Научная статья

УДК 616-006.441:616-073.756.8

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ПЭТ/КТ ПО ШКАЛЕ DEAUVILLE ПРИ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИМФОМЕ ХОДЖКИНА РАСПРОСТРАНЁННЫХ СТАДИЙ И ЕЁ РОЛЬ В ВЫБОРЕ ПЭТ-АДАПТИРОВАННОЙ ТЕРАПИИ

Алимова Юлия Васильевна, кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии им. А.Н. Рыжих, Россия, Москва, clearpoint@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию прогностической значимости промежуточной позитронно-эмиссионной томографии, совмещённой с компьютерной томографией, с применением ^{18}F-фтордезоксиглюкозы (^{18}F-ФДГ-ПЭТ/КТ) при классической лимфоме Ходжкина распространённых стадий. Совершенствование программ первой линии противоопухолевой терапии существенно повысило вероятность длительного контроля заболевания, однако различия в раннем метаболическом ответе сохраняют клиническое значение при выборе интенсивности лечения. Цель исследования заключается в установлении возможностей промежуточной ПЭТ/КТ, выполняемой после двух циклов системной терапии, для оценки риска прогрессирования классической лимфомы Ходжкина и обоснования последующей лечебной тактики. Методологическую основу работы составили сравнительный анализ клинических исследований, опубликованных в 2024–2026 гг., изучение современных рекомендаций по диагностике и лечению лимфомы Ходжкина, а также оценка воспроизводимости интерпретации результатов ПЭТ/КТ по пятибалльной шкале Deauville. Особое внимание уделено разграничению прогностической значимости метаболического ответа и доказанной клинической эффективности изменения противоопухолевого лечения по результатам ПЭТ/КТ. Рассмотрены особенности ранней

метаболической оценки у пациентов, получающих различные программы первой линии, влияние исходной опухолевой нагрузки на прогноз заболевания, причины ложноположительных результатов и ограничения переноса данных отдельных клинических исследований на другие терапевтические режимы. Показано, что выраженная остаточная метаболическая активность после двух циклов ABVD, соответствующая 5 баллам по шкале Deauville, характеризует группу пациентов с особенно высоким риском неблагоприятного исхода даже при последующей интенсификации традиционной химиотерапии. Вместе с тем клиническое значение промежуточной ПЭТ/КТ определяется не только выраженностью накопления радиофармацевтического препарата, но и условиями выполнения исследования, исходной распространённостью опухолевого процесса, применяемой схемой лечения и достоверностью интерпретации выявленных изменений. На основании анализа современных публикаций предложен подход к оценке раннего метаболического ответа, предусматривающий раздельное рассмотрение категорий Deauville 1–3, 4 и 5, сопоставление результатов с клиническими характеристиками заболевания и учёт доказательств эффективности предполагаемого изменения лечения. Практическая значимость исследования состоит в обосновании условий, при которых результаты промежуточной ПЭТ/КТ могут использоваться для индивидуализации первой линии терапии без необоснованного повышения лекарственной токсичности или снижения противоопухолевой эффективности.

Ключевые слова: классическая лимфома Ходжкина; позитронно-эмиссионная томография; компьютерная томография; ^{18}F-фтордезоксиглюкоза; шкала Deauville; промежуточная ПЭТ/КТ; метаболический ответ; ПЭТ-адаптированная терапия; выживаемость без прогрессирования; прогноз заболевания; интенсивность противоопухолевого лечения.

