

ЛЕЧЕНИЕ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ МЕТОДОМ ВНЕОЧАГОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗА НОВЫМ СТЕРЖНЕВЫМ АППАРАТОМ

Салаев А.В., Гатин А.В.

Пензенский институт усовершенствования врачей, филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пенза, e-mail: salaev.alexey@yandex.ru

Статья посвящена лечению ложных суставов длинных трубчатых костей стержневым аппаратом чрескостной фиксации. Проблема лечения ложных суставов длинных трубчатых костей в современной травматологии и ортопедии является актуальной и весьма непростой задачей. Целью работы авторов был анализ результатов применения оригинального стержневого аппарата при лечении пациентов с псевдоартрозами длинных трубчатых костей. Проведено проспективное моноцентровое нерандомизированное исследование с 2008 по 2020 гг. на базе отделений травматологии больниц г. Пензы. В исследование вошли 75 пациентов с псевдоартрозами длинных трубчатых костей. Сформирована основная группа, в которую вошли 43 пациента, и группа сравнения из 32 пациентов. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, сопутствующей патологии. В основной группе выполнялся остеосинтез стержневым аппаратом оригинальной конструкции, в группе сравнения использовался спицевой аппарат Илизарова. Как в основной группе, так и в группе сравнения отслежены и проанализированы ближайшие и отдаленные результаты лечения. Хорошие результаты лечения в основной группе составили 84%, в группе сравнения – 75%. Неудовлетворительных результатов как в основной группе, так и в группе сравнения не было. При лечении ложных суставов длинных трубчатых костей внеочаговый чрескостный остеосинтез обладает рядом неоспоримых преимуществ, таких как управляемость, которая позволяет влиять на процесс консолидации, а также малотравматичность и возможность не открывать область ложного сустава. Применение нового стержневого аппарата при лечении ложных суставов длинных трубчатых костей позволило улучшить результаты лечения и повысить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: стержневой аппарат внеочаговой фиксации, ложный сустав, трубчатые кости.

TREATMENT OF FALSE JOINTS OF TUBULAR BONES BY THE METHOD OF EXTRA- FOCAL OSTEOSYNTHESIS WITH A NEW ROD APPARATUS

Salaev A.V., Gatin A.V.

Penza Institute for Further Training of Physicians-Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Penza, e-mail: salaev.alexey@yandex.ru

The article is devoted to the treatment of false joints of long tubular bones with a transosseous fixation rod apparatus. The problem of treating false joints of long tubular bones in modern traumatology and orthopedics is an urgent and very difficult task. The aim of the authors' work was to analyze the results of using the original rod apparatus in the treatment of patients with pseudoarthrosis of long tubular bones. A prospective multicenter randomized trial was conducted from 2008 to 2020, based on the departments of traumatology of Penza hospitals. The study included 75 patients with pseudoarthrosis of long tubular bones. The main group was formed, which included 43 patients and a control group of 32 patients. The groups were comparable in terms of gender, age, and comorbidity. In the main group, osteosynthesis was performed using a rod apparatus of the original design; in the comparison group, an Ilizarov spoke device was used. The immediate and long-term treatment outcomes were monitored and analyzed in both the main and control groups. Good treatment results in the main group were 84%, in the comparison group 75%. There were no unsatisfactory results in both the main and control groups. In the treatment of false joints of long tubular bones, extra-focal transosseous osteosynthesis has a number of undeniable advantages such as controllability, which allows you to influence the consolidation process, as well as low-injury and the ability not to open the area of the false joint. The use of a new rod apparatus in the treatment of false joints of long tubular bones has improved treatment outcomes and improved the quality of life of patients.

Keywords: rod apparatus of extra-focal fixation, false joint, tubular bones.

