Клиническое значение изменения минеральной плотности кости у ВИЧ-инфицированных пациентов с переломами конечностей

Доронин Н.Г.¹,
Хорошков С.Н.²,
Максимов С.Л.²,
Литвина Е.А.³,
Митичкин А.Е.^{1, 3}

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница им. Ф.И. Иноземцева» Департамента здравоохранения г. Москвы, 105187, г. Москва, Российская Федерация

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127473, г. Москва, Российская Федерация

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, г. Москва, Российская Федерация

Цель исследования – определение взаимосвязи показателя минеральной плотности кости и результатов оперативного лечения переломов длинных костей конечностей у ВИЧ-инфицированных пациентов.

Материал и методы. Для анализа были отобраны 90 ВИЧ-инфицированных пациентов с закрытыми переломами длинных костей конечностей. Исследование минеральной плотности кости проведено 41 пациенту методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии. Определяли Т-критерий минеральной плотности кости по сравнению со значением у здорового человека в возрасте 30 лет. В периоде реабилитации пациентов наблюдали от выписки до момента консолидации перелома. Анализ структуры послеоперационных осложнений проведен у всех 90 пациентов.

Результаты. Проанализированы результаты денситометрии у 41 ВИЧ-инфицированного пациента травматологического профиля в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции и приема антиретровирусных препаратов в анамнезе в сопоставлении с результатами оперативного лечения. ВИЧ-инфицированные на IV стадии заболевания и более, а также получавшие антиретровирусную терапию в значительно большей степени подвержены риску получения низкоэнергетической травмы, чем пациенты на III стадии болезни и не получавшие ранее антиретровирусные препараты. Для ВИЧ-инфицированных пациентов на IV стадии заболевания и более, а также получавших антиретровирусную терапию, характерно развитие остеопении и остеопороза. У ВИЧ-инфицированных пациентов со снижением минеральной плотности кости значительно чаще после выполнения остеосинтеза отмечали миграцию фиксаторов, вторичное смещение отломков, замедленную консолидацию переломов и формирование ложных суставов.

Заключение. Продвинутая стадия ВИЧ-инфекции – не повод для консервативной тактики лечения закрытых переломов длинных костей конечностей. При снижении минеральной плотности кости у ВИЧ-инфицированных пациентов необходимо применение малотравматичных методов остеосинтеза и использование фиксаторов с угловой стабильностью. Рекомендуется мультидисциплинарный подход для своевременной коррекции антиретровирусной терапии, назначения терапии остеопороза.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Разработка дизайна исследования – Доронин Н.Г., Хорошков С.Н., Митичкин А.Е.; сбор данных, их анализ – Доронин Н.Г., Максимов С.Л.; написание текста статьи – Максимов С.Л., Хорошков С.Н., Литвина Е.А.

Для цитирования: Доронин Н.Г., Хорошков С.Н., Максимов С.Л., Литвина Е.А., Митичкин А.Е. Клиническое значение изменения минеральной плотности кости у ВИЧ-инфицированных пациентов с переломами конечностей // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2021. Т. 10, № 2. С. 39–46. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-2-39-46>

Статья поступила в редакцию 05.02.2021. Принята в печать 31.03.2021.

Ключевые слова:

переломы костей, ВИЧ-инфекция, минеральная плотность кости, остеосинтез, осложнения

Clinical significance of change in bone mineral density in HIV-infected patients with broken limbs

Doronin N.G.¹, Khoroshkov S.N.²,
Maksimov S.L.², Litvina E.A.³,
Mitichkin A.E.^{1,3}

¹ City Clinical Hospital named after F.I. Inozemtsev Department of Health in Moscow, 105187, Moscow, Russian Federation

² A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127473, Moscow, Russian Federation

³ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, 125993, Moscow, Russian Federation

The aim of the study was to determine the relationship between the index of bone mineral density and the results of surgical treatment of fractures of the long bones of the extremities in HIV-infected patients.

Material and methods. 90 HIV-infected patients with closed fractures of the long bones of the extremities were selected for analysis. Bone mineral density was studied in 41 patients using two-energy X-ray absorptiometry. The T-criterion of bone mineral density was determined in comparison with the value of a healthy person at the age of 30 years. During the rehabilitation period, patients were monitored from discharge to the moment of fracture consolidation. The structure of postoperative complications was analyzed in all 90 patients.

Results. Analysis of the results of densitometry in 41 HIV-infected trauma patients, depending on the stage of HIV infection and the use of antiretroviral drugs in the anamnesis, in comparison with the results of surgical treatment. HIV-infected patients at stage IV or more of the disease, as well as those receiving antiretroviral therapy, are significantly more at risk of low-energy injury than patients at stage III of the disease and who have not previously received antiretroviral drugs. For HIV-infected patients at stage IV or more of the disease, as well as those receiving antiretroviral therapy, the development of osteopenia and osteoporosis is characteristic. In HIV-infected patients with a decrease in bone mineral density, fixation migration, secondary displacement of fragments, delayed consolidation of fractures, and the formation of false joints were significantly more common after osteosynthesis.

