

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ОСЛОЖНЕНИЙ ПЕРЕЛОМОВ ЛОДЫЖЕК В МЕЖРАЙОННОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ БОЛЬНИЦЕ Г. КРАСНОЯРСКА

¹Медведева Л.В., ^{1,2}Амельченко А.И., ¹Гатиатулин Р.Р., ¹Кураченко Р.А.,
¹Воронин К.А., ¹Чикишев Н. Е.

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, e-mail: shigaeva_anastas@mail.ru;

²Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Красноярская межрайонная клиническая больница № 7», Красноярск

Переломы лодыжек – одна из самых частых травм опорно-двигательного аппарата. Количество пациентов с данной травмой ежегодно растет, как и количество осложнений. Целью нашего исследования был анализ структуры и осложнений, возникающих у пациентов с переломом лодыжек. Для этого произведен анализ амбулаторных карт 117 пациентов, лечившихся в межрайонной клинической больнице, проведена оценка отдаленных результатов после лечения по шкале VAS FA. Пациенты распределены на группы в соответствии с классификацией переломов лодыжек Danis–Weber. Наиболее часто встречающимся осложнением является контрактура голеностопного сустава. В группе переломов типа А контрактура развилась в 5,5% случаев, в группе В – в 53,4% случаев, в группе с переломами типа С контрактура развилась у 60,1% пациентов. Проанализировав показатели индекса массы тела у пациентов с переломами лодыжек, авторы пришли к выводу, что имеется прямая положительная связь между тяжестью травмы, числом осложнений, частотой жалоб и ИМТ. В результате анализа ведения постиммобилизационного и послеоперационного периода сделан вывод о необходимости активного привлечения внимания к реабилитации и повышению ее доступности.

Ключевые слова: перелом лодыжек, классификация Danis–Weber, индекс массы тела (ИМТ), осложнения переломов, постиммобилизационная контрактура.

ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND COMPLICATIONS OF ANKLE FRACTURES IN THE KRASNOYARSK CLINICAL INTERDISTRICT HOSPITAL

¹Medvedeva L.V., ^{1,2}Amelchenko A.I., ¹Gatiatulin R.R., ¹Kurachenko R.A.,
¹Voronin K.A., ¹Chikishev N. E.

¹Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, e-mail: shigaeva_anastas@mail.ru;

²Regional state budgetary healthcare institution «Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital N. 7», Krasnoyarsk

Ankle fractures are one of the most common injuries of the musculoskeletal system. The number of patients with this injury is growing every year, as the number of complications. The aim of our study was to analyze the pattern and complications encountered in patients with ankle fractures. For this purpose, an analysis was made of the outpatient records of 117 patients treated at the interdistrict clinical hospital, and long-term results after treatment were assessed using the VAS FA scale. Patients were divided into groups according to the Danis-Weber classification of ankle fractures. The most common complication is ankle contracture. In the group of type A fractures, contracture developed in 5.5% of cases, in group B – 53.4% of cases, in the group with type C fractures, contracture developed in 60.1% of patients. Having analyzed the body mass index in patients with ankle fractures, we came to the conclusion that there is a direct positive relationship between the severity of the injury, the number of complications and the frequency of complaints and BMI. As a result of the analysis of the management of the post-immobilization and postoperative period, it was concluded that it is necessary to actively attract attention to rehabilitation and increase its accessibility.

Keywords: ankle fracture, Danis-Weber classification, body mass index (BMI), fracture complications, postimmobilization contracture.

Распространенность переломов лодыжек варьирует от 122 до 187 случаев на 100 000 населения [1], ежегодно отмечается рост числа пациентов с данной травмой [2]. У 17–38%

пациентов отмечен неудовлетворительный исход лечения, а период нетрудоспособности достигает 4–8 месяцев [3].

Лодыжки являются внутрисуставными образованиями, этот факт диктует необходимость достижения анатомичной репозиции отломков со стабильной фиксацией для достижения максимальной конгруэнтности в суставе.

Примерно в 50% случаев переломов лодыжек требуется оперативное лечение, что может повлечь за собой присоединение инфекции [4], риск повторной операции, потенциальную смертность [5]. Показаниями к оперативному лечению являются открытые переломы в области голеностопного сустава и неудачная попытка репозиции отломков.

