade licensed fixators and instruments for osteosynthesis, equipment for intraoperative radiographic monitoring and theoretical and practical training of specialists. The method of skeletal traction is still being used to treat inoperable patients and on the stages of preoperative preparation and planning. The fixing bandages and orthoses are the necessary components in complex treatment of trauma patients as the main immobilizing means and patient-specific functional orthoses to provide early functional rehabilitation. It's emphasize, that the use of AO technology should not exclude from practice the method of external fixation that has no alternatives in the treatment of complications, open and gunshot fractures. The absence of serial production of external fixators influenced negatively on the quality of treatment of war casualties from South East part of Ukraine. Key words: fractures, skeletal traction, fixing bandages, osteosynthesis, physiological principles, complications, gunshot fractures.

На формування тактики і технологій лікування ушкоджень кісток в Україні вплинуло розповсюдження технологій АО, традиції вітчизняної ортопедо-травматологічної школи, соціально-економічні особливості країни. Одночасно з новітніми технологіями АО використовують скелетне витягнення та фіксаційний метод, але показання до їх застосування досить невизначені. Відмічено, що успіх лікування прямо залежить від раннього функціонування ушкодженого сегмента. Критерії функціональності технології і дотепер є одним із головних для визначення ступеня її відповідності принципам фізіологічного лікування переломів. Зазначено, що остеосинтез вважають успішним за відсутності подальшої необхідності зовнішньої фіксації, можливості ранньої функції, мінімізації негативного впливу на життєспроможність ушкоджених тканин. Враховуючи стан ортопедо-травматологічної служби в Україні щодо забезпечення якісними ліцензованими металоконструкціями та інструментарієм для остеосинтезу, обладнанням для інтраопераційного рентген-моніторингу, теоретичної та практичної підготовки спеціалістів, тактико-технологічні питання лікування переломів потребують аналізу та переосмислення. Методику скелетного витягнення продовжують обґрунтовано використовувати для лікування неоперабельних пацієнтів та на етапах передопераційної підготовки й планування. Фіксувальні пов'язки й ортези є необхідними компонентами в комплексному лікуванні травматологічних хворих як основні засоби іммобілізації та індивідуальні функціональні ортези для забезпечення ранньої функціональної реабілітації. Підкреслено, що використання технологій АО не повинно виключати з практики методи позаосередкової фіксації, яким немає альтернативи в лікуванні ускладнень, відкритих та вогнепальних переломів. Відсутність серійного виробництва апаратів позаосередкового остеосинтезу негативно вплинула на якість надання допомоги постраждалим у воєнних подіях на південному сході України. Ключові слова: переломи, скелетне витягнення, фіксувальні пов'язки, остеосинтез, фізіологічні принципи, ускладнення, вогнепальні переломи.

Ключевые слова: переломы, скелетное вытяжение, фиксирующие повязки, остеосинтез, физиологические принципы, осложнения, огнестрельные переломи

Переломы костей могут срастаться без специального лечения. Однако при невосстановленной анатомической форме часто нарушается последующая функция поврежденного сегмента опорно-двигательной системы. Таким образом, в предельно упрощенном варианте задачей лечения переломов является восстановление анатомической формы. На это направлены все методы лечения переломов: фиксирующие повязки, постоянное скелетное вытяжение и накостный, внутрикостный и внеочаговый остеосинтез.

Невозможно учесть исходы переломов в натуральной природе, однако в лабораторных условиях нелеченные переломы у животных в большинстве случаев срастаются, чего нельзя сказать о переломах, которые лечили, и получили при этом определенное (иногда весьма значительное) количество осложнений как ранних (гнойно-септических), так и поздних (нарушение процессов репаративной регенерации). Очевидно, что в некоторых случаях причины отрицательных результатов были ятрогенными [2].

С развитием травматологии как науки определялись физиологические принципы лечения переломов, которые постоянно изменялись и дополнялись.

В Украине сегодня сложилась вполне определенная ситуация относительно тактики и технологии лечения переломов костей. На ее формирование оказывают влияние три основных фактора: широкое распространение (экспансия) технологий АО, традиции отечественной ортопедо-травматологической школы, социально-экономические особенности региона. Особенностью сложившейся ситуации является использование новейших хирургических технологий АО, наряду с которыми применяют такие методы лечения переломов (скелетное вытяжение, фиксационный метод), которые, как считают многие, имеют лишь историческое значение.