Conclusion. The advanced stage of HIV infection is not a reason for conservative treatment of closed fractures of the long bones of the extremities. With a decrease in bone mineral density in HIV-infected patients, it is necessary to use low-traumatic methods of osteosynthesis and the use of fixators with angular stability. A multidisciplinary approach is recommended for the timely correction of antiretroviral therapy, the appointment of therapy for osteoporosis.

Funding. The study was not sponsored.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution. Study design development – Doronin N.G., Khoroshkov S.N., Mitichkin A.E.; collection of data, their analysis – Doronin N.G., Maksimov S.L.; writing the text of the article – Maksimov S.L., Khoroshkov S.N., Litvina E.A.

For citation: Doronin N.G., Khoroshkov S.N., Maksimov S.L., Litvina E.A., Mitichkin A.E. Clinical significance of change in bone mineral density in HIV-infected patients with broken limbs. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenie* [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]. 2021; 10 (2): 39–46. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-2-39-46> (in Russian)

Received 05.02.2021. **Accepted** 31.03.2021.

Keywords:

bone fractures, HIV infection, bone mineral density, osteosynthesis, complications

Анализ отечественной и зарубежной литературы свидетельствует о том, что к июню 2020 г. число ВИЧ-инфицированных людей в мире превысило 38 млн и за последние 5 лет их количество увеличивалось на 7–9% в год [1].

Ежегодно в мире выявляют более 1,7 млн новых случаев заражения ВИЧ. Более 90% ВИЧ-инфицированных – трудоспособное население [1–3]. В соответствии с имеющимися официальными статистическими данными количество зарегистрированных ВИЧ-положительных людей на территории РФ к 1 января 2019 г. превысило 1,36 млн, а число новых случаев заболевания составило почти 104 тыс. [4]. ВИЧ-инфекция вышла за пределы уязвимых групп и распространяется среди совокупного населения: 57,5% инфицированных,

впервые выявленных в 2018 г., заразились при гетеросексуальных контактах, а доля инфицированных ВИЧ при внутривенном употреблении психоактивных веществ снизилась до 39,0% [5]. В соответствии с государственной стратегией противодействия ВИЧ-инфекции удалось достичь тенденции к снижению количества вновь инфицированных благодаря увеличению охвата обследованием и обеспечению антиретровирусными (АРВ) препаратами ВИЧ-инфицированных на территории РФ [5, 6].

Известно, что длительно текущий инфекционный процесс и вирусемия сопровождаются системной воспалительной реакцией, нарушающей процессы ремоделирования кости [7]. Активация комплекса Src-подсом белками ВИЧ увеличивает активность остеокластов и стимулирует апо-

птоз остеобластов [8]. Повышается концентрация фактора некроза опухоли, что приводит к стимуляции резорбции кости остеокластами [9]. Сопровождающие ВИЧ-инфекцию оппортунистические заболевания также способствуют снижению минеральной плотности костей (МПК) [10]. Недостаток витамина D, отмечаемый не менее чем у 60% ВИЧ-инфицированных пациентов [11, 12], развитие гипопаратиреоза, часто сопровождающее течение ВИЧ-инфекции, расценивают как факторы развития остеопороза [13]. Липодистрофия подкожной жировой клетчатки посредством нейрогормонального механизма регуляции гипоталамусом также способствует снижению МПК [13].

Снижение МПК у ВИЧ-инфицированных пациентов зачастую отмечается до начала приема АРВ-препаратов, некоторые из них могут способствовать изменениям костной ткани. Установлено, что нуклеозидный ингибитор обратной транскриптазы ВИЧ тенофовир (TDF) вызывает острое снижение МПК [14]. Применение в схеме антиретровирусной терапии (АРВТ) атазанавира, бустированного ритонавиrom (ATV/r), также приводит к прогрессированию остеопороза [15].

В связи с развитием остеопороза ВИЧ-инфицированные пациенты в большей степени подвержены риску развития низкоэнергетических травм, а при получении высокоэнергетической травмы возрастает тяжесть травматического повреждения – характер переломов значительно тяжелее, нежели у людей без ВИЧ-инфекции [16].

В России в настоящее время отсутствуют рекомендации по диагностике и лечению переломов костей у ВИЧ-инфицированных пациентов. На основании наблюдений, проведенных на базе специализированного травматологического отделения ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗМ», была выявлена значительная частота асептического расшатывания и миграции фиксаторов, вторичного смещения отломков, замедленной консолидации и формирования неоартрозов у данной категории пациентов, что послужило основанием для проведения настоящего анализа.

Цель исследования – определение взаимосвязи показателя МПК и результатов оперативного лечения переломов длинных костей конечностей у ВИЧ-инфицированных пациентов.

Материал и методы

Исследование проведено на базе ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗМ» в 2014–2018 гг. (профильном учреждении в области лечения травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата у ВИЧ-инфицированных пациентов в Москве). Для анализа были отобраны 90 ВИЧ-

инфицированных пациентов с закрытыми переломами длинных костей конечностей (ЗПДКК). Возраст пациентов – от 23 до 54 лет ($42,2 \pm 6,3$ года).

