

А. В. Селицкий, О. П. Кезля

БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ СО СЛОЖНЫМИ СЕГМЕНТАРНЫМИ И МНОГООСКОЛЬЧАТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

В статье изучены ближайшие и отдаленные результаты комплексного лечения 239 пациентов со сложными сегментарными (Segmental type C2) и многооскольчатыми (Irregular type C3 according to the AO classification) переломами диафиза большеберцовой кости. Пациенты были разделены на 2 группы. В первой группе сравнения – 85 (35,6 %) пациентов, применялась традиционная тактика лечения на всех этапах, всем произведен компрессионно-дистракционный остеосинтез (КДО) по классической схеме. Во второй, исследуемой группе, 154 (64,4 %) пациента, – применен предложенный нами алгоритм предоперационного и послеоперационного ведения, хирургического лечения. Ближайшие результаты лечения изучены в сроки 12 (10–17) месяцев у 239 (100 %) пациентов. Оценка отдаленных результатов лечения проведена у 219 (91,6 %) пациентов в сроки 2 (2–3) года.

Ключевые слова: перелом, сложный сегментарный, многооскольчатый, большеберцовая кость, алгоритм лечения, чрескостный остеосинтез, заблокированный интрамедуллярный остеосинтез, шкала.

A. V. Sialitski, O. P. Kezlya

IMMEDIATE AND DISTANT RESULTS OF COMPREHENSIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH COMPLEX SEGMENTAL AND IRREGULAR TIBIAL FRACTURES

The article examines the immediate and long-term results of complex treatment of 239 patients with complex segmental type (Segmental type C2) and irregular (type C3 according to the AO classification) fractures of the tibial diaphysis. Patients were divided into 2 groups. In the first group, comparison, 85 (35.6 %) of patients, traditional treatment tactics were used in the preoperative period, all underwent Ilizarov external fixator according to the classical scheme. In the second group under study, 154 (64.4 %) patients – the algorithm of preoperative and postoperative management, surgical treatment proposed by us was applied. The next treatment results were studied within 12 (10–17) months in 239 (100 %) patients. Evaluation of long-term treatment results was carried out in 219 (91.6 %) patients within 2 (2–3) years.

Key words: fracture, complex segmental, irregular, tibia, treatment algorithm, Ilizarov external fixator, intramedullary nailing.

Диафизарные переломы костей голени составляют 15–41 % среди всех переломов и 32–61 % среди переломов длинных трубчатых костей [1–4].

Двойные и тройные переломы диафиза большеберцовой кости относятся к сложным сегментарным (42C2) и сложным неправильным многооскольчатым (42C3) переломам большеберцовой кости согласно классификации переломов AO/ ASIF [5] или к типу 3 согласно классификации открытых переломов, Gustilo-Andersen [6]. Сегментарный перелом большеберцовой кости, как результат высокоэнергетической травмы, является уникальным типом перелома, характеризующимся полностью изолированным интеркалярным (вставленным) костным фрагментом, разделённым

по меньшей мере двумя различными линиями переломов [7–9] (рисунок 1).

Удельный вес сегментарных и многооскольчатых переломов большеберцовой кости на фоне общего числа переломов костей голени составляет от 1,2 % до 18,6 % [8, 10, 11, 12], по нашим данным на фоне общего числа переломов костей голени он составил 3,0 (1,3–3,4) %, среди диафизарных переломов голени 8,2 (3,1–8,7) %. Данный тип повреждений характеризуется обширным поражением мягких тканей и многооскольчатыми, раздробленными переломами костей на протяжении [5, 6] и часто ведёт к образованию «несчастной триады»: дефект мягких тканей, инфекционный процесс, несращение костных отломков [6, 13].

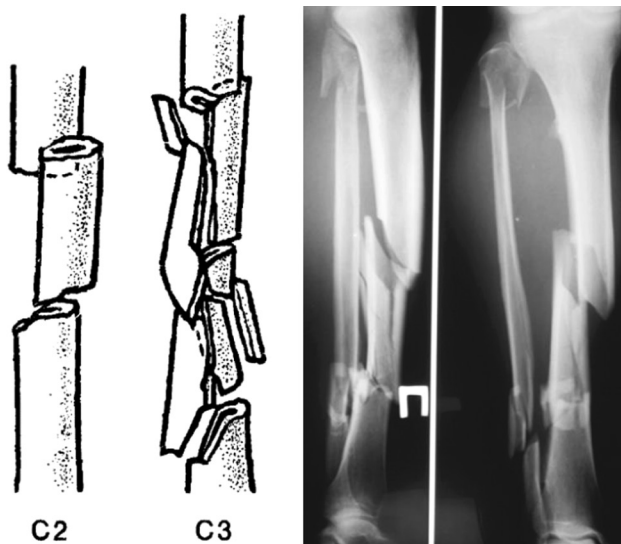


Рисунок 1. Сегментарный перелом большеберцовой кости

В сообщениях ряда авторов говорится, что это может легко привести к ухудшению заживления переломов (до 50 %), компармент-синдрому (до 50 %), и септическим осложнениям (до 35 %) [7, 9, 12, 14, 15]. Такая структура повреждений сохраняется уже несколько десятилетий и вызывает пристальный интерес к повреждениям данной локализации.

Лечение высокоэнергетической травмы голени по настоящее время является сложной задачей: из года в год увеличивается частота и тяжесть таких повреждений, они нередко носят множественный и сочетанный характер [14, 16–20].

В литературе нет единого мнения в вопросе выбора оптимальной тактики ведения и метода хирургического лечения пациентов с открытыми и закрытыми сегментарными и многооскольчатыми переломами большеберцовой кости [21]. Он остается спорным и требует дальнейших исследований [17–20].

Цель работы: Оценить результаты лечения пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми диафизарными переломами большеберцовой кости путем анализа полученных собственных результатов.

Материал и методы. Исследование основано на изучении ближайших и отдаленных результатов лечения 239 пациентов (198 мужчин и 41 женщина) со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами диафиза большеберцовой кости, оперированных на базе Минской областной клинической больницы (МОКБ) в период с 1988 по 2016 г. Данный тип травмы чаще всего наблюдались у лиц трудоспособного возраста 91,2 %, преимущественно у мужчин (82,8 %). Медианный возраст пациентов на момент хирургического вмешательства составил 42 (33–49) года. По характеру повреждения преобладали повреждения, полученные вследствие дорожно-транспортных происшествий (ДТП) – 174 (72,8 %) пациента.

