

В.С. Блинов¹, Ю.Д. Удалов², Ю.С. Китаева³, М.Д. Лобова², Е.В. Кузнецова⁴

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПЕРЕЛОМОВ ПОЗВОНКОВ У ПАЦИЕНТОВ С ЛИМФОМОЙ ХОДЖКИНА И СВЯЗИ С МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТИ, ОЦЕНЕННОЙ С ПОМОЩЬЮ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ РЕНТГЕНОВСКОЙ АБСОРБИОМЕТРИИ

¹ГАУЗ СО «Верхнепышминская ЦГКБ им. П.Д. Бородина» г. Верхняя Пышма, Российская Федерация²ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва³ФГАОУ ВО «Российский Национальный Исследовательский

Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

⁴ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России г. Екатеринбург

Контактное лицо: Китаева Юлия Сергеевна: jkhema@yandex.ru

Резюме

Введение: пациенты с лимфомой Ходжкина – молодые, социально-активные люди, с высокой продолжительностью жизни. Однако, наличие поздних осложнений лечения, таких как остеопороз вызывает беспокойство.

Цель: определить распространенность переломов позвонков у пациентов с лимфомой Ходжкина и определить ее связь с остеопорозом.

Материал и методы: были проанализированы результаты КТ, ПЭТ/КТ и денситометрии пациентов с лимфомой Ходжкина и группы здоровых пациентов. Критериями включения в основную группу было: диагноз лимфомы Ходжкина; терапия, включающая глюкокортикостероиды; наличие серии КТ и/или ПЭТ/КТ в динамике не менее чем за 1 год. Критерий исключения: специфическое поражение костей.

Результаты: у женщин переломы позвонков выявлены в 47%, у мужчин в 41%. По количеству преобладали переломы двух и более позвонков (62% и 67% соответственно). Среднее количество переломов позвонков на одного пациента – 2,2. Преобладали переломы 1 степени по Genant (59%). В 27% случаев степень переломов позвонков увеличилась за время наблюдения. У пациентов контрольной группы переломы позвонков были выявлены в 15% случаев. 80% пациентов имели переломы одного позвонка, и у 20% – переломы двух позвонков. Все переломы были 1 степени по Genant. Из 14 мужчин и 22 женщин с лимфомой Ходжкина и переломами позвонков только у 1 (7%) мужчины и 4 (18%) женщин выявлено снижение МПК при ДРА.

Выводы: выявлена значительная распространенность переломов позвонков у пациентов с лимфомой Ходжкина. Распространенность переломов позвонков от дебюта заболевания до и в период ремиссии резко возрастает. МПК, измеряемая при ДРА, у пациентов с лимфомой Ходжкина имеет слабую связь с распространенностью переломов позвонков у данной группы пациентов.

Ключевые слова: остеопороз, лимфома Ходжкина, компьютерная томография, переломы позвонков, позитивно-эмиссионная томография

Для цитирования: Блинов В.С., Удалов Ю.Д., Китаева Ю.С., Лобова М.Д., Кузнецова Е.В. Исследование распространенности переломов позвонков у пациентов с лимфомой Ходжкина и связи с минеральной плотностью кости, оцененной с помощью двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2026. №2. С. 93–98 DOI: 10.33266/2782-6430-2026-2-93-98

DOI: 10.33266/2782-6430-2026-2-93-98

V.S. Blinov¹, Yu.D. Udalov², Yu.S. Kitaeva³, M.D. Lobova², E.V. Kuznetsova⁴

A Study the Prevalence of Vertebral Fractures in Patients with Hodgkin's Lymphoma and its Association with Bone Mineral Density Assessed by Dual-Energy X-Ray Absorptiometry

¹Verkhnepyshminskaya Central City Clinical Hospital named after P.D. Borodin Department of X-ray diagnostics Verkhnyaya Pyshma, Russia²International Office, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia³Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia⁴Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Ural State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Yekaterinburg, Russia

Contact person: Kitaeva Julia Sergeevna: jkhema@yandex.ru

Abstract

Background: Phpatients with Hodgkin lymphoma are young, socially active individuals with a long life expectancy. However, the occurrence of late treatment complications, such as osteoporosis, is a concern.

Objective: to determine the prevalence of vertebral fractures in patients with Hodgkin lymphoma and determine its association with osteoporosis.

Material and methods: CT, PET/CT, and densitometry results were analyzed in patients with Hodgkin lymphoma and a group of healthy controls. Inclusion criteria for the study group were: diagnosis of Hodgkin lymphoma; therapy including glucocorticosteroids; and a CT and/or PET/CT series over at least 1 year. Exclusion criteria: specific bone lesions.