Существует ошибочное мнение, что переломы лодыжек (сегмент 44 по классификации Ассоциации остеосинтеза AO/ASIF) являются простой травмой и оперативное лечение может выполняться начинающими хирургами [6]. Однако тот факт, что более чем в половине случаев лечения переломов области голеностопного сустава возникают осложнения, опровергает вышеупомянутое мнение. Примерно 53,7% случаев составляют контрактуры, ложные суставы, деформирующий остеоартроз (ДОА) [7].

В последние годы множество исследований направлено на минимизацию риска послеоперационных осложнений при переломах лодыжек. Ряд исследователей пишут о статистически значимом снижении количества осложнений при использовании малоинвазивного остеосинтеза. Особенно это касается осложнений, связанных непосредственно с операцией (некроз кожи, несращение переломов и послеоперационная боль) [8, 9].

В настоящее время существует большое разнообразие средств для иммобилизации, которые нивелируют, к примеру, образование фликтен, хрупкость гипсовых покрытий, однако ни одно из предложенных средств не решает проблему постиммобилизационных контрактур. Контрактура – достаточно частое осложнение при травмах голеностопного сустава, к тому же является одной из основных причин инвалидности и увеличения продолжительности периода нетрудоспособности при травмах области голеностопного сустава. F.I. Van Morpes et al. (1979) именовали данное состояние «замерзший голеностопный сустав», представляя суть явления как результат фибрирования тканей сустава, уменьшения его объема до 3–5 мл и возрастания внутрисуставного давления [10]. В дополнение имеются сведения о морфологических изменениях в хрящевой ткани, синовии и образовании остеофитов, приводящих к импиджменту и, как следствие, к повышению давления внутри сустава [11].

Такие заболевания, как сахарный диабет, периферические сосудистые расстройства, артриты, нефропатии, ожирение, негативно влияют на консолидацию перелома и

восстановительный период после остеосинтеза [12]. Немаловажную роль играют курение и злоупотребление алкоголем, поскольку их влияние оказывает подавляющее действие на ремоделирование костной ткани путем угнетения как резорбции, так и костеобразования [13]. Помимо негативного влияния на консолидацию, вышеперечисленные факторы повышают риск возникновения переломов [14].

Неоспоримо негативное влияние ожирения в целом на опорно-двигательный аппарат, в частности на переломы лодыжек. Анализ мировой литературы показывает, что у пациентов с ожирением чаще происходят смещения отломков при переломах, а у пациентов с открытыми переломами и ожирением выше стоимость лечения и больше продолжительность госпитализации по сравнению с пациентами с более низкими показателями ИМТ [15].

Таким образом, в связи с высокой распространенностью заболевания анализ структуры и осложнений переломов лодыжек, а также факторов, приводящих к осложнениям, является весьма актуальным.

Цель исследования: проанализировать структуру и осложнения переломов лодыжек на базе травматолого-ортопедического отделения Красноярской межрайонной клинической больницы № 7.

Материал и методы исследования

За время исследования проведен ретроспективный анализ амбулаторных карт 117 пациентов с переломами лодыжек, проходивших амбулаторное лечение в травматолого-ортопедическом отделении № 5 Красноярской межрайонной клинической больницы № 7 (ТОО 5 КМКБ 7) в г. Красноярске с июля 2020 г. по март 2023 г. С целью изучения отдаленных результатов лечения авторами был проведен опрос пациентов, результаты оценены по визуальной аналоговой шкале оценки функционального состояния стопы и голеностопного сустава (Visual Analogue Scale of Foot & Ankle — VAS FA), где пациент производит оценку 20 параметров от 0 до 10 (0 баллов – наихудший показатель, 10 баллов – наилучший).

В исследование включены пациенты старше 18 лет с изолированными переломами латеральной либо медиальной лодыжки, двухлодыжечными переломами (перелом латеральной и медиальной лодыжки, перелом латеральной либо медиальной лодыжки в сочетании с переломом заднего края ББК) и трехлодыжечными переломами (медиальная лодыжка, латеральная лодыжка и задний край ББК), получившие бытовую травму. Критерии исключения: возраст младше 18 лет, производственная травма, ДТП, повторная травматизация голеностопного сустава от момента выписки до настоящего времени, наличие онкологических заболеваний, прием препаратов, влияющих на консолидацию, наличие хронических заболеваний в стадии декомпенсации на момент получения травмы.

Все пациенты при обращении за помощью в ТОО 5 подписывали добровольное информированное согласие на обработку персональных данных, пациенты обезличены.