Все пациенты были разделены на 2 группы: группу сравнения (традиционная тактика лечения) и иссле-

дуемую группу (применена разработанная тактика лечения). Проведенный анализ статистически значимых различий между группами не выявил ($p \geq 0,05$). Группы исследования сопоставимы по возрасту, полу, характеру и механизму травмы, типам переломов.

В группу сравнения были включены 85 (35,6 %) пациентов. Открытые переломы были у 61 пациента (71,8 %), закрытые – у 24 (28,2 %). Сочетанная травма диагностирована у 33 (38,8 %) пациентов, политравма у 23 (27,1 %) пациентов. Лечение в центральных районных больниц (ЦРБ) начинали 70 (82,4 %) пациентов, а 15 (17,6 %) – в МОКБ. Традиционная тактика лечения пострадавших группы сравнения заключалась в использовании скелетного вытяжения стандартными грузами, гипсовых повязок или их сочетания, без учета высокоэнергетического характера травмы, попытке хирургического лечения в ЦРБ. При остеосинтезе в МОКБ всем пациентам данной группы выполнен компрессионно-дистракционный остеосинтез (КДО) спицевым аппаратом Илизарова по стандартной схеме, без учета высокоэнергетического характера травмы. В экстренном порядке КДО выполнен у 7 (8,2 %) пациентов, у 78 (91,8 %) пациентов – в плановом порядке. При выполнении данного вмешательства основной упор был сделан на стабилизацию поврежденного сегмента, без учета стояния промежуточного фрагмента. Первичная хирургическая обработка (ПХО) у пациентов этой группы была направлена на анатомичное вправление промежуточного фрагмента, что создавало условия для его секвестрации или развития септических осложнений.

Нами предложен новый алгоритм лечения, который применялся у пациентов исследуемой группы вне зависимости от места оказания первой помощи. Он заключался, в случае тяжелого общего состояния пациента, во временной фиксации перелома стержневыми аппаратами или использовании скелетное вытяжение с грузами, позволяющими устранить смещение отломков по длине – как этап предоперационной подготовки, до стабилизации состояния пациента. В последующем, как можно раньше, такие пациенты переводились в специализированные травматологические отделения МОКБ. При наличии показаний в предоперационном периоде применялись сосудорасширяющие препараты и препараты, улучшающие микроциркуляцию. Проводился мониторинг состояния регионарного кровообращения с помощью УЗИ сосудов, БАГ, КТ-А, измерения ВФД по показаниям [22]. При хирургическом лечении в исследуемой группе был применён, разработанный нами метод комбинированного чрескостного остеосинтеза [23] и метод блокированного интрамедуллярного остеосинтеза [24] с проведением закрытой трехплоскостной репозиции промежуточного фрагмента. Объём ПХО у пациентов этой группы определялся степенью повреждения мягких тканей и размерами раны, а не размерами промежуточного фрагмента. ПХО была прежде всего на-

правлена на санацию раны, профилактику септических осложнений и некроза мягких тканей, а не на открытое анатомичное вправление промежуточного фрагмента.

В исследуемую группу вошли 154 (64,4 %) пациента. Открытые переломы были у 97 (62,9 %) пациента, закрытые – у 57 (37,1 %). Из них 98 (63,6 %) пациентов лечение начинали в районных хирургических или травматологических отделениях, а 56 (36,4 %) – в МОКБ. Среди них было 55 (35,7 %) пациентов с сочетанной травмой и 45 (29,2 %) пациентов с политравмой. Комбинированный чрескостный остеосинтез произведен у 130 (84,4 %) пациентов. При открытых переломах данный метод применен у 90 (69,2 %) пациентов, а при закрытых – у 40 (30,8 %). В экстренном порядке у 10 (7,7 %) пациентов, в плановом – у 120 (92,3 %). У 24 (15,6 %) был применен метод блокированного интрамедуллярный остеосинтез (БИОС). При открытых переломах БИОС применен у 7 пациентов (29,2 %), при закрытых – у 17 (70,8 %). Во всех случаях (154 пациента) проведена закрытая трехплоскостная репозиция (ЗТПР) промежуточного фрагмента большеберцовой.

Всем пациентам (n = 239) проводили оценку интенсивности болевого синдрома при помощи 10-балльной визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) [25, 26].

Измерение ротационного смещения промежуточного фрагмента по формуле Ф. А. Мацукатов и И. И. Мартель [27] выполнено у всех 239 пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами большеберцовой кости [12-А]. При оценке качества репозиции (n = 239) мы также использовали критерии оценки рентгенологических результатов согласно шкале Johnner-Wruhs's [28].

Статистическая обработка результатов. Статистическую обработку данных, выполняли с помощью программы STATISTICA 10 for Windows. Использовались методы описательной статистики, представление в виде абсолютных (n) и относительных величин (%), методы непараметрической статистики, расчет медиан (Me) и интерквартильный размах (25 %-75 %), расчет относительных и абсолютных частот. Для оценки статистической значимости различий средних значений в группах и сравнения 2-х независимых групп проводили анализ с помощью критерия Манна-Уитни (U), критерия χ^2 Пирсона, точного критерия Фишера (F). Для сравнения 3-х и более независимых групп использовали критерий Краскела-Уоллиса (H, z) Различия показателей между группами считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Ближайшие результаты лечения пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами большеберцовой кости изучены в сроки 12 (10–17) месяцев у 239 (100 %) пациентов.

С помощью ВАШ пациентом оценивалась выраженность боли в области травмированной конечности при поступлении, в день операции, на 3-и, 7-е сутки

после операции и при выписке. При поступлении все 239 пациентов отмечали сильную боль 76 (74–78) баллов одинаковой интенсивности ($p > 0,05$). После хирургической операции отмечался умеренный болевой синдром у пациентов всех групп со статистически значимой его менее выраженной интенсивностью ($p < 0,001$) у пациентов исследуемой группы. У пациентов исследуемой группы отмечалось купирование болевого синдрома к 3 суткам после оперативного лечения как после КДО 35 (32–37) баллов, так и после БИОС 32 (30,5–32) балла. В группе сравнения сохранялся умеренный болевой синдром в 53 (50–56) балла (рисунок 2).