Original article

PROGNOSTIC VALUE OF INTERIM PET/CT ACCORDING TO THE DEAUVILLE SCALE IN ADVANCED-STAGE CLASSICAL HODGKIN LYMPHOMA AND ITS ROLE IN PET-ADAPTED TREATMENT SELECTION

Alimova Iuliia Vasilevna, Candidate of Medical Sciences, Junior Researcher, A.N. Ryzhikh National Medical Research Center of Coloproctology, Moscow, Russia, clearpoint@yandex.ru

Abstract. This article examines the prognostic significance of interim fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography combined with computed tomography (^{18}F-FDG PET/CT) in patients with advanced-stage classical Hodgkin lymphoma. Although contemporary first-line treatment regimens have substantially improved disease control, early metabolic response remains an important factor in treatment selection. The study aims to evaluate the prognostic value of PET/CT performed after two cycles of systemic therapy and to establish the clinical conditions under which its findings may support treatment adaptation. The analysis is based on clinical studies and professional recommendations published between 2024 and 2026. Particular attention is given to the five-point Deauville scale, baseline metabolic tumour burden, differences between treatment protocols, and factors affecting the reproducibility of PET/CT interpretation. Recent evidence indicates that patients with a Deauville score of 5 after two cycles of ABVD have a particularly unfavourable progression-free survival despite subsequent intensification with conventional chemotherapy. However, the prognostic significance of interim PET/CT should not be equated with evidence that changing treatment according to its results necessarily improves clinical outcomes. The findings also demonstrate that the interpretation of Deauville scores depends on the therapeutic setting and predefined criteria used in clinical trials. A differentiated approach to interim PET/CT assessment is proposed, distinguishing scores of 1–3, 4, and 5 and incorporating baseline disease characteristics, imaging reliability, and treatment-specific evidence. The proposed

framework may support more consistent clinical interpretation, improve risk assessment, and reduce unjustified therapeutic interventions.

Keywords: classical Hodgkin lymphoma; positron emission tomography; computed tomography; fluorine-18 fluorodeoxyglucose; Deauville score; interim PET/CT; metabolic response; PET-adapted therapy; progression-free survival; risk stratification; treatment intensification.

Введение. Развитие методов молекулярной визуализации существенно изменило представления о возможностях оценки эффективности противоопухолевого лечения при лимфоме Ходжкина. Если традиционный рентгенологический контроль преимущественно основывался на динамике линейных размеров опухолевых образований, то применение ПЭТ/КТ с ^{18}F-фтордезоксиглюкозой позволило оценивать метаболическую активность поражённых тканей ещё до формирования выраженных анатомических изменений. Особое значение указанное обстоятельство приобрело при классической лимфоме Ходжкина, для которой характерны высокая чувствительность к системной терапии и сравнительно частое сохранение остаточных тканевых образований после завершения лечения. Наличие таких образований само по себе не свидетельствует о сохранении жизнеспособных опухолевых клеток, поскольку остаточные образования могут состоять из фиброзной ткани и содержать изменения, обусловленные воспалительной реакцией. Возможность отличить метаболически неактивные остаточные изменения от потенциально сохраняющегося опухолевого процесса определила возрастающую роль ПЭТ/КТ в стадировании, оценке ответа и планировании дальнейшего лечения [1, 2].

В клинической практике значение ранней метаболической оценки выходит за пределы констатации эффективности назначенной терапии. Лимфома Ходжкина нередко диагностируется у пациентов молодого возраста, для которых неблагоприятные последствия интенсивного противоопухолевого лечения могут

сохраняться в течение многих лет после достижения ремиссии. Поздняя кардиотоксичность, нарушение репродуктивной функции, вторичные злокачественные новообразования и изменения лёгочной ткани требуют учитывать не только вероятность излечения, но и отдалённую безопасность выбранной программы. В этих условиях особый интерес представляет возможность уменьшения лечебной нагрузки при благоприятном раннем ответе без существенного ухудшения долгосрочных результатов. Вместе с тем отказ от необходимых компонентов лечения у пациентов с недостаточной чувствительностью опухоли способен повысить риск последующего рецидива. Это противоречие особенно важно учитывать при выборе интенсивности первой линии терапии и определении показаний к консолидирующему облучению [3, 4].