Тактику ведения пациентов определяли по общепринятым алгоритмам для больных с ЗПДКК (без учета особенностей течения сопутствующей патологии – ВИЧ-инфекции).

Всем пациентам выполнены рутинные методы исследования (клинический анализ крови, мочи, биохимический анализ крови, коагулограмма, рентгенограммы органов грудной клетки и поврежденного сегмента конечности). В сыворотке крови методом иммуноферментного анализа определяли маркеры вирусных гепатитов В и С, проводили исследования на антиВИЧ, выявляли иммунный статус и вирусную нагрузку по РНК ВИЧ в плазме.

Исследование МПК проведено 41 пациенту методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии. Определяли Т-критерий МПК по сравнению со значением у здорового человека в возрасте 30 лет. При значении Т-критерия > -1 результат оценивали как нормальный; от -1 до $-2,5$ – диагностировали остеопению; $< -2,5$ – остеопороз. МПК измеряли однократно, в период с 7-х по 14-е сутки от момента получения травмы по проксимальному отделу бедренной кости здоровой, опороспособной конечности и I поясничного позвонка.

Данные пациентов с клинической и/или рентгенографической картиной деформирующего остеоартроза тазобедренного сустава не включены в анализ из-за ассоциированных комбинированных изменений, регистрирующихся у 30–35% больных с ВИЧ-инфекцией [17]. Из анализа также исключены пациенты, которым исследование выполнили позднее 2 нед с момента получения травмы, в связи с имеющимися по результатам ранее проведенных исследований данными о посттравматическом системном снижении МПК [18]. Пациенты с открытыми переломами или сопутствующими заболеваниями (сахарный диабет, туберкулез, болезни печени, почек, различные патологии соединительной ткани, хронические инфекции, опухоли и т.п.), влияющими на заживление послеоперационной раны, были исключены из анализа.

В периоде реабилитации пациентов наблюдали от выписки до момента консолидации перелома: при переломах плечевой кости – через 2, 6, 12 нед после выписки, далее каждые 2 нед до момента консолидации; при переломах бедренной кости и костей голени – через 2, 6, 12, 16 нед после выписки, далее каждые 4 нед до момента консолидации.

Всем пациентам с ЗПДКК проведено оперативное лечение с 1-х по 7-е сутки от момента получения травмы, в среднем через $2,9 \pm 1,7$ дня. Использовали интрамедуллярный, наkostный, внеочаговый компрессионно-дистракционный методы

Таблица 1. Распределение пациентов по локализации и типу перелома (классификация АО/ОТА [17])

Сегмент (номер кости по классификации АО/ОТА)	Локализация перелома			
	плечевой кости	бедренной кости	кости голени	кости предплечья
1	7	19	4	4
2	3	6	5	2
3	3	5	7	7
Всего, абс. (%)	13 (14,4)	30 (33,3)	16 (17,8)	13 (14,4)

Таблица 2. Распределение пациентов в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции и энергии полученной травмы

Стадия ВИЧ-инфекции	Вид травмы, абс. (%±m)		Всего, абс. (%)	p
	низкоэнергетическая	высокоэнергетическая		
III	37 (63,8±7,9)	21 (36,2±10,7)	58 (100)	<0,05
IV	27 (84,4±7,1)	5 (15,6±6,4)	32 (100)	<0,05
Итого	64 (71,1±4,8)	26 (28,9±4,8)	90 (100)	<0,05

остеосинтеза с применением техник minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO). Анализ структуры осложнений проведен у всех 90 пациентов.

Для определения клинической стадии ВИЧ-инфекции использовали принятую в Российской Федерации классификацию [19].

Статистический анализ выполнен с использованием программ Statistica (Data analysis software system, StatSoft, Inc. 2010), IBMSPSS (IBM Corp. 2015). Рассчитывали экстенсивный показатель и его ошибку, относительные риски, отношение шансов. Для оценки статистической значимости количественных показателей использован *t*-критерий Стьюдента. Критерием статистической достоверности различий была величина $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

С 2015 по 2018 г. число ВИЧ-инфицированных пациентов, обратившихся в приемное отделение клиники, увеличилось с 97 до 232 человек, а прооперированных по поводу травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата – с 59 до 145 человек. Средний возраст пациентов составил 42±6,3 года (от 23 до 54 лет). Из 90 пациентов, включенных в исследование ВИЧ-инфицированных с внесуставными ЗПДКК, 66 (73,4%) инфицированы при внутривенном введении психоактивных веществ. У большинства (58 человек, 64,4%) определена III стадия ВИЧ-инфекции. IVA стадия определена у 8 (8,9%) пациентов, IVB и более – у 24 (26,7%).

В группе было 28 (31,1%) женщин и 62 (68,9%) мужчины. По социальному статусу большинство пациентов – люди физического труда (49 человек, 54,4%) и пенсионеры (31 больной, 34,4%), остальные – служащие (18 человек, 20,0%) и учащиеся (2 человека, 2,2%).

Причиной перелома у 70 (77,78%) из 90 пациентов была бытовая травма, у 11 (12,22%) – спортивная, у 6 (6,67%) – автотранспортная, у 3 (3,33%) – производственная.