Result: vertebral fractures were detected in 47% of women and 41% of men. Fractures of two or more vertebrae were the most common (62% and 67%, respectively). The average number of vertebral fractures per patient was 2.2. Genant grade 1 fractures were the most common (59%). In 27% of cases, the severity of vertebral fractures increased during the observation period. In the control group, vertebral fractures were detected in 15% of cases. 80% of patients had single vertebral fractures, and 20% had double vertebral fractures. All fractures were Genant grade 1. Of 14 men and 22 women with Hodgkin lymphoma and vertebral fractures, only 1 man (7%) and 4 women (18%) showed a decrease in BMD on DXA.

Conclusions: a significant prevalence of vertebral fractures was found in patients with Hodgkin lymphoma. The prevalence of vertebral fractures increases sharply from disease onset to and during remission. BMD in patients with Hodgkin lymphoma, measured by DXA, has a weak relationship with the prevalence of vertebral fractures in this patient group.

Keywords: *osteoporosis, Hodgkin's lymphoma, computed tomography, vertebral fractures, positron emission tomography*

For citation: Blinov VS, Udalov YuD, Kitaeva YuS, Lobova MD, Kuznetsova EV. A Study the Prevalence of Vertebral Fractures in Patients with Hodgkin's Lymphoma and its Association with Bone Mineral Density Assessed by Dual-Energy X-Ray Absorptiometry. A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2026.2:93-98. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2026-2-93-98

Введение

Лимфома Ходжкина (ЛХ) относится к В-клеточным злокачественным заболеваниям лимфоидной ткани. В Российской Федерации в 2023 г. стандартизованный показатель заболеваемости ЛХ составил 1,9 случая на 100 тыс. населения, преимущественно среди молодых людей от 16 до 35 лет [1]. Абсолютное число заболевших ЛХ в РФ в 2023 г. – 2927 человек. Абсолютное число заболевших ЛХ в США в 2023 г. – 8830 [2]. Выживаемость пациентов с ЛХ увеличилась с 47% в 1975-1977 гг. до 74% в 2012-2018 гг. [2]. В настоящее время ЛХ хорошо лечится: у 80-90% пациентов с локализованными стадиями и у 60-70% пациентов с распространенными стадиями заболевание переходит в полную ремиссию [3].

Статистические данные свидетельствуют о том, что пациенты с ЛХ – молодые, социально активные люди, с высокой ожидаемой продолжительностью жизни. Однако, качество жизни пациентов в ремиссии вызывает беспокойство [4]. G. Compras и соавт. отмечают, что у 20% пациентов с ЛХ наблюдаются глубокие и стойкие изменения качества жизни [5]. Пациенты отмечают ухудшение физического компонента, когнитивные нарушения, тревожность [6, 7]. Большинство пациентов с лимфомой Ходжкина сообщают о нехватке энергии, усталость и неэффективность в выполнении повседневных дел [8]. Такие состояния, как бесплодие, полинейропатия, кардиомиопатия, вторичные новообразования, остеопороз являются основными поздними осложнениями при ЛХ [9, 10]. В систематическом обзоре, посвященном длительному наблюдению за пациентами с ЛХ, авторы отмечают, что осложнения терапии ЛХ являются постоянно растущей клинической проблемой [11].

Остеопороз – системное заболевание костей, характеризующиеся снижением прочности костной ткани и приводящее к низкоэнергетическим переломам костей. Низкоэнергетические переломы костей имеют значительные последствия, как с точки зрения смертности, так и качества жизни и материальными затратами на лечение и реабилитацию. Переломы позвонков ведут к двукратному увеличению смертности и трехкратному увеличению риска дополнительных переломов по сравнению с нормаль-

ной популяцией [12, 13]. В популяционном исследовании в Дании на 2589 пациентах показано, что риск развития остеопороза у пациентов с В-клеточной лимфомой и фолликулярной лимфомой был повышен в сравнении с контрольной группой в 1,61 раза, кумулятивный риск развития остеопоротических событий через 5 и 10 лет составил 10,0% и 16,3%, тогда как соответствующий риск в основной популяции составил 6,8% и 13,5% [14]. S. Pernille и соавт. в своем исследовании выявили, за время 2-летнего наблюдения, у 16 (14%) из 111 пациентов с В-клеточной лимфомой компрессионные переломы позвонков, при чем плотность костной ткани в L3 поясничном позвонке снизилась на 14% после лечения, не восстановившись через 2 года после дебюта заболевания до исходного уровня [15].

В основе патогенеза остеопороза лежит нарушение нормального процесса ремоделирования костной ткани, который обеспечивает баланс между образованием новой кости и резорбцией кости [16]. При ЛХ на данный баланс влияет прием глюкокортикостероидов (ГКС) и химиотерапия [17]. По данным T.P. Staa и соавт. риск перелома увеличивается даже при приеме относительно низких суточных доз (2,5-7,5 мг) преднизолона или его эквивалента [18]. K. Hui и соавт. показали, что химиотерапия приводит к жировой трансформации костного мозга, что влияет на прочность кости [19].