До начала XX века переломы лечили консервативно. В отношении открытых переломов интересен декларировавшийся еще в первой половине XX века постулат: «Превратить открытый перелом в закрытый, а затем лечить его, как закрытый» [3]. Возникает вопрос, каким образом осуществлялось практически это «превращение». Ясные технологические рекомендации отсутствуют. Вероятно, предполагалось местное лечение ран на системе постоянного скелетного вытяжения или в окончатой гипсовой повязке, результат которого зависел от тяжести травмы. Естественно, что при подобной тактике «превращение» открытого перелома в закрытый удавалось далеко не всегда.

При тяжелых огнестрельных переломах с элементами разможения и загрязнения раны единственным

хирургическим методом была ампутация. В более легких случаях выполняли первичную хирургическую обработку раны, а затем иммобилизовали конечность. При такой тактике сохранялся высоким риск тяжелых гнойно-некротических осложнений (в том числе газовой гангрены), при возникновении которых конечность ампутировали [4, 5].

О том, насколько адекватно сочетались данные технологии лечения открытых и огнестрельных переломов с общефизиологическими принципами лечения переломов, говорить сложно. В рамках развития медицины в конкретном периоде выполняли, очевидно, необходимое — хирургическую санацию очага и иммобилизацию. В этом вопросе и сегодня стратегически не изменилось ничего, за исключением новых технологий, качественно повлиявших на тактику и результаты лечения открытых переломов.

В «дохирургический» период лечения закрытых переломов высокой степени развития достигли технологии иммобилизации гипсовой повязкой и постоянного скелетного вытяжения, которые часто использовали совместно. Поскольку давно замечено, что успех лечения любого перелома прямо зависит от того, насколько рано поврежденный сегмент будет вовлечен в функцию (хотя бы частично), обращали большое внимание на степень так называемой «функциональности» технологии. Критерий функциональности методики и сейчас является одним из основных для определения степени ее соответствия принципам физиологического лечения переломов.

В этой связи весьма интересна динамика взглядов на использование фиксирующих повязок. В соответствии с классическими взглядами на иммобилизацию гипсовыми повязками считалось, что полноценное взаимное обездвиживание отломков длинной кости может быть достигнуто только при условии фиксации двух смежных суставов [6]. Таким образом, в соответствии со взглядами того периода осуществлялась антифизиологичная, но необходимая лечебная иммобилизация. Необходимость сохранения функции смежных суставов и частичной осевой нагрузки на сегмент в течение фиксационного периода привела к появлению целого направления по использованию коротких функциональных повязок [7]. В последние годы это направление получило новый импульс развития с использованием функциональных ортезов из композитных пластических материалов, в которых реализуется дополнительный эффект гидравлической стабилизации отломков [8].

Методика постоянного скелетного вытяжения [3], несмотря на архаичность и противоестественность

из-за длительного пребывания пациента в положении лежа на спине, также считалась функциональной, особенно тогда, когда к ней относились не формально, а применяли мотивированно и правильно. Например, было правилом достигать репозиции отломков максимум в течение трех первых суток после травмы. Поэтому использовали наиболее рациональные для конкретного случая технологии проведения спиц специальные (с учетом биомеханики) укладки, системы дополнительных репонирующих и удерживающих устройств. Методика включала технологии для раннего функционального ремоделирования суставов при внутрисуставных переломах и после артропластики.

Под функциональностью постоянного скелетного вытяжения подразумевалась возможность движений в смежных суставах (в известных амплитудах), использование различных приемов имитации физиологической нагрузки (поколачивание по пятке, изометрические упражнения, электростимуляция мышц и массаж), тщательно разработанный арсенал средств и приемов активного ухода и профилактики гиподинамических осложнений [9].

Все это, особенно на фоне лучших современных технологий, выглядит анахронизмом, во многом индивидуально, имеет высокую стоимость и не выдерживает критики относительно качества жизни пациента. Но при этом за 100 дней (при оскольчатом переломе бедренной кости) гарантированно получали хорошо кальцинированную костную мозоль, а за 140 дней полностью восстанавливали трудоспособность рабочего горно-рудной промышленности. Такие результаты по срокам сопоставимы с современными технологиями, которые не дешевле скелетного вытяжения. Отрицательным моментом остается важный фактор — качество жизни пациента в период лечения. Однако мы вернемся к нему позже.