Введение

Лечение замедленной консолидации и ложных суставов длинных трубчатых костей

является сложной задачей, стоящей перед современной травматологией и ортопедией. В настоящее время данная проблема является актуальной и социально значимой. По литературным данным, частота псевдоартрозов трубчатых костей колеблется от 4,5 до 71,1% случаев в зависимости от локализации повреждения [1, 2]. У большинства пациентов с псевдоартрозами длинных трубчатых костей существует длительная нетрудоспособность, инвалидность формируется в 7,8–33,1% случаев [2, 3]. Поэтому актуальной проблемой является выбор оптимальной тактики лечения больных с псевдоартрозами трубчатых костей. При лечении таких пациентов одной из первоочередных задач является выбор способа остеосинтеза ложного сустава [4].

Достаточно популярный в настоящее время интрамедуллярный остеосинтез хорошо зарекомендовал себя при лечении переломов длинных трубчатых костей, но при лечении псевдоартроза возникают некоторые трудности. При лечении ложных суставов длинных трубчатых костей методом интрамедуллярного остеосинтеза практически всегда нужно открывать зону ложного сустава для того, чтобы убрать замыкательные пластинки, тем самым сделать проходимым внутрикостный канал. Внутрикостный остеосинтез при лечении ложного сустава не является малоинвазивным, при этом еще нарушается источник регенерации костной ткани – эндост. Рассверливание костномозгового канала значительно нарушает регенерацию кости. Накостный остеосинтез при лечении ложного сустава также предполагает большую травматичность, при этом повреждается другой источник регенерации костной ткани – надкостница (периост). Как правило, эти методики требуют применения костной пластики. Кроме того, у погружного остеосинтеза отсутствует возможность дозированной компрессии и distraction фрагментов для стимулирования остеогенеза [5, 6].

Нередко у пациентов с псевдоартрозом длинных трубчатых костей в анамнезе имеются две и более попытки оперативного лечения. При этом отмечается переход с одного вида остеосинтеза на другой и, в итоге, возврат к первоначальному, который снова оказывается неэффективным [7]. В настоящее время ряд авторов склоняются в сторону малотравматичности оперативного вмешательства наряду с сохранением активности пациентов и сокращением сроков реабилитации. Всем этим критериям соответствует внеочаговый чрескостный остеосинтез [8, 9, 10].

Внеочаговый остеосинтез является наименее травматичным способом лечения ложных суставов, он не нарушает кровоснабжение фрагментов кости, но способствует сохранению активности пациентов и сокращению сроков их реабилитации [11]. Спицевые аппараты позволяют выполнять репозицию фрагментов, а также создавать и поддерживать их компрессию. Но у спицевой фиксации есть и недостатки: высокая трудоемкость выполнения остеосинтеза, недостаточная стабилизация фрагментов, если перекрест спиц менее 60

градусов, фиксация мышц и сухожилий с двух сторон, которая ведет к формированию множественных миофасциозов, и, как следствие, развитие контрактур. Кроме того, спицевые аппараты более громоздки. У стержневых аппаратов в сравнении со спицевыми имеются преимущества в плане мобильности, качества жизни, компактности и трудоемкости при внеочаговом остеосинтезе. Но большинство стержневых аппаратов не позволяют выполнять репозицию отломков, дозированную управляемую компрессию и distraction (для стимуляции остеосинтеза по Г.А. Илизарову) узлами аппарата. Поддерживающая компрессия и стимуляция остеогенеза по Илизарову методом внеочагового чрескостного остеосинтеза являются необходимыми условиями для лечения псевдоартрозов.

Цель исследования – проанализировать результаты применения оригинального стержневого аппарата при лечении пациентов с псевдоартрозами длинных трубчатых костей.

Материал и методы исследования

Авторами проведено нерандомизированное проспективное моноцентровое исследование. Уровень доказательности: класс III (C). Исследование выполняли с 2008 по 2020 гг. на базе отделений травматологии № 1 и № 2 ГБУЗ КБ № 6 им. Г.А. Захарьина и в отделении травматологии ГБУЗ КБ № 1 г. Пензы. Критериями включения были: возраст от 18 до 85 лет; индекс массы тела от 20,0 до 32,0; наличие ложных суставов длинных трубчатых костей. Критерии исключения: наличие остеомиелита, хронические заболевания в стадии декомпенсации.