У пациентов группы сравнения снижение болевого синдрома происходило к 7 суткам после оперативного лечения и составляло 35 (31–40) баллов, когда они отмечали слабую боль, в исследуемой группе после КДО было 21,5 (20–25) баллов, после БИОС – 20 (18–21) (рисунок 3).

Тактика, направленная прежде всего на стабилизацию общего состояния пациента, отказ от консервативного и хирургического лечения в условиях ЦРБ

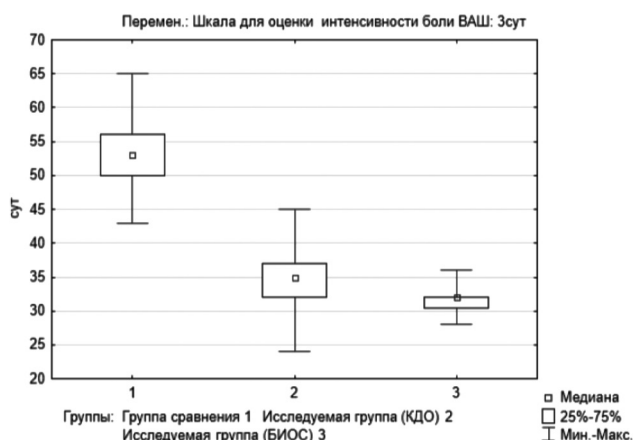


Рисунок 2. Оценка интенсивности болевого синдрома у пациентов в сравниваемых группах по шкале ВАШ на 3 сутки после хирургической операции

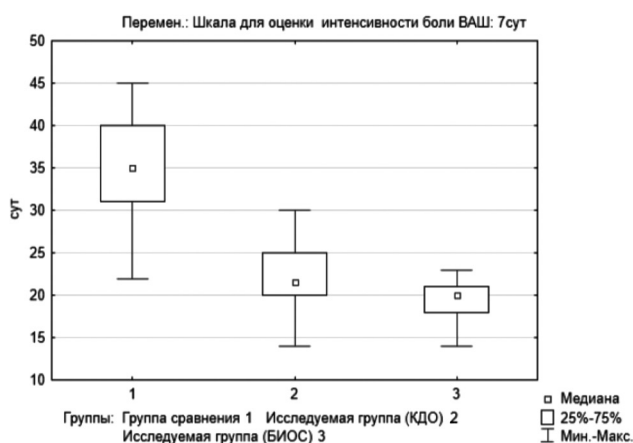


Рисунок 3. Оценка интенсивности болевого синдрома у пациентов в сравниваемых группах по шкале ВАШ на 7 сутки после хирургической операции

позволили существенно уменьшить доклинический период (период лечения под наблюдением в ЦРБ) на 66,7 % с 15 (6–55) суток в группе сравнения до 5 (0–17) суток в исследуемой группе ($U = 4221,0$, $p < 0,001$). Предложенный алгоритм лечения пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами диафиза большеберцовой кости был направлен прежде всего на профилактику и лечение осложнений, обусловленных высокоэнергетическим характером травмы – нейротрофические нарушения, компартмент-синдром. В результате консервативного лечения они были купированы практически у всех пациентов исследуемой группы в предоперационном периоде, лишь у 3 пациентов (8,6 %) понадобилась фасциотомия, проведенная в первые сутки от получения травмы. В связи с этим предоперационный период в МОКБ исследуемой группы был больше и составил 8 (5–13) суток, а в группе сравнения 6 (4–9) суток ($U = 5046,0$, $p < 0,05$).

Комплексный подход к лечению в предоперационном периоде позволил существенно сократить послеоперационный период до 14 (9–24) суток при использовании КДО ($z_{1-2} = 5,8$, $p < 0,001$) и до 12 (9–14) суток ($z_{1-3} = 5,2$, $p < 0,001$) при БИОС в исследуемой группе, по сравнению с группой сравнения, где он составил 33 (17–53) суток ($p < 0,001$) (таблица 1).

Применение нашего алгоритма лечения в исследуемой группе на доклиническом этапе в ЦРБ и в предоперационном периоде в МОКБ позволило уменьшить число пациентов с септическими осложнениями (нагное-

ние послеоперационных ран, остеомиелит, некроз мягких тканей) в этот период лечения на 26,1 % по сравнению с группой сравнения ($p < 0,001$). Число посттравматических дефектов в исследуемой группе уменьшилось на 9,9 % ($p < 0,05$), а количество несращения снизилось с 36,5 % (31) до 7,4 % (11) ($p < 0,001$) (таблица 2).

Медиана длины промежуточного фрагмента в группе сравнения составила 12 (10–15) см, в исследуемой группе при КДО 14 (11–17) см, при БИОС 12,5 (8,5–18,5) см. Статистически значимых различий между группами в зависимости от размеров промежуточного фрагмента не выявлено ($p \geq 0,05$).

Сращение получено у всех пациентов. В исследуемой группе у 74,7 % пациентов сращение наступило в сроки до года, а в группе сравнения – у 8,2 %. Больше года для сращения в группе сравнения понадобилось 25,3 % пациентов, в группе сравнения – 91,8 %.

Для оценки качества репозиции существует множество шкал и критериев. Однако мы считаем, что наиболее объективными являются критерии использованные в шкале Johner-Wruhs's [28] (таблица 3).

В исследуемой группе преобладали отличные результаты по восстановлению всех видов смещения в том числе и ротационного – более 90 % ($p < 0,001$), а в группе сравнения преобладали хорошие (ротация – 91,8 %, вальгус/варус – 40 %) и отличные (вальгус/варус – 56,5 %, антеверзия/рекурвация – 82,3 %) (таблица 4.3) рентгенологические результаты. Удовлетворительный рентгенологический результат при устранении ротационного смещения в 7 (8,2 %) случаях

Таблица 1. Ближайшие результаты лечение пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами диафиза большеберцовой кости, абс.