Распределение пациентов в зависимости от локализации переломов длинных костей и их типа по классификации Ассоциации остеосинтеза (АО/ОТА) представлено в табл. 1.

Преобладали переломы бедренной кости, что соответствует ранее опубликованным данным о преимущественной локализации переломов у ВИЧ-инфицированных [20].

При целенаправленном сборе анамнеза жизни было установлено, что 33 (36,7%) пациента ранее имели переломы, локализация которых характерна для людей с остеопорозом (женщины в периоде постменопаузы, мужчины в возрасте старше 60 лет). Это переломы проксимального отдела плечевой кости, чрез- и подвертельные, переломы шейки бедренной кости, нижнего конца лучевой кости [10–12, 20]. Переломы перечисленных локализаций носили оскольчатый, многофрагментарный характер, с зонами субхондральной импрессии костной ткани, характеризовались нестабильностью при попытке выполнения закрытой ручной репозиции. Учитывая молодой возраст пациентов и их высокий функциональный запрос, им требовались сложные реконструктивные операции.

Несмотря на то что большинство наблюдавшихся пациентов в исследовании были преимущественно молодого и среднего возраста, у 64 (71,1%) отмечена низкоэнергетическая травма, полученная в результате падения с высоты собственного роста или менее, наиболее характерная для женщин после менопаузы, мужчин после 50 лет, а также при снижении МПК на фоне других заболеваний [7, 10].

Распределение пациентов с учетом вида полученной травмы и стадии ВИЧ-инфекции представлено в табл. 2.

Из данных табл. 2 следует, что в анализируемой группе преобладали переломы, полученные в результате низкоэнергетической травмы (71,1 против 28,9%). Однако у пациентов с IV стадией ВИЧ-инфекции частота регистрации низкоэнергетической травмы была статистически значимо большей, чем у пациентов с III стадией заболевания (84,4 против 63,8%). Высокоэнергетическая травма на III стадии болезни отмечена в 2,3 раза чаще, чем у пациентов с IV стадией ($p < 0,05$).

Проведен анализ частоты регистрации низкоэнергетической травмы у ВИЧ-инфицированных пациентов в зависимости от приема АРВ-препаратов в анамнезе. Полученные данные представлены в табл. 3.

Таблица 3. Распределение пациентов в зависимости от приема антиретровирусной терапии (АРВТ) в анамнезе и вида полученной травмы

Группа	Вид травмы, абс. (%)		Всего, абс. (%)	p
	низкоэнергетическая	высокоэнергетическая		
Пациенты без АРВТ	12 (42,8±9,5)	16 (57,2±9,5)	28 (100)	>0,05
Пациенты на АРВТ	52 (83,9±4,6)	10 (16,1±4,7)	62 (100)	<0,05
Итого	64 (71,1±4,8)	26 (28,9±4,8)	90 (100,0)	–

Таблица 4. Распределение пациентов в зависимости от показателей измерения минеральной плотности кости (МПК), стадии ВИЧ-инфекции и приема антиретровирусной терапии (АРВТ)

Т-критерий МПК	n	Стадия ВИЧ-инфекции, абс. (%)		Прием АРВТ, абс. (%)	
		III	IV	не получали	получали
>-1	15	13 (65,0)	4 (19,1)	10 (71,4)	7 (25,9)
<-1	26	7 (35,0)	17 (80,9)	4 (28,6)	20 (74,1)
Всего	41	20	21	14	27

Из данных табл. 3 следует, что у пациентов, получавших АРВТ, достоверно чаще переломы возникали в результате низкоэнергетической травмы (83,9 против 16,1%), в то время как у пациентов без АРВТ разницы между видами травмы не выявлено (42,8 против 57,2%). Следовательно, можно предположить, что пациенты, получающие АРВТ, в большей степени подвержены риску перелома при получении низкоэнергетической травмы ($p < 0,05$).

С целью оценки стадии ВИЧ-инфекции и факта приема пациентом АРВТ как факторов риска низкоэнергетической травмы рассчитывали критерий относительного риска (relative risk – RR), а также параметр отношения шансов (odds ratio – OR), который позволяет не только определить статистическую значимость, но и количественно оценить ее силу.

Анализ рассчитанных величин относительного риска и отношения шансов показал, что для IV стадии ВИЧ-инфекции $RR=1,323$ [95% доверительный интервал (ДИ) 1,036–1,689], $OR=3,065$ [95% ДИ 1,026–1,154]; для приема АРВТ $RR=1,957$ [95% ДИ 1,259–3,043], $OR=6,933$ [95% ДИ 2,528–19,019]. Следовательно, риск перелома в результате получения низкоэнергетической травмы достоверно выше на фоне приема АРВТ и при наличии IV стадии ВИЧ-инфекции.

Оценка МПК проведена у 41 пациента, 20 (48,8%) из них имели III, а 21 (51,2%) – IV стадию ВИЧ-инфекции. АРВТ ранее получали 27 (65,8%), не получали – 14 (34,2%) человек. Проведен анализ результатов определения МПК в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции и приема АРВ-препаратов. Полученные данные представлены в табл. 4.