В исследование вошли 75 пациентов с псевдоартрозами. Из них сформировали основную группу: 43 человека, в лечении которых был применен разработанный авторами стержневой аппарат [12]. Группа сравнения: 32 пациента, в лечении которых применяли спицевой аппарат Илизарова.

В исследовании как в основной группе, так и в группе сравнения преобладали мужчины в возрасте от 18 до 40 лет с гипертрофическими ложными. Ближайшие результаты лечения пациентов авторы оценивали через 1 месяц после консолидации псевдоартроза и демонтажа аппарата, отдаленные – через 1 год после консолидации и демонтажа аппарата.

Полученные данные статистически обрабатывали, выполняя частотный анализ с помощью программы «Statistica 6.0». Сравнение показателей по частоте встречаемости проводили методом 2x2 с использованием критерия Фишера. Данные считали статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

При лечении ложных суставов длинных трубчатых костей в основной группе авторы применяли оригинальный стержневой аппарат внеочаговой чрескостной фиксации, который позволяет не только стабильно фиксировать отломки в разных плоскостях, но и выполнять управляемую репозицию фрагментов, их дозированную компрессию и distraction узлами

аппарата [12]. В тех случаях, когда возникают трудности с установкой винта Шанца в отломок (слишком короткий отломок, отломок с продольными линиями перелома, околоуставные, внутрисуставные переломы), авторы применяли аппарат спице-стержневой фиксации [13]. С целью профилактики осложнений в виде расшатывания стержней, сокращения времени оперативного вмешательства и уменьшения трудоемкости установки винтов Шанца в кость коллектив авторов применял направитель [14].

Результаты исследования и их обсуждение

К моменту начала лечения ложных суставов стержневым аппаратом оригинальной конструкции в связи с предшествовавшим лечением у пациентов с псевдоартрозами имелись осложнения той или иной степени в виде контрактур смежных суставов, гипотрофии мышц. Поэтому исходы лечения пациентов с псевдоартрозами хуже, чем пациентов со «свежими» переломами трубчатых костей; сроки консолидации ложных суставов превышают сроки консолидации переломов. Распределение пациентов групп сравнения по полу и возрасту представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение групп больных сравнения по полу и возрасту

Возраст	Основная группа		Группа сравнения	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
18–40 лет	13	4	11	2
41–60 лет	12	3	10	2
61–80 лет	8	3	5	2
ИТОГО (%)	33 (77%)	10 (23%)	26 (81%)	6 (19%)

Характеристика пациентов групп сравнения по локализации и морфологическим особенностям ложных суставов представлена в таблице 2.

Таблица 2

Морфологические особенности и локализация ложных суставов

Морфологические особенности ложных суставов	Группы исследования	Локализация ложных суставов				Всего
		Бедренная кость	Большеберцовая кость	Плечевая кость	Кости предплечья	
Гипертрофический	основная	4	8	4	2	18 (42%)
	сравнения	3	5	2	3	13 (41%)
Гипотрофический	основная	2	5	5	4	16 (37%)
	сравнения	2	5	2	2	11 (34%)
Атрофический	основная	2	2	3	2	9 (21%)
	сравнения	2	4	1	1	8 (25%)
ИТОГО	основная	8 (19%)	15 (35%)	12 (28%)	8 (18%)	43

	сравнения	7 (22%)	14 (44%)	5 (16%)	6 (18%)	32
--	-----------	---------	----------	---------	---------	----

Как видно из таблиц 1 и 2, по полу, возрасту, локализации ложного сустава группы пациентов были сопоставимы между собой (значимость различий $p < 0,05$).