Информация о частоте встречаемости, а также о связи с МПК переломов позвонков у пациентов с ЛХ скудна. Клинических рекомендаций и руководств по профилактике снижения МПК в настоящее время не разработано.

Цель исследования

Определить распространенность патологических переломов позвонков у пациентов с лимфомой Ходжкина и оценить связь с минеральной плотностью кости, определенной при двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии.

¹Лимфома Ходжкина: клинические рекомендации, https://cr.minzdravgov.ru/preview-cr/139_2 (дата обращения: август 2025)

Материалы и методы

Одноцентровое ретроспективное описательное исследование проведено на базе ГАУЗ СО «Верхнепышминская ЦГКБ им. П.Д. Бородина». Исследование проведено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации, одобрено на заседании локального этического комитета ГАУЗ СО «СОКБ №1» (протокол № 158 от 30.06.2025). Исследование выполнено на результатах исследований пациентов за период с февраля 2018 г. по май 2025 г. Критериями включения в исследование в основную группу было: 1. верифицированный диагноз лимфомы Ходжкина; 2. терапия, включающая глюкокортикостероиды; 3. наличие серии КТ и/или ПЭТ/КТ в динамике за период, как минимум, 2 года. Критерий исключения: наличие специфического поражения костной ткани. Критерии включения в контрольную группу: 1. отсутствие онкологического или онкогематологического диагноза, отсутствие остеопороза; 2. возраст младше 50 лет; 3. наличие КТ-исследований за период, минимум, 2 года.

КТ и ПЭТ/КТ-исследования органов грудной и брюшной полостей пациентов были получены из архива медицинских изображений за период 2018–2025 гг. Всего было доступно для анализа в обеих группах 258 КТ и 95 ПЭТ/КТ. Таким образом, в среднем на пациента с лимфомой Ходжкина было доступно для анализа 3,7 КТ и/или ПЭТ/КТ-исследований и 2,3 КТ-исследований в группе контроля. ПЭТ/КТ было выполнено всем пациентам на аппарате Discovery 710 (GE Healthcare). КТ выполнялась на различных аппаратах от 16 до 64-срезов.

Для измерения степени компрессии позвонков измерялась высота позвонков в вентральных, медиальных и дорсальных отделах тел грудных и поясничных позвонков (Th₄–L₄) на сагиттальных КТ-реформатах. Степень компрессии позвонков оценивали по классификации Genant: степень 1 – снижение высоты тела на 20 – 25% по сравнению со смежным неизмененным позвонком, степень 2 – снижение высоты тела на 26 – 40%, степень 3 – снижение высоты тела более 41% [20]. Исследования интерпретировались двумя врачами-рентгенологами с опытом работы более 8 лет. Рентгенологи интерпретировали данные в разное время и не зависимо друг от друга. Окончательное суждение о степени переломов позвонков было результатом консенсуса между двумя рентгенологами.

Таблица 1

Характеристики пациентов основной и контрольной групп
Characteristics of patients in the main and control groups

Показатель	Пациенты с ЛХ	Контрольная группа
Пол: Ж/М (абс. (отн.))	47 / 34 (58% / 42%)	20 / 18 (53% / 47%)
Возраст, лет, Ж/М (среднее значение±СО, мин-макс)	35,5±9,7 (19-53) / 38,9±9,1 (23-51)	37,6±4,6 (29-43) / 35,1±5,3 (28-46)
ИМТ, кг/м ² М/Ж, среднее значение (мин-макс)	24 (18-34) / 25 (18-31)	25 (20-35) / 26 (19-34)
Период наблюдения (мес.)	2018–2025 гг. (85 мес.), 193 КТ и 107 ПЭТ/КТ (3,7 исследований на пациента)	2021–2025 гг. (44 мес.), 86 КТ (2,3 исследования на пациента)

ДРА (двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия) была выполнена на остеоденситометре DEXXUM 3 (Osteosys, Республика Корея. Всем пациентам была проведена ДРА поясничного отдела позвоночника (L_{1–4}) и проксимальных отделов бедренной кости. Полученные значения МПК (в граммах на см²) сравнивались со средней МПК референсной базы здоровых пациентов, загруженных в программное обеспечение остеоденситометра. Z-критерий использовался у пациентов обоих полов младше 50 лет. T-критерий использовался у мужчин и женщин старше 50 лет и у женщин любого возраста в постменопаузе.

Методика статистической обработки данных исследования

Статистический анализ проводился на персональном компьютере с помощью пакета программ IBM SPSS Statistics 23. Для количественных переменных рассчитывались средние арифметические значения и стандартные отклонения.