Результаты лечение / Группы Ме (25 %-75 %)	Группа сравнения n = 85 КДО	Исследуемая группа n = 154			Статистическая значимость различий		
		Все	КДО n = 130	БИОС n = 24	Манна-Уйтни	Краскел-Уоллис	Краскел-Уоллис
Доклиническое лечение (сут) ЦРБ	15 (6–55)	5 (0–17)	6 (0–17)	0 (0–13,5)	$U = 4221,0$ $p < 0,001$	$N = 24,1$ $p < 0,001$	$Z_{1-2} = 3,9$ $Z_{1-3} = 4,0$ $p < 0,001$
Предоперационный период (сут) МОКБ	6 (4–9)	8 (5–13)	8 (5–14)	9 (5,5–12)	$U = 5046,0$ $p < 0,05$	$N = 9,5$ $p < 0,05$	$Z_{1-2} = 2,6$ $Z_{1-3} = 2,4$ $p < 0,05$
Лечение в послеоперационном периоде (сут) МОКБ	33 (17–53)	13,5 (9–22)	14 (9–24)	12 (9–14)	$U = 3270,5$ $p < 0,001$	$N = 44,2$ $p < 0,001$	$Z_{1-2} = 5,8$ $Z_{1-3} = 5,2$ $p < 0,001$
Всего в аппарате Илизарова (мес)	14 (11–18)	–	9,5 (8–12)	–	$U = 2511,0$ $p < 0,001$	–	–
Всего длительность лечения (мес)	18 (15–23)	11 (9–13)	11 (10–13)	9 (7,5–9,5)	$U = 1099,0$ $p < 0,001$	$N = 129,9$ $p < 0,001$	$Z_{1-2} = 9,3$ $Z_{1-3} = 9,5$ $Z_{2-3} = 3,9$ $p < 0,001$

Таблица 2. Осложнения, возникшие на доклиническом этапе, абс. (%)

Осложнения / Группа	Группа сравнения n = 85	Исследуемая группа n = 154	Статистическая значимость различий
Септические осложнения	47 (55,3)	45 (29,2)	$\chi^2 = 15,7$ $p < 0,001$
Компартмент	8 (9,4)	35 (14,6)	$\chi^2 = 9,4$ $p < 0,05$
Посттравматические дефекты	10 (11,8)	3 (1,95)	$F = 0,2$ $p < 0,05$
Несращение	31 (36,5)	11 (7,1)	$\chi^2 = 32,5$ $p < 0,001$

Таблица 3. Оценки рентгенологических результатов согласно шкале Johner-Wruhs's, абс. (%)

Рентгенологические результаты лечение / Группы	Группа сравнения n = 85 КДО	Исследуемая группа n = 154		Статистическая значимость различий
		КДО n = 130	БИОС n = 24	
Ротация, до 5° – отлично	0 (0)	125 (96,2)	24 (100)	$\chi^2 = 218,5$ p < 0,001
5–10° – хорошо	78 (91,8)	5 (3,8)	0	$\chi^2 = 189,5$ p < 0,001
11–20° – удовл.	7 (8,2)	0	0	$\chi^2 = 13,1$ p < 0,05
Варус/вальгус, нет – отлично	48 (56,5)	119 (91,5)	24 (100)	$\chi^2 = 46,1$ p < 0,001
до 5° – хорошо	34 (40,0)	11 (8,5)	0	$\chi^2 = 39,6$ p < 0,001
>6° – удовл.	3 (3,5)	0	0	$\chi^2 = 5,5$ p > 0,05
Антеверзия/рекурваца до 5° – отлично	70 (82,3)	128 (98,5)	24 (100)	$\chi^2 = 22,2$ p < 0,001
5–10° – хорошо	15 (17,7)	2 (1,5)	0	$\chi^2 = 22,2$ p < 0,001
11–20° – удовл.	0	0	0	-

группы сравнения, был также статистически значимо обусловлен методом остеосинтеза (p > 0,05). Удовлетворительный рентгенологический результат при устранении вальгус/варуса был у 3 (3,5 %) пациентов группы сравнения и не имел статистически значимой разницы в зависимости от примененного метода остеосинтеза (p > 0,05).

Полученные данные свидетельствуют о преимуществе использования предложенного метода комбинированного чрескостного остеосинтеза по сравнению со стандартным КДО при достижении отличных рентгенологических результатов. Предложенный метод КДО позволяет увеличить качество закрытой малоинвазивной репозиции и увеличить количество отличных рентгенологических результатов при устранении ротации на 96,2 %, при устранении вальгус/варуса на 35 % и антеверзия/рекурваца на 16,2 % (p < 0,001). Предложенный метод БИОС сложных сегментарных и многооскольчатых переломов диафиза большеберцовой кости с использованием устройства для distraction и репозиции позволяет в 100 % случаев достичь отличных рентгенологических результатов.

Осложнения, возникшие к моменту окончания лечения в группе сравнения в МОКБ, были у 73 пациентов (85,9 %). Из них контрактуры в смежных суставах у 61 пациента (71,8 %), хронический посттравматический остеомиелит у 48 пациентов (56,5 %), постфлебитический синдром (ПФС) у 49 пациентов (57,6 %), ложный сустав у 4 (4,7 %), посттравматическая нейропатия у 4 (4,7 %), посттравматическая деформация у 3 пациентов (3,5 %) (таблица 4).

После лечения в МОКБ всего осложнений в исследуемой группе было у 45 пациентов (29,2 %). Из них контрактуры в смежных суставах у 32 пациента (20,8 %), хронический посттравматический остеомиелит у 15 пациентов (9,7 %), постфлебитический синдром (ПФС) у 18 пациентов (11,7 %), ложный сустав у 2 (1,3 %), посттравматическая нейропатия у 2 (1,3 %). Применение разработанного нами алгоритма при лечении в исследуемой группе, а также метода комбинированного чрескостного остеосинтеза сложных сегментарных и многооскольчатых переломов диафиза большеберцовой кости аппаратом Илизарова с закрытой репозицией промежуточного фрагмента, позволило уменьшить послеоперационные осложнения в исследуемой группе до 29,2 % (45) по сравнению с группой сравнения – 85,9 % (73) (таблица 4).