Пациенты были разделены на 3 группы в соответствии с классификацией Danis–Weber: тип А (поперечный перелом латеральной лодыжки дистальнее межберцового синдесмоза (МБС) с или без повреждения дельтовидной связки или косо́го перелома медиальной лодыжки), тип В (косо́й перелом наружной лодыжки на уровне дистального МБС с возможным повреждением передненижней тибιο-фибулярной связки, и/или переломом внутренней лодыжки, и/или разрывом дельтовидной связки), тип С (перелом малоберцовой кости выше уровня голеностопного сустава с разрывом тибιο-фибулярной связки, повреждением межберцового синдесмоза с или без повреждения медиальной лодыжки).

Распределение пациентов по возрасту осуществлялось на основании классификации ВОЗ (2017 г.): молодой возраст (18–44 года), средний возраст (45–59 лет), пожилой возраст (60–74 года).

Расчет индекса массы тела осуществлялся по стандартной формуле: ИМТ= масса тела (кг)/длина тела (м)².

Всем обратившимся пациентам был выполнен клинический осмотр, проведена рентгенография голеностопного сустава в прямой и боковой проекциях, выполнена гипсовая иммобилизация, 26 пациентам произведена одномоментная закрытая ручная репозиция с целью устранения смещения отломков.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно классификации Danis–Weber, у 36 пациентов (30,8%) отмечался перелом типа А, 58 пациентов (49,6%) имели перелом типа В, 23 пациента (19,7%) находились на лечении с переломом типа С.

Половозрастная структура исследуемой группы отражена в таблице 1. Женщин было 69 (59%), мужчин – 48 (41%). Средний возраст пациентов составил 46,3 года (от 22 до 69 лет). Чаще переломы лодыжек наблюдались у женщин в возрасте 45–59 лет.

Таблица 1

Половозрастная структура переломов

Тип перелома		Тип А	Тип В	Тип С
Возрастная категория, (n/%)				
Молодой возраст, n=48	мужчины	5 (4,3%)	11 (9,4%)	6 (5,1%)
	женщины	13 (11,1%)	11 (9,4%)	1 (0,9%)
Средний возраст, n=55	мужчины	4 (3,4%)	11 (9,4%)	4 (3,4%)
	женщины	9 (7,7%)	19 (16,2%)	9 (7,7%)
Пожилой возраст, n=14	мужчины	1 (0,1%)	4 (3,4%)	2 (1,7%)

	женщины	4 (3,4%)	2 (1,7%)	1 (0,9%)
--	---------	----------	----------	----------

111 пациентов обратились за первичной помощью в ТОО 5 в 1-е сутки с момента травмы, 3 пациентов обратились в ТОО 5 на 2-е сутки с момента травмы, 3 пациентов самостоятельно обратились в приемное отделение КМКБ 7, где были госпитализированы, прооперированы и выписаны на амбулаторное лечение в ТОО 5. 79 пациентов лечились консервативно, 38 – оперативно. Структура лечения отражена в таблице 2.

Таблица 2

Характер лечения и структура осложнений

Тип перелома		Тип А n=36	Тип В n=58	Тип С n=23
Показатель (n/%)				
Характер лечения	Консервативное	36 (100%)	37 (63,8%)	6 (26,1%)
	Оперативное	–	21 (36,2%)	17 (74%)
Осложнения	Контрактура голеностопного сустава	2 (5,5%)	31 (53,4%)	14 (60,1%)
	Посттравматический остеоартроз	–	2 (3,4%)	3 (13%)
	Замедленная консолидация	2 (5,5%)	3 (5,2%)	2 (8,7%)
	Ложный сустав	–	1 (1,7%)	3 (13%)
	Синовиит	1 (2,8%)	–	2 (8,7%)
	Острый флеботромбоз	–	2 (3,4%)	–
	Острый лимфостаз	–	1 (1,7%)	–
	Нейропатия	–	1 (1,7%)	–
	Пролежень	–	1 (1,7%)	–
	Несостоятельность швов	–	1 (1,7%)	–

У 95,7% (112) пациентов механизм травмы был низкоэнергетическим, заключавшимся в ротации стопы при ходьбе, часто с падением с высоты собственного роста, еще 5 пациентов (4,3%) получили травму при прямом ударе в область латеральной лодыжки.

Выявлены следующие осложнения: контрактура голеностопного сустава (включающая в себя как постиммобилизационную контрактуру, так и посттравматическую), замедленная консолидация, синовиит, посттравматический остеоартроз, ложный сустав, острый флеботромбоз, острый лимфостаз, нейропатия, пролежень, несостоятельность швов. Количество осложнений с распределением по типам переломов отражено в таблице 2.