Результаты исследования

Согласно критериям включения и исключения, в основную группу включен 81 человек, 47 женщин (58%) (средний возраст на момент постановки диагноза: 35,5±9,7 года, от 19 до 53 лет) и 34 мужчины (42%) (средний возраст 38,9±9,1 года, от 23 до 51 года (табл. 1). По классификации Ann Arbor I стадия заболевания выявлена у 6 пациентов (7%), II стадия – у 41 человек (51%), III стадия – 11 пациентов (14%) и IV стадия – 23 человека (28%). У 68 человек (95%) был вариант нодулярного склероза, у 4 человек (5%) – смешанно-клеточный вариант.

В группу контроля включено 38 человек, 20 женщин и 18 мужчин (табл. 1).

При проведении ДРА выявлено 3 мужчин с Z-критерием ниже -2,0 СО, 2 мужчин с T-критерием ниже -1,0 СО (все двое (100%) до степени «остеопения»); 4 женщины с Z-критерием ниже -2,0 СО, 11 женщин с T-критерием от -1,0 до -2,8 СО (10 женщин (91%) до степени «остеопения», 1 женщина (9%) до степени «остеопороз»). Вся группа составила 20 человек (24% от всех пациентов с ЛХ) и интерпретировалась как «снижение МПК» (табл. 2).

В контрольной группе при проведении ДРА выявлен 1 мужчина с Z-критерием ниже -2,0 СО; 2 женщины с Z-критерием ниже -2,0 СО, 1 женщина с T-критерием -1,2 («остеопения»). Вся группа составила 4 человека (11%) из 38 и интерпретировалась как «снижение МПК» (табл. 2).

Таблица 2

Результаты ДРА пациентов с лимфомой Ходжкина и контрольной группы
Results of DRA of patients with Hodgkin's lymphoma and control group

Пол	Количество пациентов по Z-критерию (абс. (отн.))	Количество пациентов по Т-критерию (абс. (отн.))
Группа пациентов с лимфомой Ходжкина, «снижение МПК», n=20 из 81 (24%)		
Мужчины	3 (15%)	2 (10%)
Женщины	4 (20%)	11 (55%)
Контрольная группа, «снижение МПК», n=4 из 38 (11%)		
Мужчины	1 (25%)	0 (0%)
Женщины	2 (50%)	1 (25%)

Исследование распространенности переломов позвонков

Из 34 мужчин с ЛХ переломы позвонков выявлены у 14 (41%), из 47 женщин с ЛХ переломы выявлены у 22 (47%). Таким образом, переломы позвонков были выявлены у 36 пациентов с ЛХ (44%) из 81. У 13 пациентов (36%) выявлен перелом одного позвонка, у 14 пациентов (39%) – двух позвонков, у 5 (14%) – трех позвонков, у 2 пациентов (5%) – переломы четырех позвонков, по 1 пациенту (3%) – переломы пяти и шести позвонков соответственно, более 6 позвонков с переломами не было выявлено. По количеству и у мужчин, и у женщин преобладали переломы двух и более позвонков (62% и 67% соответственно). Среднее количество переломов позвонков на одного пациента – 2,2. У пациентов с ЛХ было выявлено 75 позвонков с переломами, из них переломы 1 степени по Genant выявлены в 44 позвонках (59%), 2 степени – 30 позвонков (39%), 3 степени – 1 позвонок (2%) (табл. 3).

У 32 пациентов контрольной группы переломы позвонков были выявлены у 5 пациентов (15%), у 2 мужчин (40%) и 3 женщин (60%). У 4 пациентов (80%) было выявлено переломы одного позвонка, и 1 пациента (20%) – перелом двух позвонков. Все переломы были 1 степени по Genant (табл. 3).

Исследование частоты возникновения новых переломов позвонков в динамике

В динамике ни у одного пациента контрольной группы не было отмечено возникновение нового перелома позвонков за период наблюдения.

В группе пациентов с ЛХ на момент первого КТ

или ПЭТ/КТ-исследования были выявлены переломы позвонков у 6 пациентов (3 мужчины и 3 женщины) из 81, все случаи – 1 степень переломов по Genant, в 4 случаях (66%) – переломы 1 позвонка, в 2 случаях (34%) – переломы 2 позвонков. За период наблюдения распространенность переломов позвонков от дебюта заболевания до крайнего доступного исследования возросла с 7% до 44%. Количество позвонков с переломами возросло с 8 до 75. При динамическом наблюдении за позвонками с переломами степень переломов увеличилась в 18 позвонках (27% случаев).

Из 14 мужчин с ЛХ и переломами позвонков только у одного (7%) пациента 47 лет выявлено снижение МПК по Z-критерию до -1,3 СО. У остальных мужчин с ЛХ и переломами позвонков не было выявлено снижение МПК ни по Z-критерию, ни по Т-критерию.

Из 22 женщин с ЛХ и переломами позвонков снижение МПК выявлено только у четырех (18%), по Т-критерию – у 3 женщин (53 и 46 лет до степени «остеопения», 49 лет – до степени «остеопороз»), по Z-критерию – у 1 женщины (25 лет, Z-критерий: -2,0 СО).