Комплексный подход к лечению на всех этапах позволил сократить сроки фиксации голени в аппарате Илизарова с 14 (11–18) месяцев в группе сравнения до 9,5 (8–12) месяцев в исследуемой группе (U = 2511,0, p < 0,001). Дифференцированный подход к выбору метода малоинвазивного остеосинтеза, комплексный подход при лечении на каждом из этапов позволил сократить общие сроки лечения с 18 (15–23) месяцев (H = 129,9, p < 0,001) в группе сравнения до 11(10–13) месяцев при КДО (z₁₋₂ = 9,3, p < 0,001) и 9 (7,5–9,5) месяцев (z₁₋₃ = 9,5, z₂₋₃ = 3,9, p < 0,001) при БИОС в исследуемой группе. Это позволило также снизить число пациентов, получивших 2 группу инвалидности с 56 (65,9 %) в группе сравнения до 43 (27,9 %) в исследуемой группе ($\chi^2 = 32,5$, p < 0,001).

Таблица 4. Осложнения, возникшие после лечения в МОКБ, абс. (%)

Осложнения / Группы / Всего осложнений	Группа сравнения n = 85 (n = 172)	Исследуемая группа n = 154 (n = 74)	Статистическая значимость различий
Всего пациентов с осложнениями	73 (85,9)	45 (29,2)	$\chi^2 = 70,3$ p < 0,001
Контрактура в смежных суставах	61 (71,8)	32 (20,8)	$\chi^2 = 59,9$ p < 0,001
Посттравматическая деформация	3 (3,5)	0 (0)	F = 0,2 p = 0,04
Ложный сустав	4 (4,7)	2 (1,3)	F = 0,1 p = 0,12
Остеомиелит	48 (56,5)	15 (9,7)	$\chi^2 = 61,6$ p < 0,001
Инфекция мягких тканей	3 (3,5)	5 (3,2)	F = 0,008 p = 0,6
Невропатия	4 (4,7)	2 (1,3)	F = 0,1 p = 0,12
Постфлебитический синдром	49 (57,6)	18 (11,7)	$\chi^2 = 57,3$ p < 0,001

Медиана наблюдений Me (25 %-75 %) за всеми 239 пациентами составила 3 (2–4) года. В группе сравнения после КДО она была 4 (3–6) года, в исследуемой группе после КДО – 2 (2–3) года, а после БИОС – 3,5 (2–7) года. Оценка отдаленных результатов лечения пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами большеберцовой кости проведена у 219 (91,6 %) пациентов в сроки 2 (2–3) года.

В настоящее время в литературе описано большое количество шкал для оценки результатов лечения пациентов с переломами костей голени [28–31]. С целью объективизации полученных результатов лечения, мы провели сравнительный анализ по трем шкалам: Любошица-Маттиса-Шварцберга в модификации В. И. Шевцова [32], Neer-Grantham-Shelton в модификации D. Cherkes-Zade et al. [29, 33] и Johner-Wruhs's [28].

Для оценки отдаленных результатов лечения пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами большеберцовой кости шкалу Любошица-Маттиса-Шварцберга в модификации В. И. Шевцова [32] мы использовали у 219 (91,6 %) пациентов (таблица 5).

Оценку исходов лечения проводили методом анкетирования пациентов на основании этой шкалы, путём деления суммы цифровых выражений показателей на количество изучаемых показателей. Среднее числовое выражение результата лечения (индекс) соответствовал определенному исходу лечения. При индексе 3,5–4,0 балла результат лечения считали хорошим, 2,5–3,5 балла – удовлетворительным, 2,5 балла и менее – неудовлетворительным (таблица 6).

Анализируя полученные отдаленные результаты, согласно шкале Любошица-Маттиса-Шварцберга в исследуемой группе преобладали хорошие результаты, причем как после КДО – 83,1 % (108), так и после БИОС – 100 % (24), а в группе сравнения преобладали только удовлетворительные результаты – 83,7 % ($p < 0,001$) (таблица 6).

Шкалу оценки результатов лечения Neer-Grantham-Shelton в модификации D. Cherkes-Zade et al мы применили у 203 (84,9 %) пациентов (таблица 7).

По этой шкале результат считают хорошим, если при обследовании пациента оценка составляет не менее 70 баллов. Удовлетворительный результат 30–69 баллов. Неудовлетворительный – менее 30 баллов (таблица 8).

Согласно данным, полученным по шкале Neer-Grantham-Shelton в модификации D. Cherkes-Zade et al., также в исследуемой группе преобладали хорошие результаты как после КДО – 86,2 % (112), так и после БИОС – 100 % (24), а в группе сравнения преобладали удовлетворительные результаты – 83,7 % (41) ($p < 0,001$) (таблица 8).

Обе эти шкалы позволяют учитывать анатомические и функциональные исходы реабилитации пациентов, признаки последствий переломов и степень восстановления трудоспособности у травматологических пациентов.

У 187 (78,2 %) для оценки результатов лечения пациентов использовали шкалу Johner-Wruhs's [28] (таблица 9).

Согласно шкале Джонер-Врухса (Johner-Wruhs's) отличным считают те результаты, при которых нет

Таблица 5. Шкала для оценки анатомо-функциональных исходов лечения пациентов с переломами голени Любошица-Маттиса-Шварцберга в модификации В. И. Шевцова [32]

ФИО _____				
Дата заполнения _____ Баллы _____				
№	Показатель	Числовое выражение показателя (в баллах)		
		4	3	2
1	Амплитуда движений	Полная	Легкие ограничения	Резко выраженные ограничения
2	Укорочение сегмента	Отсутствует	До 2 см	Свыше 2 см
3	Деформация	Отсутствует	До 10°	Свыше 10°
4	Рентгенологические признаки	Сращение	Замедленная консолидация	Несросшийся перелом
5	Атрофия	Отсутствует	До 2 см	Свыше 2 см
6	Сосудистые нарушения	Отсутствует	Гипостатические отеки	Отеки и другие нарушения
7	Неврологические нарушения	Отсутствует	Парез нервов	Паралич нервов
8	Гнойные осложнения	Отсутствует	Мягких тканей	Остеомиелит
9	Трудоспособность	Восстановлена	Перемена профессии, инвалидность III группы	Потеря трудоспособности, инвалидность II или I группы

Таблица 6. Отдаленные исходы лечения пациентов с переломами голени согласно шкале Любошица-Маттиса-Шварцбергу, абс. (%)