Клиническая обоснованность использования промежуточной ПЭТ/КТ связана с тем, что раннее снижение накопления ^{18}F-ФДГ отражает изменения метаболической активности опухолевого процесса, возникающие под воздействием противоопухолевых препаратов. При этом уменьшение интенсивности накопления радиофармацевтического препарата не является непосредственным измерением количества оставшихся жизнеспособных опухолевых клеток. Результат исследования зависит от биологических особенностей опухоли, пространственного распределения поражений и характеристик окружающих тканей. Существенное влияние оказывают также технические параметры получения изображений, сроки сканирования и особенности интерпретации остаточной активности. Поэтому использование ПЭТ/КТ для оценки прогноза требует соблюдения единых критериев и сопоставления полученных изображений с результатами исходного исследования, выполненного до начала лечения [2, 9].

Наиболее распространённым инструментом стандартизованной оценки метаболического ответа при ФДГ-авидных лимфомах является пятибалльная шкала Deauville, основанная на сравнении накопления радиофармацевтического препарата в патологических очагах с физиологической активностью крови в

средостении и ткани печени. Применение данной шкалы позволило сформировать единый подход к описанию результатов промежуточных и завершающих ПЭТ/КТ-исследований. Вместе с тем одинаковые значения Deauville не всегда имеют равнозначные терапевтические последствия. Значение результата определяется исходной стадией заболевания, применяемой программой лечения и порогом ПЭТ-позитивности, установленным в соответствующем клиническом исследовании. Это обстоятельство приобретает принципиальное значение при интерпретации результатов рандомизированных испытаний ПЭТ-адаптированной терапии [4, 10].

Современные данные позволяют более определённо разграничить две исследовательские задачи, которые в клинических публикациях нередко рассматриваются совместно. Первая связана с установлением вероятности прогрессирования заболевания в зависимости от раннего метаболического ответа. Вторая предполагает оценку того, способствует ли изменение лечения на основании промежуточной ПЭТ/КТ улучшению выживаемости, уменьшению токсичности либо достижению приемлемого соотношения эффективности и безопасности. Наличие статистически значимой связи между ПЭТ-позитивностью и неблагоприятным прогнозом не доказывает, что переход на более интенсивную программу обязательно изменит течение заболевания. Для такого заключения необходимы результаты исследований, в которых лечебная стратегия заранее определена и сопоставлена с соответствующим контрольным подходом. Различие между прогностической ценностью исследования и клинической пользой последующего вмешательства особенно важно учитывать при анализе результатов ПЭТ-адаптированных программ первой линии [4, 5].

Дополнительные вопросы связаны с изменением подходов к противоопухолевому лечению. Наряду с программами ABVD и BEACOPP в клинической практике стали применяться схемы, включающие брентуксимаб ведотин и ингибиторы контрольных точек иммунного ответа. Применение новых лекарственных комбинаций изменяет распределение пациентов по группам

раннего метаболического ответа и может влиять на последующую прогностическую значимость ПЭТ-позитивности. Следовательно, результаты исследований, проведённых при использовании одной схемы, нельзя автоматически переносить на другую программу, даже если в обоих случаях оценка выполняется после одинакового количества циклов лечения. Современная стратегия должна учитывать особенности конкретного режима, характер его противоопухолевого действия и доступные доказательства эффективности ПЭТ-адаптации [5, 6].

Особого внимания заслуживает группа пациентов с резко выраженной остаточной метаболической активностью после двух циклов ABVD. В опубликованном в 2025 г. объединённом анализе многоцентровых клинических исследований установлено, что результат Deauville 5 связан с существенно менее благоприятной выживаемостью без прогрессирования, несмотря на последующий переход к интенсивным программам химиотерапии. Полученные данные позволяют рассматривать максимальную категорию шкалы не только как признак неполного раннего ответа, но и как самостоятельный клинически значимый показатель высокого риска. Однако сохранение относительно высокой общей выживаемости у таких пациентов свидетельствует о том, что неблагоприятный результат промежуточной ПЭТ/КТ не равнозначен неизбежной неэффективности последующих линий лечения [7].