Анализ переломов типа А

Срок лечения варьировал от 26 до 106 дней, средний срок составил 52 дня. 100% пациентов лечились консервативно с иммобилизацией гипсовой U-образной лонгетой. Максимальный срок иммобилизации составил 92 дня, минимальный – 25 дней, средний срок иммобилизации – 37 дней.

Общая доля осложнений в структуре переломов типа А составляет 13,8%, среди них: у 1 пациента развился синовит голеностопного сустава (на этапе реабилитации пациент перенес ОРВИ), у 2 пациентов – контрактура голеностопного сустава (срок иммобилизации в обоих случаях превысил 50 дней), у 2 пациентов диагностирована замедленная консолидация (срок иммобилизации и консолидации у обоих пациентов составил 54 дня). При выписке у 2 пациентов сохранялась отечность в области голеностопного сустава, 2 пациентов отмечали сохраняющийся болевой синдром.

Среднее значение ИМТ составило 24,8 (вариабельность от 19,2 до 31,9), что свидетельствует о подавляющей массе пациентов с нормальным индексом массы тела.

По шкале VAS FA функция голеностопного сустава была оценена от 189 до 200 баллов. 13,8% пациентов пожаловались на боли и умеренную отечность в голеностопном суставе, возникающие при длительных нагрузках, 19,4% беспокоят дискомфорт и слабая отечность при длительных нагрузках, женщины отмечают возникновение умеренной болезненности либо дискомфорта при ношении обуви на высоком каблуке. 66,8% пациентов оценивают функцию голеностопного сустава как отличную, жалоб не предъявляют.

Анализ переломов типа В

Сроки лечения пациентов в данной группе составили от 38 до 312 дней, средний срок – 112 дней. Средний срок лечения в группе оперированных пациентов составляет 165 дней, в группе пролеченных консервативно – 81 день.

37 пациентов лечились консервативно, срок иммобилизации – от 24 до 78 дней, в среднем – 43 дня.

При анализе произведенных хирургических вмешательств выявлено, что накостный остеосинтез латеральной лодыжки пластиной производился у 21 пациента (36,2%), остеосинтез медиальной лодыжки (фиксация компрессионными винтами и спицами Киршнера) – у 16 пациентов (27,5%), перелом заднего края большеберцовой кости встретился у 10 пациентов (17,2%), большеберцовая кость была синтезирована чрескостно компрессионными винтами.

34,8% пациентов прошли курс реабилитации, включающий физиолечение, механотерапию, ЛФК и массаж.

Осложнения выявлены у 68,9% пациентов. У 31 пациента (53,4%) развилась контрактура голеностопного сустава, у 3 пациентов диагностирована замедленная консолидация, у 2 пациентов случился острый венозный тромбоз (на фоне варикозной болезни), 1 пациент выписан с ложным суставом, у 1 пациента развилась послеоперационная нейропатия 1-го пальца стопы, у 1 пациента – лимфостаз, у 1 пациента выявлены несостоятельность швов и пролежень в раннем послеоперационном периоде, у 2 пациентов диагностирован остеоартроз голеностопного сустава.

На этапе выписки у 10 пациентов сохранялась отечность, у 6 пациентов – болевой синдром.

Среди пациентов, лечившихся консервативно, контрактуры развились в 48,6% случаев, в то время как при оперативном лечении контрактура развилась в 61,9% случаев.

Среднее значение ИМТ составило 26,9 (вариабельность от 21,2 до 32,8), что свидетельствует о подавляющем большинстве пациентов с избыточной массой тела.

Средний показатель ИМТ у пациентов, имеющих при выписке болевой синдром, составил 25,9.

По шкале VAS FA функция голеностопного сустава была оценена от 157 до 200 баллов. 41,3% пациентов предъявляли жалобы в отдаленном периоде после травмы. 8,6% пациентов продолжают испытывать ограничение движений в суставе и болевой синдром в покое, часто отмечают реагирование на погоду. 6,9% беспокоят отечность и умеренный болевой синдром при нагрузках, 25,8% пожаловались на дискомфорт и слабую отечность при длительных нагрузках.

Анализ переломов типа С

Срок лечения данных пациентов от 46 до 286 дней, средний срок лечения составил 165 дней. Сроки иммобилизации варьируют от 25 до 89 дней, средний срок иммобилизации – 64 дня.