Результаты лечение / Группы	Группа сравнения n = 65 КДО	Исследуемая группа (КДО) n = 130	Исследуемая группа (БИОС) n = 24	Статистическая значимость различий
3,5–4,0 балла – хороший результат	13 (20)	108 (83,1)	24 (100)	$p < 0,001$
2,5–3,5 балла – удовлетворительный результат	49 (75,4)	22 (16,9)		$p < 0,001$
2,5 балла и менее – неудовлетворительный результат	3 (4,6)	–	–	$p = 0,03$

Таблица 7. Шкала оценки результатов лечения Neer-Grantham-Shelton в модификации D. Cherkes-Zade et al. [33]

ФИО _____

Дата заполнения _____ Баллы _____

(Общее количество баллов 75)

I. БОЛЬ

1. Нет-15
2. Умеренная, не требующая купирования – 10
3. Купируемая отдыхом – 5
4. Купируемая приемом анальгетиков – 0

II. АНАТОМИЯ: укорочение

1. нет – 15
2. 0–2 см – 10
3. 2–4 см – 5
4. >4 см – 0

III. КОНТРАКТУРА

1. Движения в полном объеме – 15
2. Умеренная, не оказывающая влияние на ходьбу – 10
3. Выраженная, влияющая на ходьбу – 5
4. Тугоподвижность (движения в пределах качательных) – 0

IV. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. Полное сращение – 15
2. Замедленная консолидация – 10
3. Неправильно сросшийся перелом или сращения нет – 5
4. Ложный сустав, дефект кости, хроническая инфекция – 0

V. РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

1. Работает на прежнем месте или качество жизни не изменилось – 15
2. Переведен на более легкий труд – 10
3. Имеет III группу инвалидности – 5
4. Неработоспособен – 0

Таблица 8. Отдаленные исходы лечения пациентов с переломами голени согласно шкале Neer-Grantham-Shelton в модификации D. Cherkes-Zade et al. абс. (%)

Тип	Группа сравнения (КДО) n = 49	Исследуемая группа (КДО) n = 130	Исследуемая группа (БИОС) n = 24	Статистическая значимость различий
70 баллов и больше – хороший результат	7 (14,3)	112 (86,2)	24 (100)	p < 0,001
30–69 – удовлетворительный результат	41 (83,7)	18 (13,8)	–	p < 0,001
менее 30 баллов – неудовлетворительный результат	1 (2,0)	–	–	p = 0,2

Таблица 9. Шкала оценки конечных результатов Johner-Wruhs's [28]

(слева = справа)	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Несращение, остеомиелит, ампутация	нет	нет	нет	да
Нейрососудистые нарушения	нет	минимальные	умеренные	тяжелые
Деформация				
Варус/вальгус, °	нет	2–5	6–10	>10
Антеверзия/рекурвация, °	0–5	6–10	11–20	>20
Ротация, °	0–5	6–10	11–20	>20
Укорачивание, мм	0–5	6–10	11–20	>20
Мобильность, %				
Коленный сустав	Норма	>80	>75	<75
Голеностопный сустав	Норма	>75	>50	<50
Подтаранный сустав		>75	>50	<50
Боль	нет	редкие	умеренные	сильные
Походка	норма	норма	незначительная хромота	значительная хромота
Тяжелые нагрузки	возможны	ограничены	сильно ограничены	невозможны

несращения, нет инфекций, нет деформаций, нет укорочения, нет боли, полный спектр движений голеностопного и коленного суставов, нет неврологических нарушений, нормальная походка. Хорошими – при которых нет несращения, легкая инфекция, легкая деформация, <10 мм укорочение, редкие боли, диапазон движений голеностопного сустава (>75 %) и коленного сустава (>80 %), нет неврологических нарушений, нормальная походка. Удовлетворительными – когда нет несращения, умеренная инфекция, умеренная деформация, укороченной 10 до 20 мм, умеренные боли, диапазона движений голеностопного сустава (>50 %) и коленного сустава (>75 %), нет неврологических нарушений, и легкая хромота. Неудовлетворительными – если есть несращение, глубокая инфекция, значительная деформация, >20 мм укорочение, сильная боль, диапазон движений голеностопного сустава (<50 %) и коленного сустава (<75 %), есть неврологические нарушения и значительная хромота (таблица 10).

Эта шкала учитывает функциональные, клинические, радиологические и субъективные результаты, а также наличие осложнений, таких как несращение, остеомиелита и ампутация.

Анализируя полученные отдаленные результаты согласно шкале Johner-Wruhs's в исследуемой группе после КДО преобладали отличные 50 % (65) и хорошие 40 % (52) результаты, а в группе сравнения преобладали удовлетворительные результаты у 62,5 % (20) ($p < 0,001$) (таблица 10).

Сравнивая все полученные данные, можно отметить, что медиана баллов по шкале Любошиц-Маттис-Шварцберга (таблицы 11) показала не только преобла-

дание хороших результатов в исследуемой группе как после КДО – 3,7 (3,6–3,8) балла, так и после БИОС – 3,9 (3,8–4,0) балла, по отношению к группе сравнения, где преобладали удовлетворительные результаты – 3,2 (2,9–3,4) балла ($p < 0,001$) (таблица 11).

Эта шкала также показала статистически значимые различия между отдаленными результатами внутри исследуемой группы ($z_{2-3} = 3,8$, $p < 0,001$), что свидетельствует о неодинаковых анатомических и функциональных исходах реабилитации пациентов, степени восстановления трудоспособности у пациентов этой группы в зависимости от метода остеосинтез. Сходные функциональные, клинические, радиологические и субъективные результаты, но с учетом таких серьезных осложнений, как несращение, остеомиелита и ампутация, дает шкала Johner-Wruhs's (таблица 11). Согласно этой шкале медиана баллов в исследуемой группе после КДО составила 3,45 (3,4–3,6) балла, а после БИОС – 3,7 (3,7–3,9) балла, что соответствует хорошим и отличным результатам ($N = 74,2$, $p < 0,001$). В группе сравнения преобладали удовлетворительные результаты – 2,8 (2,6–3,1) балла ($z_{1-2} = 6,5$, $z_{1-3} = 8,3$, $p < 0,001$). Эта шкала также показала статистически значимые различия между отдаленными результатами внутри исследуемой группы ($z_{2-3} = 4,3$, $p < 0,001$).