Исходы лечения больных с ложными суставами длинных трубчатых костей коллектив авторов оценивал, применяя систему СОИ-1 – стандартизованной оценки исходов повреждений опорно-двигательной системы (табл. 3).

Таблица 3

Оценка ближайших и отдаленных исходов оперативного лечения пациентов групп сравнения по шкале СОИ-1 в баллах

Локализация ложного сустава	Результаты лечения	Основная группа	Группа сравнения
Плечевая кость	Ближайшие	81,5±1,2	77,3±0,8**
	Отдаленные	91,7±0,7	87,2±0,4***
Кости предплечья	Ближайшие	80,2±0,8	69,3±0,4***
	Отдаленные	93,3±0,5	86,7±0,3***
Бедренная кость	Ближайшие	77,4±0,5	72,6±0,2***
	Отдаленные	92,4±0,8	87,5±0,6***
Большеберцовая кость	Ближайшие	75,7±0,4	69,8±0,3***
	Отдаленные	92,2±0,5	90,2±0,2***

Примечание: *** $p < 0,001$, ** $p < 0,01$ – статистическая значимость по отношению к соответствующим показателям группы сравнения.

Из таблицы 3 следует, что отдаленные результаты лучше ближайших; это связано с пройденным курсом реабилитации, восстановлением объема движений в смежных суставах, силы мышц и мышечного тонуса.

Кроме того, результаты лечения пациентов оценивали по трехбалльной системе («хорошо», «удовлетворительно», «плохо»), где основными критериями были: наличие или отсутствие консолидации, восстановление оси, длины конечности, подвижности в смежных суставах и субъективная оценка самого пациента состояния интересующей конечности (табл. 4) [15].

Таблица 4

Оценка исходов оперативного лечения пациентов групп сравнения по шкале
Т.Ш. Гусейнова [15]

Группы исследования	Результаты лечения	Хорошие	Удовлетворительные	Неудовлетворительные
Основная группа	Ближайшие	31 (72%)	12 (28%)	0 (0%)

	Отдаленные	36 (84%)	7 (16%)	0 (0%)
Группа сравнения	Ближайшие	21 (66%)	11 (34%)	0 (0%)
	Отдаленные	24 (75%)	8 (25%)	0 (0%)

По трехбалльной шкале анатомо-функциональных исходов лечения больных (табл. 4): ближайшие исходы лечения пациентов были в основной группе хорошими у 31 больного (72%), удовлетворительными у 12 человек (28%); в группе сравнения – хорошими у 21 пациента (66%), удовлетворительными у 11 человек (34%). Отдаленные результаты лечения пациентов были в основной группе хорошими у 36 больных (84%), удовлетворительными у 7 человек (16%); в группе сравнения хорошими у 24 пациентов (75%), удовлетворительными у 8 человек (25%).

Удовлетворительный исход оперативного лечения обусловлен контрактурой смежных суставов, атрофией мягких тканей и укорочением конечности.

Неудовлетворительных ближайших и отдаленных результатов как в основной группе, так и в группе сравнения не было.

По результатам статистического анализа результатов лечения статистически значимых различий между основной и группой сравнения не было выявлено, что подтверждает сопоставимость эффективности оригинального стержневого аппарата с известными методами лечения ложных суставов. У всех пациентов групп сравнения получены положительные исходы лечения: в аппарате фрагменты костей были стабильно зафиксированы, выполнена репозиция, ложные суставы консолидированы и восстановлена функция конечности. В связи с тем, что стержневая фиксация меньше фиксирует мягкие ткани, чем спицевой аппарат Илизарова, у пациентов основной группы было меньше контрактур, кроме того, пациенты отмечали более высокое качество жизни. У пациентов основной группы, прооперированных по разработанной авторами методике, у которых ранее применялось лечение спицевым аппаратом Илизарова (12 пациентов), также отмечались более высокое качество жизни и большая подвижность.