Обсуждение результатов

В нашем исследовании показано, что 41% мужчин и 47% женщин с ЛХ имеют переломы позвонков, при чем за время наблюдения (от 2 до 8 лет) распространенность переломов позвонков возросла с 7% до 44%. В 65% случаев были выявлены множественные переломы (более 2х позвонков). Распространенность переломов позвонков значительно отличалась в

Таблица 3

Характеристика переломов позвонков в группе с лимфомой Ходжкина и группы контроля
Characteristics of vertebral fractures in the Hodgkin's lymphoma group and the control group

Показатель	Пациенты с ЛХ (абс. (отн.))	Группа контроля (абс. (отн.))
Мужчины	14 (41%)	2 (40%)
Женщины	22 (47%)	3 (60%)
Степень перелома позвонка по Genant	1 ст.: 44 (59%) 2 ст.: 30 (39%) 3 ст.: 1 (2%)	1 ст.: 6 (100%) 2 ст.: 0 (0%) 3 ст.: 0 (0%)
Количество позвонков с переломами	1 позвонок: 13 (36%) 2 позвонков: 14 (39%) 3 позвонков: 5 (14%) 4 позвонков: 2 (5%) 5 позвонков: 1 (3%) 6 позвонков: 1 (3%) Более 6 позвонков: 0 (0%)	1 позвонок: 4 (80%) 2 позвонков: 1 (20%) 3 позвонков: 0 (0%) 4 позвонков: 0 (0%) 5 позвонков: 0 (0%) 6 позвонков: 0 (0%) Более 6 позвонков: 0 (0%)

группе с ЛХ и в группе контроля: 44% и 14% соответственно. При динамическом наблюдении с помощью КТ и/или ПЭТ/КТ за позвонками с переломами увеличение степени переломов (от 1 до 2 и 3 степени по Genant) произошло в 27% случаев. Наши результаты подтверждаются другими научными исследованиями. Так В. Royer и соавт. показали, что у 12,5% пациентов в первый год после постановки диагноза лимфопролиферативного заболевания, возникают новые остеопоротические переломы [21]. S.H. Kim и соавт. показали значительное снижение МПК в поясничном отделе позвоночника (-11,2%), всего бедра (-3,6%) и шейки бедренной кости (-4,5%) у 20 пациентов с В-клеточной лимфомой и у 30% из них развились патологические переломы в течение 1-летнего наблюдения [22]. L.W. Huang и соавт. приводят более низкие значения возникновения новых переломов, но в группе пациентов с неходжкинской лимфомой, в 10% в течение 1 года наблюдения [23]. M.T. Löffler и соавт. показали, что потеря МПК в позвонках была значительно выше в когорте пациентов с неходжкинской лимфомой по сравнению со здоровыми пациентами, но средний возраст пациентов в этом исследовании был 70,2±9,7 года, в отличие от нашего исследования, где пациенты были значительно моложе (37,2±9,4 года) [12]. R. Ruchlemer и соавт. показали, что потеря МПК среди пациентов с лимфопролиферативными заболеваниями была наименьшей у пациентов с хроническим лимфолейкозом/мелкоклеточной лимфомой (48%), средней у пациентов с неходжкинской лимфомой (67%) и наибольшей у пациентов с лимфомой Ходжкина (88%) [24].

У пациентов с лимфомой Ходжкина потеря костной массы ассоциируется с химиотерапевтическими препаратами и ГКС, причем наибольшая потеря определяется в поясничном отделе позвоночника и в проксимальных отделах бедренной кости [25-30]. Однако, в нашем исследовании, только 7% мужчин и 18% женщин с ЛХ и переломам позвонков имели снижение МПК по результатам ДРА. Остальные пациенты с переломами позвонков, имели нормальные значения МПК по Z-или T-критерию. И наоборот, 46% женщин и 36% мужчин с ЛХ имели снижение МПК при ДРА, но не имели переломов позвонков. В научной литературе описаны сходные результаты, но у других групп пациентов. S.C. Schuit и соавт. отмечают в крупном популяционном исследовании (7806 пациентов старше 55 лет), что только 44% невертебральных низкоэнергетических переломов у женщин и 21% переломов у мужчин происходят при сниженных значениях МПК и T-критерия до уровня остеопороза, оцененных с помощью ДРА, остальные переломы наблюдаются при нормальных и сниженных до остеопении значениях МПК

[31]. S. Mancuso и соавт. на небольшой сборной группе из 29 пациентов со средним возрастом 61,4 года с лимфомами (с ЛХ только 4 пациента) отмечают распространенность переломов позвонков в 65,5%, у 53% наблюдался 1 или 2 перелома, у 47% – 3 и более переломов, среднее значение составило 2,1 перелома на случай [32]. Из них только у 50% пациентов выявлены остеопороз или остеопения по данным ДРА.