Анализ критериев относительных рисков и отношение шансов показывают, что RR остеопороза (Т-критерий <-1) у пациентов с IV стадией ВИЧ-инфекции 2,313 при 95% ДИ 1,229–4,353, $OR=7,893$ (95% ДИ 1,898–32,818); RR остеопороза у пациентов, получавших АРВТ, 2,593 (95% ДИ 1,100–6,113), $OR=7,143$ (95% ДИ 1,685–30,272). Таким образом, у пациентов на IV стадии ВИЧ-инфекции, а также у пациентов, получавших АРВТ в анамнезе, чаще выявляли клинически значимое снижение МПК ($p < 0,05$).

Проведен анализ послеоперационных осложнений у ВИЧ-инфицированных пациентов после остеосинтеза длинных костей конечностей в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции и результатов определения МПК. Отмечены и комбинации нескольких осложнений. Анализ по Т-критерию проведен для 41 пациента, которому была выполнена денситометрия, полученные данные представлены на рисунке.

Анализ показал, что у ВИЧ-инфицированных пациентов на IV стадии заболевания частота послеоперационных

осложнений, таких как асептическое расшатывание, миграция металлофиксаторов и замедленная консолидация переломов, выше, чем на III стадии ($p < 0,05$).

Среди пациентов, которым была выполнена денситометрия, у 17 из 41 с Т-критерием >-1 асептическое расшатывание металлофиксаторов отмечали у 4 (23,5%), миграцию металлофиксаторов – у 6 (35,3%), замедленную консолидацию – у 10 (58,8%), отсутствие консолидации – у 1 (5,9%), комбинацию из нескольких осложнений – у 7 (41,2%) пациентов. Из 24 пациентов с Т-критерием <-1 асептическое расшатывание металлофиксаторов выявлено у 8 (33,3%), миграция металлофиксаторов – у 8 (33,3%), замедленная консолидация – у 13 (54,2%), отсутствие консолидации – у 4 (16,7%), комбинация из нескольких осложнений обнаружена у 10 (41,7%). Таким образом, вышеперечисленные осложнения чаще развиваются у ВИЧ-инфицированных пациентов при снижении МПК ($p < 0,05$), что наиболее вероятно связано с развитием нестабильности самого фиксатора и фиксации зоны перелома на фоне остеопороза.

На протяжении длительного времени в клинической практике не уделяли достаточного внимания особенностям изменений МПК у ВИЧ-инфицированных пациентов [12]. При выборе метода лечения переломов костей конечностей предпочтение отдавали консервативной тактике ведения пациента. Данный подход был связан как с большим числом послеоперационных осложнений, так и с риском инфицирования ВИЧ персонала отделения [16]. Тем не менее с течением времени результаты все большего числа исследо-

Частота и структура послеоперационных осложнений у больных с закрытыми переломами длинных костей конечностей в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции

А – пациенты с III стадией ВИЧ-инфекции; Б – пациенты с IV стадией ВИЧ-инфекции.

ваний сообщали о взаимосвязи снижения МПК как с прогрессированием самой ВИЧ-инфекции, так и с побочными эффектами АРВТ [12, 13, 16]. Полученные при анализе данные свидетельствуют о том, что среди 64 пациентов в исследовании, получивших низкоэнергетическую травму, IVА и более стадия ВИЧ-инфекции зафиксирована у 27 (42,2%), в то время как среди пациентов с высокоэнергетической травмой лишь у 5 (19,2%). Среди пациентов, получивших низкоэнергетическую травму, АРВТ получали 52 (81,2%), а среди пациентов с высокоэнергетической травмой – 10 (38,5%) пациентов.

Кроме того, как следует из представленных в табл. 4 данных, у пациентов на IV стадии заболевания и более чаще отмечали снижение МПК менее -1, чем у пациентов на III стадии болезни. Полученные в исследовании результаты соответствуют ранее опубликованным данным о большей частоте переломов при низкоэнергетической травме у ВИЧ-инфицированных пациентов [13]. Учитывая результаты определения МПК, частоту и характер полученной травмы у пациентов на разных стадиях болезни на фоне приема АРВТ, можно считать обоснованным наблюдение у эндокринолога ВИЧ-инфицированных пациентов для своевременной профилактики и терапии остеопороза, дефицита или недостаточности витамина D, определение риска и прогноза переломов перед началом АРВТ в соответствии с имеющимися рекомендациями [17, 21].