Согласно данным, полученным по шкале Neer-Grantham-Shelton в модификации D. Cherkas-Zade et al. (таблица 4.8), в исследуемой группе преобладали хорошие результаты как после КДО – 70 (70–70) баллов, так и после БИОС 70 (70–75) баллов, а в группе сравнения преобладали удовлетворительные результаты – 50 (45–60) балла ($p < 0,001$). Однако статистически

Таблица 10. Отдаленные исходы лечения пациентов с переломами голени согласно шкале Johner-Wruhs's, абс. (%)

Показатель	Группа сравнения КДО (n = 49)	Исследуемая группа КДО (n = 130)	Исследуемая группа БИОС (n = 24)	Статистическая значимость различий
Отлично	1 (3,1)	65 (50,0)	22 (91,7)	$p < 0,001$
Хорошо	11 (33,3)	52 (40,0)	2 (8,3)	$p < 0,05$
Удовлетворительно	20 (62,5)	13 (10,0)	-	$p < 0,001$
Неудовлетворительно	1 (3,1)	-	-	$p = 0,1$

Таблица 11. Отдаленные исходы лечения пациентов с переломами голени, сравнительные данные по шкалам, абс. (%)

Результаты лечение шкалы / Группы Ме (25 %-75 %)	Группа сравнения КДО n = 85	Исследуемая группа (КДО) n = 130	Исследуемая группа (БИОС) n = 24	Статистическая значимость различий	
				Краскел-Уоллис	Краскел-Уоллис
Шкала Любошиц-Маттис-Шварцберга n = 219 (96,1) Группа сравнения n = 65 (76,5)	3,2 (2,9–3,4) удовлетворительный	3,7 (3,6–3,8) хороший	3,9 (3,8–4,0) хороший	$N = 99,4$ $p < 0,001$	$z_{1-2} = 7,9$ $z_{1-3} = 8,6$ $z_{2-3} = 3,8$ $p < 0,001$
Шкала Neer-Grantham-Shelton n = 203 (84,9) Группа сравнения n = 49 (57,6)	50 (45–60) удовлетворительный	70 (70–70) хороший	70 (70–75) хороший	$N = 97,9$ $p < 0,001$	$z_{1-2} = 8,3$ $z_{1-3} = 7,4$ $p < 0,001$ $z_{2-3} = 2,1$ $p = 0,1$
Шкала Johner-Wruhs n = 187 (78,2) Группа сравнения n = 33 (38,8)	2,8 (2,6–3,1) удовлетворительный	3,45 (3,4–3,6) хороший	3,7 (3,6–3,9) отлично	$N = 74,2$ $p < 0,001$	$z_{1-2} = 6,5$ $z_{1-3} = 8,3$ $z_{2-3} = 4,3$ $p < 0,001$

значимых различий между отдаленными результатами внутри исследуемой группы эта шкала не показала ($z_{2-3} = 2,1, p = 0,1$).

Полученные данные по всем трем шкалам свидетельствуют о преимуществе предложенного алгоритма лечения и разработанных методов остеосинтеза с дифференцированным подходом к их выбору у пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами большеберцовой кости. Так же следует отметить, что шкала Любошиц-Маттис-Шварцберга и шкала Johner-Wruhs's позволяют провести более детальный анализ полученных отдаленных результатов и сделать более точные выводы о примененных методах лечения.

Выводы

1. Лечение пациентов со сложными сегментарными и многооскольчатыми переломами большеберцовой кости должно быть комплексным, требует планирование каждого этапа лечения с учетом степени повреждения костной ткани, размера и характер ран и степени повреждения мягких тканей, высококвалифицированным, в условиях специализированных травматологических отделений. Перевод таких пациентов в специализированные отделения должен осуществляться как можно раньше, до возникновения осложнений.

2. Применение предложенного алгоритма лечения, дифференцированный подход к выбору метода малоинвазивного остеосинтеза с использованием предложенных методов остеосинтеза способствует улучшению качества рентгенологических результатов репозиции, уменьшению болевого синдрома в послеоперационном периоде, снижению числа осложнений, в том числе и септических, сокращению как доклинического и послеоперационного периодов, так и общих сроков лечения.

3. Дифференцированный подход к выбору метода малоинвазивного остеосинтеза с использованием предложенных методов остеосинтеза способствует снижению первичного выхода на инвалидность, получению хороших отдаленных результатов, повышению качества жизни пациента.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Литвинов, И. И. Внутрикостный остеосинтез переломов большеберцовой кости типа A1 / И. И. Литвинов, А. Г. Разанков // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 16–19.
2. Кувшинкин, А. А. Комбинированный стабильный остеосинтез при лечении больных с диафизарными переломами костей голени: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / А. А. Кувшинкин; Саратов. гос. мед. ун-т. – Саратов, 2011. – 28 с.
3. *Epidemiological analysis of outcomes in 323 open tibial diaphyseal fractures: a nine-year experience* / W. Chua [et al.] // Singapore Med. J. – 2012. – Vol. 53, № 6. – P. 385–389.