Если не принимать во внимание единичных спорадических сообщений, то технологии хирургического лечения переломов (открытой репозиции и внутренней фиксации) появились и стали бурно развиваться после второй мировой войны. Целесообразно проследить динамику их развития на примере школы АО, методики которой доминируют сегодня во всем мире [1].

Побудительным мотивом для этих разработок явились исследования швейцарской национальной страховой компании в 1945 г. Констатировано, что частичная утрата трудоспособности после переломов костей голени составляла 35 %, а бедренной кости — 70 %. При этом установлено, что причинами являются не псевдоартрозы и сращения

с неустранимым смещением, а болезнь перелома. Имелось ввиду, что вслед за переломом возникают локальные нарушения кровообращения, местное воспаление, боль и рефлекторное обездвиживание. При длительной иммобилизации, связанной с консервативным лечением, происходят нефизиологические сращения между мышцами, фасциями и костной тканью, что клинически проявляется локальными нарушениями кровообращения и отеком, атрофией и фиброзом мышц, очаговым остеопорозом и ограничением подвижности в смежных суставах. Этим явлениям предполагалось избежать при помощи стабильной внутренней фиксации, цель которой может считаться достигнутой лишь в том случае, если внешняя иммобилизация является излишней и возможна ранняя полная безболезненная мобилизация мышц и суставов.

В конце 1958 г. специалисты АО сформулировали четыре принципа для улучшения результатов лечения пациентов с переломами в целом и применения внутреннего остеосинтеза в частности:

1. Анатомичная репозиция фрагментов кости, особенно при внутрисуставных переломах.
2. Стабильная внутренняя фиксация, соответствующая местным биомеханическим требованиям.
3. Сохранение кровоснабжения костных фрагментов и мягких тканей путем атравматичной хирургической технологии.
4. Ранняя активная безболезненная мобилизация мышц и суставов, смежных с переломом, предотвращающая болезнь перелома.

За прошедшие полвека школа АО прошла большой путь и заняла прочные позиции в травматологии практически во всем мире, в том числе и на постсоветском пространстве. Это произошло благодаря высокому общему уровню экономического развития и совершенствованию ортопедо-травматологических технологий. В руководствах АО по внутренней фиксации, начиная с издания 1963 г., повторяется идея: «Сторонники внутренней фиксации с недостаточным чувством самокритики являются более опасными, чем скептики или предвзятые оппоненты».

В целом первоначальная рабочая гипотеза, выраженная в четырех принципах, выдержала проверку временем, однако сместились акценты. При сохранении тех же основных целей хирургического лечения (точной анатомичной репозиции отломков, особенно при внутрисуставных переломах, и ранней мобилизации для предупреждения болезни перелома), новая концепция [1] на костного остеосинтеза выглядит следующим образом:

1. Минимальное интраоперационное нарушение кровообращения.

2. Улучшение консолидации кости в критической зоне непосредственно под пластиной.

3. Минимальное повреждение кости для уменьшения риска повторного перелома после удаления пластины.

4. Оптимальная переносимость тканями имплантата, для которого в качестве материала был выбран титан.

Детальный анализ этих четырех постулатов приводит к следующим выводам: первый и третий пункты являются аналогичными по смыслу, поскольку их реализация достигается применением атравматичной хирургической техники. Слово «атравматичной» представляется здесь некорректным. С нашей точки зрения, уместнее сказать «малотравматичной» техники или «минимизацией операционной травмы». При этом декларируется требование обнажать кость в зоне перелома не более 1/3 окружности, невыполнимое практически, даже при наличии специального инструментария и интраоперационного рентген-мониторинга. Другими словами, требование выполнить «атравматично» технологически травматичную операцию противоречивое, если не взаимоисключающее.

Поэтому специалисты АО разрабатывают новые усложненные технологии (субфасциальный полужакрытый остеосинтез), требующие качественно новых технических средств и хирургических приемов. Трудно говорить, насколько при этом достигается поставленная цель, но очевидно, что такая тенденция может привести к тому, что с разработанными технологиями будут работать только авторы. В связи с этим существуют крайние мнения: некоторые специалисты [10] утверждают, что концепция МРО (минимально инвазивный остеосинтез пластинами) — это новая ловушка (после ORIF).