В отечественной литературе отсутствует анализ риска развития послеоперационных осложнений у ВИЧ-инфицированных пациентов. Полученные в данном исследовании результаты свидетельствуют о повышенном риске развития отдельно взятых послеоперационных осложнений у ВИЧ-инфицированных пациентов со сниженной МПК и продвинутой стадией заболевания ($p < 0,05$). Развитие этих осложнений могло быть связано с подбором вида имплантата без учета выраженности остеопороза, а также с использованием традиционных операционных доступов, ассоциированных со значительной травматизацией мягких тканей в зоне перелома и нарушением периостального кровоснабжения кости в ходе выполнения хирургического доступа. Следует отметить, что данное исследование не включало в себя анализ зависимости способа выполнения операции и метода фиксации с риском развития выделенных осложнений. Тактика и метод лечения не должны определяться фактом наличия ВИЧ-инфекции, необходимо применение дифференцированного подхода, основанного на объективных критериях, характеризующих течение ВИЧ-инфекции, с соблюдением мер защиты от распространения ВИЧ-инфекции в стационаре. Более того, поздние стадии ВИЧ-инфекции не должны быть противопоказанием к оперативному лечению.

Анализ полученных данных свидетельствует, что пациенты на стадии IV ВИЧ-инфекции и более, а также больные, получавшие АРВТ, подвержены большему риску получения переломов при низкоэнергетическом характере травмы, у них чаще возникает клинически значимое снижение МПК, а также развиваются послеоперационные осложнения, связанные с расшатыванием фиксаторов и нарушением процессов консолидации переломов ($p < 0,05$). Учитывая молодой

возраст пациентов, включенных в исследование ($42,2 \pm 6,3$ года), можно заключить, что низкоэнергетические (остеопоротические) переломы у ВИЧ-инфицированных возникают на 10–15 лет раньше, чем у людей без ВИЧ-инфекции [7, 22]. Полученные данные свидетельствуют о необходимости комплексного мультидисциплинарного подхода к лечению данной категории пациентов.

В научной литературе имеется ряд метаанализов, посвященных особенностям снижения МПК при применении различных схем АРВТ [23]. Поэтому всем ВИЧ-инфицированным пациентам показаны оценка риска низкоэнергетических переломов по системе FRAX (Fracture Risk Assessment Tool), выполнение денситометрии в зависимости от возраста пациента, определение показателей МПК перед началом АРВТ, а также для получающих глюкокортикоиды и пациентов с повышенным риском падения (поражения ЦНС, нарушения координации) и т.д. [21, 24]. При выявлении остеопороза и остеопении, а также пациентам с переломами костей конечностей, особенно на фоне приема АРВТ, показана консультация инфекциониста для решения вопроса о замене или временной отмене АРВ-препаратов, оказывающих отрицательное воздействие на процессы ремоделирования кости. Пациентам с ВИЧ-инфекцией, в том числе с переломами костей конечностей, показано назначение витамина D в профилактических дозах и препаратов кальция [21].

При оперативном лечении данной категории пациентов предпочтительны малотравматичные операции под контролем электронного оптического преобразователя с целью сохранения кровоснабжения в зоне перелома. Предпочтительно использовать фиксаторы с угловой стабильностью с целью снижения риска развития нестабильности и миграции фиксаторов. При около- и внутрисуставных переломах, часто имеющих фрагментарно-многооскольчатый характер с наличием костного дефекта, в связи с высоким функциональным запросом у пациентов трудоспособного возраста целесообразно отдавать предпочтение оперативному лечению с использованием преформированных пластин.

В реабилитационном периоде ВИЧ-инфицированным пациентам с переломами костей конечностей показано длительное динамическое наблюдение. Решение вопроса о ранней разработке движений должно приниматься на основании интраоперационной оценки качества кости, стабильности фиксации и способности пациента соблюдать сложный ортопедический режим. Решение вопроса о дозированных нагрузках должно приниматься на основании рентгенографической и клинической картины в динамике. Обязателен этапный рентгенографический контроль с целью своевременной коррекции тактики лечения при выявлении признаков асептического расшатывания, миграции фиксаторов и вторичного смещения отломков.

Таким образом, снижение МПК происходит у ВИЧ-инфицированного и прогрессирует с течением времени, в том числе под воздействием некоторых АРВ-препаратов. Риск получения низкоэнергетических переломов и осложнений, связанных с нестабильностью фиксаторов и замедленной консолидацией переломов, возрастает у ВИЧ-инфицированных пациентов на поздних стадиях заболевания, а также у пациентов, получавших АРВТ.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Доронин Никита Геннадиевич (Nikita G. Doronin)* – врач травматологического отделения ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗМ», Москва, Российская Федерация

E-mail: dor.nikita@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3621-1363>

Хорошков Сергей Николаевич (Sergey N. Khoroshkov) – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва, Российская Федерация

E-mail: khoroshkov@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2417-1122>

Максимов Семен Леонидович (Semen L. Maksimov) – доктор медицинских наук, профессор кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва, Российская Федерация

E-mail: maximov_s@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6093-4380>

Литвина Елена Алексеевна (Elena A. Litvina) – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва, Российская Федерация

E-mail: alenaltiv@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8540-0676>

Митичкин Александр Евгеньевич (Alexander E. Mitichkin) – доктор медицинских наук, профессор кафедры термических поражений, ран и раневой инфекции ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, главный врач ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗМ», Москва, Российская Федерация

E-mail: gkb36@zdrav.mos.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0831-6977>