Средний срок лечения у пациентов, перенесших остеосинтез, составляет 184 дня, в то время как у пациентов, лечившихся консервативно, – 111 дней.

47,8% пациентов за время лечения прошли курс реабилитации, из них 4 пациента прошли по 2 курса, 1 пациент прошел 3 курса реабилитации.

Среди осложнений превалирует контрактура голеностопного сустава, развившаяся у 60,9% пациентов (14 человек), у 3 пациентов был диагностирован посттравматический остеоартроз, у 2 пациентов – синовииит, у 3 пациентов сформировался ложный сустав. При выписке 4 пациента отметили сохраняющийся болевой синдром.

Среднее значение ИМТ у пациентов составило 29,7 (вариабельность от 22,8 до 42,0).

Балл по шкале VAS FA составил от 128 до 191. 25% пациентов отметили болевой синдром (как в покое, так и при нагрузках), ограничения в повседневной активности, ограничения подвижности в суставе, 43,75% пожаловались на умеренный болевой синдром при нагрузках, боли при ношении узкой обуви либо обуви на каблучке, ограниченность при выборе вида физической активности. 3 пациента не предъявили жалоб, однако при заполнении шкалы VAS FA максимально возможного количества баллов набрано не было.

Переломы лодыжек занимают одно из первых мест среди травм опорно-двигательной системы. В мировой литературе содержится значительное количество исследований, посвященных переломам лодыжек, освещающих практически все аспекты. Однако травмы данного сегмента продолжают лидировать среди причин инвалидности, а показатели неудовлетворительных результатов по-прежнему находятся на высоком уровне. Данные факты диктуют необходимость более подробного анализа недостаточно изученных факторов, приводящих к осложнениям и влияющих на течение перелома (в частности, индекса массы тела). Не оставляет сомнений отрицательное влияние ожирения на опорно-двигательный аппарат [12, 15], но как именно коррелирует избыточное количество жировой ткани с процессом консолидации и осложнениями, возникающими в течение этого периода, изучено недостаточно.

U Lindsjo (1985) в своем исследовании указывает на то, что более трети пациентов с переломами типа В и С имеют жалобы в отдаленном периоде после травмы [1]. В нашем исследовании 41,3% и 86,9% соответственно имели жалобы, связанные преимущественно с болевым синдромом и ограничением движений в суставе.

Важным фактором в развитии такого осложнения, как контрактура, является реабилитация после иммобилизации либо проведенного оперативного лечения. В группе переломов типа В реабилитацию прошли лишь 34,8% пациентов, в то время как контрактура развилась у 53,4%. В группе переломов типа С эти показатели 47,8% и 60,9% соответственно. Согласно данным, полученным из амбулаторных карт, пациенты в подавляющем большинстве случаев занимаются разработкой голеностопного сустава самостоятельно, по рекомендациям, полученным на приеме либо из Интернета, что явно недостаточно, ведь комплексная реабилитация должна включать не только ЛФК, но и массаж, физиотерапию, а также подразумевать использование специальных устройств. Авторы считают, что нехватка бюджетных учреждений для проведения реабилитации, а как следствие – большие очереди, и высокая стоимость реабилитаций в частном порядке приводят к потере драгоценного времени для профилактики контрактур, что сопряжено с увеличением продолжительности лечения, снижением качества жизни пациентов, более быстрым развитием посттравматического остеоартроза и, как следствие, инвалидизацией.

Выводы

Проведенное авторами исследование показало, что пациенты, имеющие нормальный индекс массы тела, чаще получали переломы типа А по классификации Danis–Weber; пациенты с избыточной массой тела получали переломы типа В и С, у пациентов с переломами типа С средний показатель ИМТ выше на 2,8 в сравнении с пациентами группы В.

65,3% пациентов с контрактурой голеностопного сустава и 54,5% пациентов с замедленной консолидацией либо сформировавшимся ложным суставом имели избыточную массу тела или ожирение 1-й степени.

Авторы пришли к выводу, что с увеличением ИМТ ассоциированы более тяжелая травма лодыжек, большее количество осложнений, а также высокая частота жалоб в отдаленном периоде после травмы (свыше 40%).