Второй пункт новой концепции АО перекликается с двумя упомянутыми и направлен на скорейшее восстановление кровообращения и улучшение условий консолидации кости под пластиной. Это достигается с помощью пластин с ограниченным контактом.

Четвертый пункт концепции имеет ту же направленность — уменьшение отрицательного влияния имплантата на физиологию регенерации кости.

В результате такого анализа становится понятным, что имели ввиду авторы новой концепции, говоря о смещении акцентов. На самом деле, первый, второй и четвертый пункты «старой» концепции вынесены за скобки в виде глобальных задач, а все четыре пункта новой концепции представляют собой технологическую детализацию третьего пункта «старой». Даже без анализа литературы,

посвященной осложнениям АО (следует отметить объективность авторов), нетрудно догадаться, какие именно осложнения привели к изменению концепции — нарушение консолидации кости и повторные переломы после удаления фиксаторов, ранние инфекционные осложнения и отторжения имплантатов [10–13].

Расхожим афоризмом АО является высказывание Мюллера, что плохой хирург всегда победит хорошего металлурга. Имелось ввиду, что при неправильной установке фиксатора (пластины) изгибающая нагрузка на нее может увеличиваться в два раза и привести к перелому фиксатора, а металлург может технологически увеличить прочность пластины максимум на 30 %. Несмотря на оригинальность выражения, возникает сомнение, всегда ли в переломе пластин виноват недостаточно квалифицированный хирург. Вынужденное нарушение принципов физиологической фиксации замедляет консолидацию отломков и кость не защищает имплантат, что приводит к усталостным переломам фиксаторов. Нам пришлось наблюдать повторный перелом плечевой кости и пластины через 6 лет после операции.

Возникает вопрос: почему, формально декларируя физиологические (биологические) принципы лечения переломов, профессионалы успешно решают сложнейшие частные технические вопросы остеосинтеза и закрывают глаза на то, что их технологии не могут не нарушать эти принципы? Технологии же внеочагового остеосинтеза в гораздо меньшей степени противоречат законам биологической фиксации и во многих аспектах обязаны своим существованием тем же разработчикам АО. Очевидно, существуют показания для каждого метода, варианты комбинированного применения и т. п.

Изложенное наводит на мысль, что некоторые выдающиеся ортопеды-травматологи обречены на повторение одной и той же ошибки, а именно попытки заменить своими технологиями все другие достижения травматологии и ортопедии.

Необходимо отметить, что в одном из последних руководств АО, изданном на русском языке [14], принципы остеосинтеза изложены в новой редакции. Три из четырех пунктов содержат традиционные тезисы об анатомической репозиции, сохранении кровоснабжения и ранней мобилизации. Существенно выделяется из этого ряда четвертый принцип: «Фиксация перелома с обеспечением абсолютной или относительной стабильности в зависимости от особенностей перелома, пациента и повреждения». Этот принцип не звучит, как команда, он дает хирургу значительную свободу выбора

«в зависимости от...». А чем выразится применение этого тезиса на практике, покажет время.

Среди возможных причин нежелания признавать упомянутые противоречия мы предполагаем, что европейский пациент весьма требователен (в руководствах АО неоднократно встречается выражение «современный требовательный пациент»). Видимо, высокий уровень жизни европейцев, их социальная защищенность обуславливают высокие требования и к качеству жизни в период лечения переломов. Возможность ранней функции и нагрузки на конечность задолго до сращения кости (например при удачно выполненном интрамедуллярном блокирующем остеосинтезе) вполне устраивает требовательного пациента, и если ему предложить на этом фоне в течение нескольких месяцев носить аппарат наружной фиксации, то вряд ли он отдаст ему предпочтение. При этом пациенту, как правило, неизвестны ни принципы биологического остеосинтеза, ни возможные осложнения, ни отдаленные последствия разрушения содержимого костномозгового канала, непосредственно участвующего в кроветворении и регионарном кровообращении. Поскольку пациент является субъектом медицинского рынка, эта ситуация рождает спрос на внутреннюю фиксацию, а спрос рождает предложение.