ЛИТЕРАТУРА

1. ЮНЭЙДС. Информационный бюллетень. Швейцария: ЮНЭЙДС, 2020. 7 с.
2. Национальный доклад Российской Федерации о ходе выполнения Декларации о приверженности делу борьбы с ВИЧ/СПИДом, принятой в ходе 26-й специальной сессии Генеральной Ассамблеи ООН, июнь 2001 г. 2013.
3. UNAIDS. Global HIV & AIDS statistics – 2020 fact sheet. 2020.
4. ВИЧ-инфекция: Информационный бюллетень № 44. Москва : Федеральный научно-методический центр по профилактике и борьбе со СПИДом ФБУН Центрального НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, 2019. 58 с.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году : Государственный доклад. Москва : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. 254 с.
6. Государственная стратегия противодействия распространению ВИЧ-инфекции в Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу. Распоряжение правительства Российской Федерации. Москва, 2016. 17 с.
7. Yin M.T., Shiao S., Rimland D. et al. Fracture prediction with modified-FRAX in older HIV-infected and uninfected men // J. Acquir. Immune Defic. Syndr. 2016. Vol. 72, N 5. P. 513–520.
8. Brown T.T., Hoy J., Borderi M. et al. Recommendations for evaluation and management of bone disease in HIV // Clin. Infect. Dis. 2015. Vol. 60, N 8. P. 1242–1251.
9. Compston J. HIV infection and bone disease // J. Intern. Med. 2016. Vol. 280, N 4. P. 350–358.
10. Goh S.S.L., Lai P.S.M., Tan A.T.B., Ponnampalavanar S. et al. Reduced bone mineral density in human immunodeficiency virus-infected individuals: a meta-analysis of its prevalence and risk factors // Osteoporos. Int. 2018. Vol. 29, N 3. P. 595–613. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4305-8>
11. Atteritano M., Mirarchi L., Venanzi-Rullo E. et al. Vitamin D status and the relationship with bone fragility fractures in HIV-infected patients: a case control study // Int. J. Mol. Sci. 2018. Vol. 19, N 1. P. 119.
12. Hileman C.O., Overton E.T., McComsey G.A. et al. Vitamin D and bone loss in HIV // Curr. Opin. HIV AIDS. 2016. Vol. 11, N 3. P. 277–284.
13. Guerri-Fernandez R., Molina-Morant D., Villar-Garcia J. et al. Bone density, microarchitecture, and tissue quality after long-term treatment with tenofovir/emtricitabine or abacavir/lamivudine // J. Acquir. Immune Defic. Syndr. 2017. Vol. 75, N 3. P. 322–327.
14. Bernardino J.I., Mocroft A., Mallon P.W. et al. Bone mineral density and inflammatory and bone biomarkers after darunavir-ritonavir combined with either raltegravir or tenofovir-emtricitabine in antiretroviral-naïve adults with HIV-1: a substudy of the NEAT001/ANRS143 randomised trial // Lancet HIV. 2015. Vol. 2, N 11. P. 464–473.
15. Brown T.T., Moser C., Currier J.S. et al. Changes in bone mineral density after initiation of antiretroviral treatment with tenofovir disoproxil fumarate/emtricitabine plus atazanavir/ritonavir, darunavir/ritonavir, or raltegravir // J. Infect. Dis. 2015. Vol. 212, N 8. P. 1241–1249.
16. Sharma A., Shi Q., Hoover D.R. Increased fracture incidence in middle-aged HIV-infected and HIV-uninfected women: updated results from the women's interagency HIV study // J. Acquir. Immune Defec. Syndr. 2015. Vol. 70, N 1. P. 54–61.
17. O'Neil S.C., Queally J.M., Hickey A., Mulhall K.J. Outcome of total hip and knee arthroplasty in HIV-infected patients: a systematic review // Orthop. Rev. 2019. Vol. 11, N 1.
18. Ingle B.M., Hay S.M., Bottjer H.M., Eastell R. Changes in bone mass and bone turnover following distal forearm fracture // Osteoporos. Int. 1999. Vol. 10, N 5. P. 399–407.
19. Приказ Минздравсоцразвития России от 17.03.2006 № 166 «Об утверждении Инструкции по заполнению годовой формы федерального государственного статистического наблюдения № 61 «Сведения о контингентах больных ВИЧ-инфекцией»».
20. Cummins F., Ramasubbu B., McCarthy T., Bergin C., Grieve P.P. Surgery of the femur in HIV positive patients: a retrospective review from 2005 to 2011 // Ir. J. Med. Sci. 2015. Vol. 184. P. 505–510.
21. Рекомендации EACS 2019, версия 10.0. 122 с.
22. Michael P., Jeremiah M.D., Brian K., Greenwald M.H. Diagnosis and management of osteoporosis // Am. Fam. Physician. 2015. Vol. 92, N 4. P. 261–268.

* Автор для корреспонденции.

23. Borges A.H., Hoy J., Florence E., Sedlacek D., Stellbrink H.-J., Uzdaviniene V. et al. Antiretrovirals, fractures, and osteonecrosis in a large international HIV cohort // *Clin. Infect. Dis.* 2017. Vol. 64, N 10. P. 1413–1421.