Таким образом, ДРА не может являться надежной методикой оценки риска переломов позвонков у молодых пациентов с лимфомой Ходжкина и должна оцениваться в совокупности с другими данными. Необходим поиск альтернативных клинических и инструментальных методик оценки риска переломов позвонков у молодых пациентов с ЛХ.

Несмотря на результаты научных исследований о потере МПК и высокой распространенности переломов позвонков у пациентов с ЛХ, отсутствуют рекомендации по инструментальной диагностике снижения МПК в дебюте заболевания и в период ремиссии. Отсутствуют принятые рекомендации по профилактике потери костной массы и компрессионных переломов во время и после химиотерапии и терапии ГКС.

Ограничения исследования

Размеры выборок в исследуемых группах были относительно небольшими. Будущие исследования с более крупными когортами, возможно, позволят более полно оценить распространенность поражений. ДРА проводилась у пациентов в разный временной промежуток ремиссии, а также, ДРА не была проведена пациентам в дебюте заболевания, т.е. невозможно было оценить исходный уровень МПК и проследить изменение этого уровня в динамике. В дальнейшем необходимо выполнить исследование в ретроспективном дизайне. В исследование были включены пациенты, у которых использовались разные схемы химиотерапии и различные дозы ГКС.

Выводы

Распространенность патологических переломов позвонков у пациентов с ЛХ достигает 44%. Большинство выявленных переломов – множественные. Распространенность переломов позвонков от дебюта заболевания до и в период ремиссии резко возрастает. Также увеличивается степень тяжести переломов. МПК у молодых пациентов с ЛХ, измеряемая при ДРА, не дает возможность прогнозировать вероятность переломов позвонков. Необходимы дальнейшие исследования потери костной ткани и переломов позвонков у пациентов с ЛХ для внесения уточнений в клинические рекомендации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ/REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д.Каприна и др. М.: Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена, 2024. 276 с. ISBN 978-5-85502-298-8 [Zlokoachestvennyye Novooobrazovaniya v Rossii v 2023 Godu (Zabolevayemost' i Smertnost') = Malignant Neoplasms in Russia in 2023 (Incidence and Mortality). Ed. A.D. Kaprin, et al. Moscow, Moskovskiy Nauchno-Issledovatel'skiy Onkologicheskiy Institut im. P.A. Gertsena Publ., 2024. 276 p. (In Russ.)]. ISBN 978-5-85502-298-8.
2. Siegel R.L., Miller K.D., Wagle N.S., Jemal A. Cancer Statistics, 2023. CA Cancer J Clin. 2023;73;1:17-48. Doi: 10.3322/caac.21763.
3. Engert A., Diehl V., Franklin J., Lohri A., Dörken B., Ludwig W.-D., Koch P., Hänel M., Pfreundschuh M., Wilhelm M., Trümper L.,