Клинический пример № 1: пациентка 53 лет с диагнозом: «гипертрофический, ложный сустав средней трети левой плечевой кости, состояние после накостного остеосинтеза, перелом металлоконструкции. Комбинированная контрактура левого плечевого и локтевого суставов».

Пациентка получила травму в 2009 году в результате падения на отведенную левую руку с опорой на кисть, бригадой скорой медицинской помощи доставлена в больницу по месту жительства, диагностирован закрытый кривой перелом средней трети левой плечевой кости со смещением отломков, выполнен накостный остеосинтез пластиной в условиях центральной

районной больницы. Послеоперационные рекомендации пациентка не соблюдала, поднимала тяжести, в связи с чем через 7 месяцев после оперативного вмешательства произошел перелом пластины. Было предложено повторное оперативное лечение, от которого пациентка в течение 10 лет отказывалась. На клиническую базу кафедры травматологии и ортопедии пациентка поступила в плановом порядке. На момент поступления объем движений в левом плечевом суставе составил: разгибание 15° , сгибание 70° , отведение 50° , приведение 20° , ротация кнаружи 15° , внутрь 90° , объем движений в левом локтевом суставе: разгибание 180° , сгибание 95° . После предоперационной подготовки выполнены удаление металлоконструкции, резекция замыкательных пластин, васкуляризирующая остеоперфорация краев костных фрагментов, внеочаговый чрескостный остеосинтез предложенным аппаратом с одномоментной компрессией отломков 10 мм. В послеоперационном периоде авторы выполняли поддерживающую компрессию фрагментов по 1 мм, один раз в 7 дней. Период фиксации в оригинальном стержневом аппарате составил 4 месяца, по данным контрольных рентгенограмм достигнута консолидация зоны ложного сустава. За время фиксации в аппарате у пациентки восстановилась подвижность смежных суставов в объеме, близком к норме, движений в левом плечевом суставе: разгибание 25° , сгибание 95° , отведение 90° , приведение 20° , ротация кнаружи 25° , внутрь 90° , объем движений в левом локтевом суставе: разгибание 180° , сгибание 70° . После демонтажа аппарата пациентке назначен курс реабилитационно-восстановительного лечения в течение 1 месяца, в который входили лечебная физкультура, массаж, физиотерапевтическое лечение.

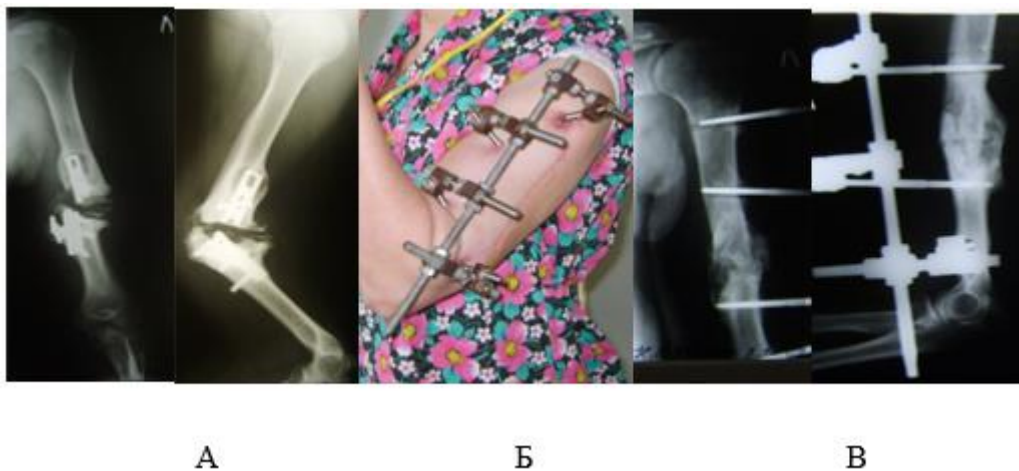


Рис. 1. Клинический пример № 1: пациентка 53 лет: А – рентгенограммы левой плечевой кости в прямой и боковой проекции при поступлении (пластина сломана в 2 местах, сформировался гипертрофический ложный сустав; Б – внешний вид конечности в аппарате; В – рентгенограммы левой плечевой кости в прямой и боковой проекции перед демонтажем аппарата (срок фиксации в аппарате 4 месяца)