4. *External fixators in management of high energy distal third tibia fractures* / S. Prakash [et al.] // Int. J. of Orthopaedics Sciences. – 2019. – Vol. 5, № 2. – P. 684–687.
5. Руководство по внутреннему остеосинтезу: методика рекомендованная группой АО (Швейцария) / М. Е. Мюллер [и др.]. – М.: Ad Marginem, 1996. – 750 с.
6. *Gustilo, R. B. Current concept review: the management of open fracture* / R. B. Gustilo, R. L. Merkow, D. Templeman // J. Bone Joint Surg. Am. – 1990. – Vol. 72, № 2. – P. 299–303.
7. *Rommens, P. M. The difficult healing of segmental fractures of the tibial shaft* / P. M. Rommens, W. Coosemans, P. L. Broos // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 1989. – Vol. 108, № 4. – P. 238–242.
8. *Segmental tibia fractures: a critical retrospective analysis of 49 cases* / P. Bonneville [et al.] // Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot. – 2003. – Vol. 89, № 5. – P. 423–432.
9. *Operative treatment of tibial shaft fractures: a comparison of different methods of primary stabilization* / J. Beardi [et al.] // Arch. Orthop Trauma Surg. – 2008. – Vol. 128, № 7. – P. 709–715.
10. Сафуан, Ю. Множественные диафизарные переломы длинных костей нижних конечностей и их комплексное лечение: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Ю. Сафуан; Науч.-исслед. ин-т травматологии и ортопедии. – Ташкент, 1991. – 17 с.
11. *Sarmiento, A. Functional treatment of closed segmental fractures of the tibia* / A. Sarmiento, L. L. Latta // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2008. – Vol. 75, № 5. – P. 325–331.
12. *Anil Babu, P. Prospective Study on Unreamed Interlocking Nail for Open Tibial Fractures* / P. Anil Babu // IOSR J. Dent. Med. Sci. – 2019. – Vol. 18, № 5. – P. 18–22.
13. Кочоров, О. Т. Хирургическое лечение хронического остеомиелита с использованием миопластики ротационными лоскутами на сосудистой ножке: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.28 / О. Т. Кочоров; Кыргыз.-Рос. Славян. ун-т. – Бишкек, 2002. – 19 с.
14. *The role of plating in the operative treatment of severe open tibial fractures: a systematic review* / P. V. Giannoudis [et al.] // Int. Orthop. – 2009. – Vol. 33, № 1. – P. 19–26.
15. *Compression-distraction in the acute treatment of Grade III open tibia fractures with bone and soft-tissue loss: a report of 24 cases* / C. Sen [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2004. – Vol. 18, № 3. – P. 150–157.
16. *Treatment of segmental tibial fractures with supercutaneous plating* / H. Xianfeng [et al.] // Orthopedics. – 2014. – Vol. 37, № 8. – P. e712–e716.
17. *Open Tibial Fractures: Updated Guidelines for Management* [Electronic resource] / R. Mundi [et al.] // J. Bone Joint Surg. Rev. – 2015. – Vol. 3, № 2. – Mode of access: https://journals.lww.com/jbjsreviews/Citation/2015/02000/Risks_and_Benefits_of_Simultaneous_Bilateral_Total3.aspx. – Mode of access: 18.03.2017.
18. *Nithin, S. Segmental Fracture of Both Bones with Ipsilateral Condyle of Tibia Fracture – A Case Report* [Electronic resource] / S. Nithin, C. K. Sreehari // Orthop. Rheumatol. – 2016. – Vol. 3, № 1. – Mode of access: <https://juniperpublishers.com/oroj/pdf/OROAJ.MS.ID.555605.pdf>. – Date of access: 25.04.2017.
19. *Ramkishan, D. A Study of Management of Segmental Fractures of the Long Bones* / D. Ramkishan, S. Y. Narsimulu // Int. J. of Contemporary Medical Research. – 2016. – Vol. 3, № 9. – P. 2672–2675.
20. *Kelkar, R. Y. A Retrospective analysis of various management strategies for compound fractures of tibia and functional outcome* / R. Y. Kelkar, A. Mundra // IOSR J. of Dental and Medical Sciences. – 2018. – Vol. 17, № 4. – P. 41–46.
21. *Sharr, P. J. Current concepts review: Open Tibial Fractures* / P. J. Sharr, R. E. Buckley // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2014. – Vol. 81, № 2. – P. 95–107.

22. *Современные возможности и перспективы диагностики сосудистых нарушений при сложных сегментарных и многооскольчатых диафизарных переломах большеберцовой кости* / А. В. Селицкий, О. П. Кезля, Д. И. Карпович, Н. Л. Курьян // Мед.-биол. проблемы жизнедеятельности. – 2016. – № 2. – С. 109–115.

23. *Метод комбинированного чрескостного остеосинтеза сложных сегментарных и многооскольчатых переломов диафиза большеберцовой кости : инструкция по применению*: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 07.09.2018 № 083–0718 / А. В. Селицкий, О. П. Кезля, М. А. Герасименко, А. Н. Бенько, Ю. Н. Ладутько, В. А. Ярмолович, К. Е. Хахелько, А. Ю. Коваленко. – Минск, 2018. – 10 с.

24. *Метод блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза сложных сегментарных и многооскольчатых переломов диафиза большеберцовой кости : инструкция по применению*: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 26.03.2020 № 008–0220 / А. В. Селицкий, О. П. Кезля, А. Н. Бенько, Ю. Н. Ладутько, В. А. Ярмолович, К. Е. Хахелько. – Минск, 2020. – 26 с.

25. *Huskisson, V. C. Visual analogue scales* / V. C. Huskisson // Pain Measurement and Assessment; ed. R. Melzack. – NY, 1983. – P. 33–37.

26. *Харченко, Ю. А. Адекватная оценка боли – залог ее успешного лечения* / Ю. А. Харченко // Universum: Медицина и фармакология: электрон. научн. журн. – 2014. – № 4. – С. 3.

27. *Мартель, И. И. Диагностика ротационных смещений при переломах костей голени и сравнительная оценка возможностей кольцевых аппаратов внешней фиксации по их устранению* / И. И. Мартель, И. Швед, Ф. А. Мацукатов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2014. – № 4. – С. 85–92.

28. *Johner, R. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation* / R. Johner, O. Wruhs // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1983. – № 178. – P. 7–25.

29. *Баракат, М. Ф. Методы исследования отдаленных результатов при сегментарной травме голени* / М. Ф. Баракат, Р. И. Мельцер // Человек и его здоровье: материалы X Рос. нац. конгресса. – СПб., 2005. – С. 9–10.

30. *Тихилов, Р. М. Современное состояние проблемы использования внутреннего остеосинтеза при лечении пострадавших с переломами длинных костей конечностей в условиях городского многопрофильного стационара российского мегаполиса* / Р. М. Тихилов, И. Г. Беленький, Д. И. Кутянов // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 4. – С. 17–25.

31. *Родоманова, Л. А. Сравнительный анализ эффективности ранних и поздних реконструктивных микрохирургических операций у пациентов с обширными посттравматическими дефектами тканей нижних конечностей* / Л. А. Родоманова, А. Ю. Кочиш // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 4. – С. 36–46.

32. *Любошиц, Н. А. Анатомическая и функциональная оценка исходов лечения больных с переломами длинных трубчатых костей и их последствий* / Н. А. Любошиц, Э. Р. Маттис // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1980. – № 3. – С. 47–52.

33. *Хирургическое лечение переломов дистального отдела бедренной кости с использованием системы LISS* / D. Cherkas-Zade [et al.] // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2003. – № 3. – С. 36–42.

Поступила 30.06.2020 г.