- Aulitzky W.-E., Bentz M., Rummel M., Sezer O. Müller-Hermelink H.-K., Hasenclever D., Löffler M. Escalated-Dose BEACOPP in the Treatment of Patients with Advanced-Stage Hodgkin's Lymphoma: 10 Years of Follow-Up of the GHSG HD9 Study. *J Clin Oncol*. 2009;27;27:4548–54. Doi: 10.1200/JCO.2008.19.8820.
4. Arden-Close E., Pacey A., Eiser C. Health-Related Quality of Life in Survivors of Lymphoma: a Systematic Review and Methodological Critique. *Leuk Lymphoma*. 2010;51;4:628–40. Doi: 10.3109/10428191003587263.
 5. Compaci G., Conte C., Oberic L., Ysebaert L., Laurent G., Despas F. Sustained Degradation of Quality of Life in a Subgroup of Lymphoma Survivors: a Two-Year Prospective Survey. *BMC Cancer*. 2019;19;1:1178. Doi: 10.1186/s12885-019-6337-2.
 6. Adams M.J., Lipsitz S.R., Colan S.D., Tarbell N.J., Treves S.T., Diller L. Cardiovascular Status in Long-Term Survivors of Hodgkin's Disease Treated with Chest Radiotherapy. *J Clin Oncol*. 2004;22;15:3139–48. Doi: 10.1200/JCO.2004.09.109.
 7. Fayette D., Juricková V., Kozak T., Mocikova H., Gaherova L., Fajnerová I. Cognitive Impairment Associated with Hodgkin's Lymphoma and Chemotherapy. *Neurosci Lett*. 2023;797:137082. Doi: 10.1016/j.neulet.2023.137082.
 8. Gebauer J., Fick E.-M., Waldmann A., Langer T., Kreitschmann-Andermahr I., Lehnert H., Katalinic A., Brabant G. Self-Reported Endocrine Late Effects in Adults Treated for Brain Tumours, Hodgkin and Non-Hodgkin Lymphoma: a Registry Based Study in Northern Germany. *Eur J Endocrinol*. 2015;173:139–148.
 9. Shanbhag S., Ambinder R.F. Hodgkin Lymphoma: a Review and Update on Recent Progress. *CA Cancer J Clin*. 2018;68;2:116–32. Doi: 10.3322/caac.21438.
 10. André M.P.E., Carde P., Viviani S., Bellei M., Fortpied C., Hutchings M., et al. Longterm Overall Survival and Toxicities of ABVD vs BEACOPP in Advanced Hodgkin Lymphoma: a Pooled Analysis of four Randomized Trials. *Cancer Med*. 2020;9;18:6565–75. Doi: 10.1002/cam4.3298.
 11. Di Molfetta S., Daniele A., Gerardi C., Allocati E., Minoia C., Loseto G., Giorgino F., Guarini A., De Sanctis V. Late Endocrine and Metabolic Sequelae and Long-Term Monitoring of Classical Hodgkin Lymphoma and Diffuse Large B-Cell Lymphoma Survivors: a Systematic Review by the Fondazione Italiana Linfomi. *Cancers*. 2022;14;6:1439. Doi: 10.3390/cancers14061439.
 12. Löffler M.T., Jacob A., Scharr A. Automatic Opportunistic Osteoporosis Screening in Routine CT: Improved Prediction of Patients with Prevalent Vertebral Fractures Compared to DXA. *Eur Radiol*. 2021;31:6069–6077. Doi: 10.1007/s00330-020-07655-2.
 13. Ballane G., Cauley J.A., Luckey M.M., Fuleihan G. Worldwide Prevalence and Incidence of Osteoporotic Vertebral Fractures. *Osteopor Int*. 2017;28:1531–42. Doi: 10.1007/s00198-017-3909-3.
 14. Baech J., Hansen S.M., Jakobsen L.H., Øvlisen A.K., Severinsen M.T., Brown PdeN., El-Galaly T.C. Increased Risk of Osteoporosis Following Commonly Used First-Line Treatments for Lymphoma: a Danish Nationwide Cohort Study. *Leukemia & Lymphoma*. 2020;61;6:1345–1354. Doi: 10.1080/10428194.2020.1723015.
 15. Svendsen P., Shekhrakia N., Lindblad Nielsen K., Vestergaard P., Østergaard Poulsen M., Krog Vistisen A., Svenssen Munksgaard P. R-CHOP(-Like) Treatment of Diffuse Large B-Cell Lymphoma Significantly Reduces CT-Assessed Vertebral Bone Density: A Single Center Study of 111 Patients. *Leukemia & Lymphoma*. 2016;58;5:1105–13. Doi: 10.1080/10428194.2016.1233543.
 16. Armas L.A., Recker R.R. Pathophysiology of Osteoporosis: New Mechanistic Insights. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2012;41;3:475–86. Doi: 10.1016/j.ecl.2012.04.006.
 17. Compston J.E. Management of Glucocorticoid-Induced Osteoporosis. *Nature Rev. Rheumatol*. 2010;6;82–88. Doi: 10.1038/nr-rheum.2009.259.
 18. Staa van T.P., Leufkens H.G., Cooper C. The Epidemiology of Corticosteroid-Induced Osteoporosis: a Meta-Analysis. *Osteoporos Int*. 2002;13:777–787. Doi: 10.1007/s001980200108.
 19. Hui K., Arentsen L., Sueblinwong T. A Phase I Feasibility Study of Multi-Modality Imaging Assessing Rapid Expansion of Marrow Fat and Decreased Bone Mineral Density in Cancer Patients. *Bone*. 2015;73:90–97. Doi: 10.1016/j.bone.2014.12.014.
 20. Genant H.K., Wu C.Y., Kijik C. Vertebral Fracture Assessment Using a Semiquantitative Technique. *J Bone Miner Res*. 1993;8:1137–1148.