24. Brown T.T., Hoy J., Borderi M., Guaraldi G., Ranjifo B. Recommendations for evaluation and management of bone disease in HIV // *Clin. Infect. Dis.* 2015. Vol. 60, N 8. P. 1242–1251.

REFERENCES

- UNAIDS. Newsletter. Switzerland: UNAIDS, 2020. 7 p.
- National Report of the Russian Federation on the implementation of the Declaration of Commitment on HIV/AIDS adopted during the 26th Special Session of the UN General Assembly, June 2001. 2013. (in Russian)
- UNAIDS. Global HIV & AIDS statistics — 2020 fact sheet. 2020.
- HIV infection: Newsletter No. 44. Federal Scientific and Methodological Center for AIDS Prevention and Control of the Central Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor. Moscow, 2019: 58 p. (in Russian)
- On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2018: State Report. Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'nykh i blagopoluchiya cheloveka, 2019: 254 p. (in Russian)
- State strategy for countering the spread of HIV infection in the Russian Federation for the period up to 2020 and beyond. Decree of the Government of the Russian Federation Moscow, 2016: 17 p. (in Russian)
- Yin M.T., Shiao S., Rimland D., et al. Fracture prediction with modified-FRAX in older HIV-infected and uninfected men. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 2016; 72 (5): 513–20.
- Brown T.T., Hoy J., Borderi M., et al. Recommendations for evaluation and management of bone disease in HIV. *Clin Infect Dis.* 2015; 60 (8): 1242–51.
- Compston J. HIV infection and bone disease. *J Intern Med.* 2016; 280 (4): 350–8.
- Goh S.S.L., Lai P.S.M., Tan A.T.B., Ponnampalavanar S., et al. Reduced bone mineral density in human immunodeficiency virus-infected individuals: a meta-analysis of its prevalence and risk factors. *Osteoporos Int.* 2018; 29 (3): 595–613. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4305-8>
- Atteritano M., Mirarchi L., Venanzi-Rullo E., et al. Vitamin D status and the relationship with bone fragility fractures in HIV-infected patients: a case control study. *Int J Mol Sci.* 2018; 19 (1): 119.
- Hileman C.O., Overton E.T., McComsey G.A., et al. Vitamin D and bone loss in HIV. *Curr Opin HIV AIDS.* 2016; 11 (3): 277–84.
- Guerri-Fernandez R., Molina-Morant D., Villar-Garcia J., et al. Bone density, microarchitecture, and tissue quality after long-term treatment with tenofovir/emtricitabine or abacavir/lamivudine. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 2017; 75 (3): 322–27.
- Bernardino J.I., Mocroft A., Mallon P.W., et al. Bone mineral density and inflammatory and bone biomarkers after darunavir-ritonavir combined with either raltegravir or tenofovir-emtricitabine in antiretroviral-naïve adults with HIV-1: a substudy of the NEAT001/ANRS143 randomised trial. *Lancet HIV.* 2015; 2 (11): 464–73.
- Brown T.T., Moser C., Currier J.S., et al. Changes in bone mineral density after initiation of antiretroviral treatment with tenofovir disoproxil fumarate/emtricitabine plus atazanavir/ritonavir, darunavir/ritonavir, or raltegravir. *J Infect Dis.* 2015; 212 (8): 1241–9.
- Sharma A., Shi Q., Hoover D.R. Increased fracture incidence in middle-aged HIV-infected and HIV-uninfected women: updated results from the women's interagency HIV study. *J Acquir Immune Defec Syndr.* 2015; 70 (1): 54–61.
- O'Neil S.C., Queally J.M., Hickey A., Mulhall K.J. Outcome of total hip and knee arthroplasty in HIV-infected patients: a systematic review. *Orthop Rev.* 2019; 11 (1).
- Ingle B.M., Hay S.M., Bottjer H.M., Eastell R. Changes in bone mass and bone turnover following distal forearm fracture. *Osteoporos Int.* 1999; 10 (5): 399–407.
- Order of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation of 17.03.2006 No. 166 «On approval of the Instructions for filling out the annual form of the Federal State statistical observation No. 61 "Information on the contingents of patients with HIV infection"». (in Russian)
- Cummins F., Ramasubbu B., McCarthy T., Bergin C., Grieve P.P. Surgery of the femur in HIV positive patients: a retrospective review from 2005 to 2011. *Ir J Med Sci.* 2015; 184: 505–10.
- EACS Recommendations 2019, version 10.0, 122 p. (in Russian)
- Michael P., Jeremiah M.D., Brian K., Greenwald M.H. Diagnosis and management of osteoporosis. *Am Fam Physician.* 2015; 92 (4): 261–8.
- Borges A.H., Hoy J., Florence E., Sedlacek D., Stellbrink H.-J., Uzdaviniene V., et al. Antiretrovirals, fractures, and osteonecrosis in a large international HIV cohort. *Clin Infect Dis.* 2017; 64 (10): 1413–21.
- Brown T.T., Hoy J., Borderi M., Guaraldi G., Ranjifo B. Recommendations for evaluation and management of bone disease in HIV. *Clin Infect Dis.* 2015; 60 (8): 1242–51.