Существует статистика, которая свидетельствует, что осложнения после применения технологий АО в немецкоговорящей Европе (у авторов технологии и специалистов, которые учатся непосредственно у них) составляют от 5 до 10 %; у англичан, которые учатся по книгам, эта цифра достигает 20 %; а у ирландцев, которые учатся у англичан, количество осложнений доходит до 40 %.

В этой связи возникает вопрос, в каком положении находимся мы, украинские травматологи. Как обстоят дела с обеспечением металлоконструкциями, адекватными (а лучше идентичными) оригинальным? Все ли, кто так решительно стремится следовать технологиям АО, обеспечены специальным инструментарием и оборудованием для интраоперационного рентген-мониторинга, который является обязательным условием точного выполнения технологических требований и способствует уменьшению операционной травмы? Трудно найти положительные ответы на все эти вопросы. Отсюда осложнения, о которых в нашей медицинской среде принято стыдливо умалчивать. Их количество можно только предполагать, ориентируясь на статистику разработчиков АО, которая свидетельствует, что при некоторых локализациях травматических повреждений скелета (например

при переломах pilon) осложнения на костного остеосинтеза достигают 54 % [15].

Здесь нужно вернуться к лечению пострадавших с тяжелыми открытыми переломами, являющимися аналогией огнестрельных. В разработку методов их лечения, предполагающих применение внеочагового остеосинтеза спицевыми и стержневыми аппаратами, внесли весомый вклад отечественные ученые [16]. Известные события на юго-востоке Украины показали, что эти технологии основательно и незаслуженно забыты. Достаточно сослаться на высказывания военных травматологов, принимавших непосредственное участие в хирургическом лечении раненых, что они осваивают и применяют новые технологии хирургического лечения огнестрельной травмы. Оказывается, речь идет о технологиях наружной фиксации на основе стержневых аппаратов, пионерами которых на постсоветском пространстве являются украинские ученые. Однако в самый нужный момент эти методики оказались для многих новыми, их пришлость осваивать заново.

С учетом изложенного для дискуссии предлагаемые следующие вопросы.

В Украине сегодня сложилась специфичная ситуация относительно тактики и технологии лечения переломов, когда в аналогичных клинических ситуациях используют все возможные технологии — АО, фиксационный метод, постоянное скелетное вытяжение, наружную фиксацию. При этом показания остаются нечеткими, дискуссионными или попросту игнорируются. Назревшие тактико-технологические вопросы лечения переломов требуют переосмысления и анализа с последующим принятием взвешенных решений, учитывающих (кроме широкой экспансии в Украину технологий АО) традиции отечественной ортопедо-травматологической школы и социально-экономические особенности региона.

Несмотря на то, что методика постоянного скелетного вытяжения представляется устаревшей, ее продолжают применять в травматологических стационарах Украины для лечения переломов у неоперабельных пациентов, а также в качестве промежуточного (предварительного) метода на этапе предоперационной подготовки и планирования. Этот объективный факт подтверждает практическую востребованность постоянного скелетного вытяжения, несмотря на наличие очевидных недостатков.

Фиксирующие повязки (классические гипсовые и композитные пластиковые новых поколений) были и остаются необходимыми компонентами в комплексном лечении травматологических больных как в качестве основных средств лечебной

иммобилизации, так и индивидуальных функциональных ортезов, обеспечивающих условия ранней функциональной реабилитации.

Учитывая изложенное, следует отметить, что основными техническими специалистами для практической реализации указанных технологий являются гипсовые техники, которых давно перестали готовить медицинские колледжи Украины. Их подготовку как специалистов среднего звена целесообразно возобновить.

Следует более взвешено и осторожно внедрять в отечественную клиническую практику технологии внутреннего остеосинтеза, разработанные специалистами АО (ASIF) с обязательным теоретическим и практическим обучением специалистов. Необходимо принять меры для обеспечения травматологов не только высококачественными металлоконструкциями, но и специальным инструментарием и оборудованием, начиная с современных операционных столов с возможностью интраоперационного рентген-мониторинга и специальных укладок больных во время операции, что крайне важно для правильного и полноценного применения технологий АО.

Применение и даже доминирование технологий АО не означает исключение из клинической практики методов внеочаговой фиксации, которым нет альтернативы не только при лечении осложнений и последствий скелетной травмы, но и при лечении открытых и огнестрельных переломов. Игнорирование этих технологий и отсутствие в Украине серийного выпуска спицевых и стержневых аппаратов негативно отразилось на качестве оказания помощи пострадавшим в зоне АТО.