С помощью анализа ведения постиммобилизационного и послеоперационного периода и частоты развития контрактур авторы пришли к выводу о необходимости акцентирования внимания на реабилитации и повышении ее доступности для улучшения качества жизни пациентов и снижения количества осложнений. Раннее выявление пациентов с повышенным риском осложнений, а также коррекция факторов риска помогут достичь лучших результатов при лечении.

Список литературы

1. Lindsjo U. Operative treatment of ankle fracture-dislocations. A follow up study of 306/321 consecutive cases// *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1985. Vol. 199. P. 28-38.
2. Robertson G.A.J., Wood A.M., Aitken S.A., Court Brown C. Epidemiology, management, and outcome of sport-related ankle fractures in a standard UK population// *Foot and Ankle International*. 2014. Vol. 35. Is. 11. P. 1143-1152. DOI: 10.1177/1071100714546548.
3. Basques B.A., Miller C.P., Golinvaux N.S., Bohl D.D., Grauer J.N. Morbidity and readmission after open reduction and internal fixation of ankle fractures are associated with preoperative patient characteristics// *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2015. Vol. 473. Is. 3. P.1133-1139 DOI: 10.1007/s11999-014-4005-z.
4. Shao J, Zhang H, Yin B, Li J, Zhu Y, Zhang Y. Risk factors for surgical site infection following operative treatment of ankle fractures: A systematic review and meta-analysis // *International Journal of Surgery*. 2018. Vol. 56. P.124-132. DOI: 10.1016/j.ijsu.2018.06.018.
5. Ovaska M. Complications in ankle fracture surgery // *Acta Orthopaedica. Supplementum*. 2015. Vol. 86. Is. 358. P.1–32. DOI: 10.3109/17453674.2014.100227.

6. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Майоров Б.А., Обухов П.А., Усенов М.Б., Григорян Ф.С., Демьянова К.А. Анализ структуры переломов дистального метаэпифиза большеберцовой кости и лодыжек в городском многопрофильном стационаре // *Современные проблемы науки и образования*. 2020. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29556> (дата обращения: 10.01.2024) DOI: 10.17513/spno.29556.
7. Телицын П.Н., Жила Н.Г. Тактика лечения переломов и переломовывихов костей голеностопного сустава// *Дальневосточный медицинский журнал*. 2016. №3. С. 31-35.
8. Gonzalez T., Chien B., Ghorbanhoseini M., Kwon J.Y. Minimally Invasive Surgical Approach to Distal Fibula Fractures: A Technique Tip // *The Archives of Bone and Joint Surgery*. 2017. Vol. 5. Is. 1. P. 39-45.
9. Marazzi C., Wittauer M., Hirschmann M.T., Testa E.A. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) versus open reduction and internal fixation (ORIF) in the treatment of distal fibula Danis-Weber types B and C fractures// *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020. Vol. 15. Is. 1. P. 491. DOI: 10.1186/s13018-020-02018-5.
10. Van Moppes F.I., Van Den Hoogenband C.R., Greep J.M. Adhesive capsulitis of the ankle (frozen ankle)// *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 1979. Vol. 94. P. 313-315. DOI: 10.1007/BF00383414.
11. Ершов В.Е., Кривова А.В., Захаров В.П. Комплексное лечение постиммобилизационной тугоподвижности голеностопного сустава // *РМЖ*. 2020. № 13. С. 28-32.
12. Dytfeld J, Michalak M. Type 2 diabetes and risk of low-energy fractures in postmenopausal women: meta-analysis of observational studies// *Aging Clinical and Experimental Research*. 2017. Vol. 29. Is. 2. P. 301-309. DOI: 10.1007/s40520-016-0562-1.
13. Abdelgaid S.M., Moursy A.F., Elgebaly E.A.A., Aboelenien A.M. Minimally Invasive Treatment of Ankle Fractures in Patients at High Risk of Soft Tissue Wound Healing Complications // *Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2018. Vol. 57. Is. 3. P. 557-571. DOI: 10.1053/j.jfas.2017.11.041.
14. de Araújo I.M., Moreira M.L.M., de Paula F.J.A. Diabetes and bone // *Archives of Endocrinology and Metabolism*. 2022. Vol. 66. Is. 5. P. 633-641. DOI: 10.20945/2359-3997000000552.
15. Gil J.A., Durand W., Johnson J.P., Goodman A.D., Daniels A.H. Effect of obesity on perioperative complications, hospital costs, and length of stay in patients with open ankle fractures // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2019. Vol. 27. Is. 11. P. 529–534 DOI: 10.5435/JAAOS-D-17-00860.