Клинический пример № 2: пациент 42 лет, профессия автомаяляр, с диагнозом: «гипертрофический тугой ложный сустав верхней трети левой локтевой кости». Травма бытовая в 2010 году: падение с высоты 1 метр, ударился верхней третью правого предплечья о ступень лестницы, обратился в травмпункт по месту жительства, диагностирован закрытый перелом верхней трети левой локтевой кости с допустимым смещением отломков, наложена гипсовая лонгета от головок пястных костей до средней трети левого плеча, лечился амбулаторно, консервативно. Гипсовая иммобилизация в течение 2 месяцев, после снятия гипса отмечалась контрактура левого локтевого и лучезапястного суставов. В течение одного месяца проходил курс восстановительного лечения с применением физиотерапевтического лечения и ЛФК, подвижность в левом лучезапястном суставе восстановлена в полном физиологическом объеме, в локтевом суставе сохранялось ограничение разгибания, объем движений: разгибание 170°, сгибание 40° градусов, выписан к труду. Через 5 месяцев после выписки к труду на фоне физической нагрузки появились боли в области перелома, факт травмы отрицает. Были выполнены рентгенограммы, на которых выявлен гипертрофический ложный сустав локтевой кости. Пациенту было предложено оперативное лечение, от которого пациент отказывался в течение 6 лет. В плановом порядке поступил на клиническую базу кафедры травматологии и ортопедии, объем движений в левом локтевом суставе: разгибание 165°, сгибание 40°. После предоперационной подготовки выполнен внеочаговый чрескостный остеосинтез запатентованным оригинальным стержневым аппаратом с одномоментной компрессией отломков 7 мм. В послеоперационном периоде выполнялась поддерживающая компрессия фрагментов по 1 мм один раз в 7 дней. Особенности компоновки аппарата позволили сохранить ротационные движения левого предплечья и активно проводить ЛФК для левого лучезапястного и локтевого суставов. Период фиксации в аппарате составил 2 месяца, достигнута консолидация псевдоартроза после демонтажа стержневого аппарата, объем движений в левом локтевом суставе составил: разгибание 175°, сгибание 30°.



А

Б

В

Рис. 2. Клинический пример № 2: пациент 42 лет:

А – рентгенограммы левой локтевой кости в прямой и боковой проекции при поступлении (сформировался гипертрофический ложный сустав); Б – внешний вид конечности в аппарате; В – рентгенограммы левой плечевой кости в прямой и боковой проекции перед демонтажем аппарата (срок фиксации в аппарате – 2 месяца)

Заключение

Проведенное коллективом авторов клиническое исследование показало, что оригинальный стержневой аппарат за счет многоплоскостной фиксации позволяет выполнить стабилизацию костных фрагментов, управляемую репозицию всех видов смещения, а также проводить дозированную компрессию и дистракцию костных фрагментов. Помимо этого, за счет уменьшения постфиксационных миофасциодезов отмечается более раннее восстановление функции поврежденной конечности, что позволило улучшить результаты лечения у пациентов с ложными суставами длинных трубчатых костей.