 21. Royer B., Charbonnier A., Ursu D. Alterations in Bone Mineral Density and Bone Turnover Markers in Newly Diagnosed Adults with Lymphoma Receiving Chemotherapy: a 1-Year Prospective Pilot Study. *Ann Oncol*. 2014;25:481–486. Doi: 10.1093/annonc/mdt560.
 22. Kim S.H., Lim S.K., Hahn J.S. Effect of Pamidronate on New Vertebral Fractures and Bone Mineral Density in Patients with Malignant Lymphoma Receiving Chemotherapy. *Am. J. Med*. 2004;116:524–528. Doi: 10.1016/j.amjmed.2003.12.019.
 23. Huang L.W., Sun D., Link T.M. High Incidence of Fractures after R-CHOP-Like Chemotherapy for Aggressive B-Cell Non-Hodgkin Lymphomas. *Support Care Cancer*. 2021;29:5399–5408. Doi: 10.1007/s00520-021-06120-0.
 24. Ruchlemer R., Amit-Kohn M., Tivto A., Sindelovsky I., Zimran A., Raveh-Brawer D. Bone Loss and Hematological Malignancies in Adults: a Pilot Study. *Support Care Cancer*. 2018;26:3013–3020. Doi: 10.1007/s00520-018-4143-z.
 25. Buckley L., Guyatt G., Fink H.A., Cannon M., Grossman J., Hansen K.E., Humphrey M.B., Lane N.E., Magrey M., Miller M., Morrison L., Rao M., Robinson A.B., Saha S., Wolver S., Bannuru R.R., Vaysbrot E., Osani M., Turgunbaev M., Miller A.S., McAlindon T. American College of Rheumatology Guideline for the Prevention and Treatment of Glucocorticoid-Induced Osteoporosis. *Arthritis Rheumatol*. 2017;69;8:1521–1537. Doi: 10.1002/art.40137.
 26. Праскурничий Е.А., Кутаева Ю.С. Ассоциированные с патогенетической терапией лимфомы Ходжкина факторы риска остеопороза и остеопении // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2022. №4. С. 5 – 8 [Praskurnichiy Ye.A., Kitayeva Yu.S. Risk Factors for Osteoporosis and Osteopenia Associated with Pathogenetic Therapy of Hodgkin's Lymphoma. *Kremlevskaya Meditsina. Klinicheskiy Vestnik* = Kremlin Medicine Journal. 2022;4:5–8 (In Russ.)].
 27. Кутаева Ю.С., Праскурничий Е.А. Алгоритм оценки факторов риска нарушений минеральной плотности костной ткани на фоне патогенетической терапии лимфомы Ходжкина // Сибирское медицинское обозрение. 2023. Т.1. №139. С. 31 – 36 [Kitayeva Yu.S., Praskurnichiy Ye.A. Algorithm for Assessing Risk Factors for Bone Mineral Density Disorders during Pathogenetic Therapy for Hodgkin's Lymphoma. *Sibirskoye Meditsinskoye Obozreniye* = Siberian Medical Review. 2023;1;139:31–36 (In Russ.)].
 28. Бадыкова К.М., Кутаева Ю.С., Праскурничий Е.А., Нагиева А.Р., Кузнецова Е.В. Факторы риска снижения минеральной плотности костной ткани у пациентов с лимфомой Ходжкина // Российский медицинский журнал. 2024 Т.30. №5 С. 475-485 [Badykova K.M., Kitayeva Yu.S., Praskurnichiy Ye.A., Nagiyeva A.R., Kuznetsova Ye.V. Risk Factors for Decreased Bone Mineral Density in Patients with Hodgkin's Lymphoma. *Rossiyskiy Meditsinskiy Zhurnal* = Russian Medical Journal. 2024;30;5:475-485 (In Russ.)].
 29. Бадыкова К.М., Кутаева Ю.С., Праскурничий Е.А. Особенности денситометрической оценки костной ткани у молодых пациентов с лимфомой Ходжкина // Архив внутренней медицины. 2024. Т.14. №3. С. 173-180 [Badykova K.M., Kitayeva Yu.S., Praskurnichiy Ye.A. Features of Densitometric Assessment of Bone Tissue in Young Patients with Hodgkin's Lymphoma. *Arkhiv Vnutrenney Meditsiny* = Archiv of Internal Medicine. 2024;14;3:173-180 (In Russ.)].
 30. Кутаева Ю.С., Праскурничий Е.А. Алгоритм оценки факторов риска нарушений минеральной плотности костной ткани на фоне патогенетической терапии лимфомы Ходжкина // Сибирское медицинское обозрение. 2023. №1. С. 31-36 [Kitayeva Yu.S., Praskurnichiy Ye.A. Algorithm for Assessing Risk Factors for Bone Mineral Density Disorders during Pathogenetic Therapy of Hodgkin's Lymphoma. *Sibirskoye Meditsinskoye Obozreniye* = Siberian Medical Review. 2023;1:31-36 (In Russ.)].
 31. Schuit S.C., van der Klift M., Weel A.E., de Laet C.E., Burger H., Seeman E., Hofman A., Uitterlinden A.G., van Leeuwen J.P., Pols H.A. Fracture Incidence and Association with Bone Mineral Density in Elderly Men and Women: the Rotterdam Study. *Bone*. 2004;34;1:195–202. Doi: 10.1016/j.bone.2003.10.001.
 32. Mancuso S., Scaturro D., Santoro M. Bone Damage after Chemotherapy for Lymphoma: a Real-World Experience. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22:1024. Doi: 10.1186/s12891-021-04904-3.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Поступила: 14.04.2026. Принята к публикации: 28.04.2026.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Article received: 14.04.2026. Accepted for publication: 28.04.2026