Следует прекратить практику, когда частные торговые фирмы, пользуясь дефицитом металлоконструкций для остеосинтеза, поставляют некачественные изделия из России, Индии, Китая, Польши и других стран, а также от полукустарных мелкосерийных отечественных производителей.

Использование нелицензированных имплантатов противоречит принципам биоэтики.

Список литературы

1. Руководство по внутреннему остеосинтезу / М. Е. Мюллер, М. Альговер, Р. Шнайдер, Х. Вилленеггер. — Springer-Verlag: Ad Marginem, 1996. — 750 с.
2. Анкин Л. Н. Травматология. Европейские стандарты / Л. Н. Анкин, Н. Л. Анкин. — Москва, 2005. — 438 с.
3. Новаченко Н. П. Постоянное вытяжение / Н. П. Новаченко, Ф. Е. Эльшберг. — К.: Гос. мед. изд. УССР, 1960. — 240 с.
4. Bochnheimer Ph. H. Руководство к лечению переломов / Ph. H. Bochnheimer. — СПб.: Издание студенческой медицинской издательской комиссии им. Н. И. Пирогова, 1911.
5. Гелесевич А. М. Оперативная хирургия войскового и армейского района / А. М. Гелесевич. — Медгиз, 1947. — 478 с.
6. Шестакова Н. А. Гипсовая техника / Н. А. Шестакова, А. И. Малкис. — Ленинград: Медицина, 1981. — 166 с.
7. Sarmiento A. Clozed functional treatment of fractures / A. Sarmiento, L. L. Latta. — Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1981. — 608 p.
8. Стойко И. В. Механические свойства системы «голень-фиксирующая повязка» при переломах дистальных метаэпифизов костей голени (pilon) / И. В. Стойко, И. А. Суббота, И. Г. Бэц // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2014. — № 2. — С. 88–93, doi: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872014288-93>.
9. Сарган В. А. Уход за больными в травматологическом стационаре / В. А. Сарган, В. П. Агеенко, И. Ю. Каем. — М.: Медицина, 1976. — 184 с.
10. Namazi H. Awful considerations with LCP instrumentation: a new pitfall / H. Namazi, K. Mozaffarian // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2007. — Vol. 127, № 7. — P. 573–575.
11. Ganz R. Mechanical indication of bone resorption / R. Ganz, S. M. Perren, A. Ruter // Fortschr Kiefer Gesichtschir. — 1975. — Vol. 19. — P. 45–48.
12. Refrakturen nach operative Frakturenbehandlung. Biologische Aspekte / S. B. Kessler, S. M. Perren, K. K. J. Hallfeldt, H. Madelrow // Hefte Unfallheikt. — 1988. — Vol. 194. — P. 13–27.
13. Luthi U. K. Implants and intracortical vascular disturbances / U. K. Luthi, B. A. Rahu, S. M. Perren: abstract book of 28th Annual ORS Meeting. — 1982. — P. 337.
14. АО — принципы лечения переломов. Т. 1 / Т. П. Рюди, Р. Э. Бакли, К. Г. Моран. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — ВАССА МЕДИА, 2013. — С. 5.
15. Helfet D. L. Interarticular «pilon» fractures of the tibia / D. L. Helfet, K. Koval, J. Pappas [et al.] // Clin. Orthop. — 1994. — Vol. 298. — P. 221–228.
16. Корж А. А. Комплексная система лечебно-профилактических мероприятий при тяжелых открытых повреждениях конечностей / А. А. Корж, В. Г. Рынденко: мат. IV Всесоюзного съезда травматологов-ортопедов. — М., 1982. — С. 33–37.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-598720154128-133>

Статья поступила в редакцию 11.08.2015

THE METHODS OF TREATMENT OF LONG FRACTURES AND PHYSIOLOGICAL FUNDAMENTALS OF OSTEOSYNTHESIS (THE DYNAMICS OF VIEWS AND MODERN STATE-OF-ART)

G. V. Bets¹, I. G. Bets²

¹ МІН «Kharkiv city hospital № 18». Ukraine

² SI «Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Science of Ukraine», Kharkiv