Конфликт интересов отсутствует. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Список литературы

1. Тишков Н.В., Рудаков А.Н., Пусева М.Э. Клиническое применение чрескостного аппарата Орто-СУВ при лечении ложных суставов нижних конечностей // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2016. Т. 1. № 4 (110). С. 78-84.
2. Федоров В.Г., Кузин И.В., Шапранов О.Н. Интрамедуллярный блокируемый остеосинтез бедренной кости: виды несращений и ложных суставов // Современные проблемы науки и образования. 2019. №6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29386> (дата обращения: 07.02.2025).
3. Прохорова Е.С., Уразгильдеев Р.З., Еремушкин М.А., Колышенков В.А. Современные подходы к лечению пациентов с ложными суставами и дефектами длинных костей нижних конечностей: аналитический обзор // Вестник восстановительной медицины. 2020. № 2 (96). С. 84-89. DOI: 10.38025/2078-1962-2020-96-2-84-89.
4. Ганин Е.В. Лечебно-транспортная иммобилизация переломов длинных костей конечностей в системе этапного лечения раненых и пострадавших: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2016. 22 с.
5. Губин А.В., Борзунов Д.Ю., Марченкова Л.О., Смирнова И.Л. Научное наследие академика Г.А. Илизарова: взгляд из прошлого в будущее (часть II) (95-летию со дня рождения академика Г.А. Илизарова. 65-летию метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову

посвящается) // Гений ортопедии. 2016. № 3. С. 6-13. DOI: 10.18019/1028-4427-2016-3-6-13.

6. Тишков Н.В. Комбинированный чрескостный остеосинтез перелома диафиза плечевой кости при нарушениях репаративного процесса (клинический случай) // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). 2020. Т. 5. № 6. С. 211-215. DOI: 10.29413/ABS.2020-5.6.26.

7. Хоминец В.В., Тегза В.Ю., Фоос И.В., Пугаев Э.М. Сравнительный анализ экономических затрат на лечение пациентов, страдающих неинфекционными осложнениями внутреннего остеосинтеза // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2020. № 4 (72). С. 156-160.

8. Цискарашвили А.В., Жадин А.В., Кузьменков К.А. Биомеханически обоснованный чрескостный остеосинтез у пациентов с ложными суставами бедренной кости, осложненными хроническим остеомиелитом // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2018. № 3-4. С. 71-78. DOI: 10.17116/vto201803-04171.

9. Скворцов А.П., Андреев П.С., Хабибьянов Р.Я., Малеев М.В. Чрескостный остеосинтез в профилактике формирования ложного сустава дистального метаэпифиза плечевой кости у детей // Sciences of Europe. 2024. № 147. С. 29-35. DOI: 10.5281/zenodo.13382629.

10. Климовицкий, В.Г., Черныш В.Ю., Климовицкий Ф.В. Наружный чрескостный остеосинтез при лечении внесуставных переломов костей голени: показания, осложнения, результаты применения // Травма. 2016. Т. 17. № 2. С. 18-22. DOI: 10.22141/1608-1706.2.17.2016.74628.

11. Мацукатов Ф.А., Герасимов Д.В. О факторах, влияющих на сроки консолидации переломов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2016. № 2. С. 50-56.

12. Салаев А.В., Моисеенко В.А., Шаронов Г.И., Кислов А.И., Салаева Е.В., Салаев В.И. Аппарат чрескостной фиксации стержневого типа для лечения переломов костей // Патент РФ № 140659. Патентообладатель Салаев А.В. 2014. Бюл. №14.

13. Салаев А.В., Чернов В.К. Устройство для формирования канала в кости и установки в него винта Шанца // Патент РФ № 2353322. Патентообладатель Салаев А.В. 2006. Бюл. № 12.

14. Салаев А.В., Моисеенко В.А., Шаронов Г.И., Кислов А.И., Салаева Е.В. Аппарат чрескостной фиксации // Патент РФ № 143154. Патентообладатель Салаев А.В. 2014. Бюл. № 20.

15. Гусейнов Т.Ш. Чрескостный остеосинтез внутри- и околоуставных переломов дистального отдела плечевой кости аппаратами внешней фиксации оригинальной конструкции: дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2016. 157 с.