Вопрос о дополнительной прогностической информации, содержащейся в исходной ПЭТ/КТ, также остаётся актуальным. Общий метаболический объём опухоли и суммарная гликолитическая активность позволяют характеризовать опухолевую нагрузку более полно, чем оценка стадии заболевания или максимального накопления ^{18}F-ФДГ в отдельном очаге. Вместе с тем воспроизводимость количественных показателей зависит от методики сегментации и выбранного порога выделения патологических тканей. Российские исследования 2026 г. подтвердили связь отдельных объёмных ПЭТ-параметров с неблагоприятными исходами классической лимфомы Ходжкина,

одновременно обозначив необходимость строгой стандартизации расчётов [8].

Таким образом, научная проблема заключается не в установлении общей диагностической информативности ПЭТ/КТ при лимфоме Ходжкина, а в определении условий, при которых ранний метаболический ответ обладает достаточной прогностической значимостью для обоснованного выбора дальнейшей терапии. При решении этой задачи необходимо учитывать особенности лечебного протокола, достоверность результатов визуализации, исходную распространённость опухолевого процесса и ограничения существующих клинических доказательств. Такой подход соответствует современной тенденции к индивидуализации противоопухолевого лечения с сохранением научно обоснованной интенсивности терапии.

Цель исследования — определить прогностическую значимость промежуточной ^{18}F-ФДГ-ПЭТ/КТ по шкале Deauville после двух циклов системной терапии у пациентов с классической лимфомой Ходжкина распространённых стадий и обосновать условия использования результатов ранней метаболической оценки при выборе дальнейшей ПЭТ-адаптированной лечебной тактики.

Обзор источников литературы. Современные исследования, посвящённые роли промежуточной ПЭТ/КТ при лимфоме Ходжкина, характеризуются постепенным переходом от оценки диагностической точности метода к изучению его влияния на результаты противоопухолевого лечения. Такое изменение исследовательских приоритетов связано с накоплением данных о возможности ранней адаптации терапевтических программ. При этом значение метаболического ответа определяется не только способностью предсказывать последующее течение заболевания, но и тем, насколько обоснованно врач может использовать полученную информацию при изменении продолжительности или интенсивности лечения.

В российских клинических рекомендациях по лимфоме Ходжкина, утверждённых в 2024 г., ПЭТ/КТ с ^{18}F-ФДГ рассматривается как значимый метод

первоначального стадирования и оценки эффективности противоопухолевой терапии. Документ предусматривает выполнение исходного исследования до начала лечения, а также промежуточной ПЭТ/КТ после второго цикла при использовании соответствующих адаптированных программ. Подчёркивается необходимость соблюдения межкурсовых интервалов, поскольку задержка исследования с последующим переносом очередного цикла способна нарушить запланированную интенсивность терапии. Отдельное значение придаётся завершающей ПЭТ/КТ, результаты которой используются при обсуждении необходимости консолидирующей лучевой терапии [1].

Сходные положения представлены в рекомендациях Европейской гематологической ассоциации 2026 г. По мнению D.A. Eichenauer и соавторов, исходная ПЭТ/КТ должна использоваться совместно с клиническими прогностическими признаками для определения группы риска. Промежуточное исследование рекомендуется выполнять прежде всего тогда, когда выбранная программа лечения предусматривает изменение тактики по его результатам. Данное уточнение имеет принципиальное значение: наличие технической возможности провести ПЭТ/КТ не является самостоятельным основанием для последующей коррекции лечения вне клинически обоснованного протокола [2].

Отечественный опыт лечения локализованных форм классической лимфомы Ходжкина рассмотрен в работе Е.В. Парамоновой и соавторов, опубликованной в 2024 г. Авторы исследовали подходы к определению объёма первой линии терапии с учётом прогностической стратификации. Представленные материалы демонстрируют зависимость выбора лечебной программы от сочетания исходной распространённости заболевания и дополнительных факторов риска. Хотя исследование посвящено преимущественно локальным стадиям, его результаты имеют значение при обсуждении границ применимости ПЭТ-адаптации: благоприятный метаболический ответ не устраняет различий между исходными клиническими группами и не позволяет без дополнительного обоснования отказываться от

предусмотренных компонентов лечения [3].

Более широкую оценку доказательной базы представили N. Kreuzberger и соавторы в Кокрейновском систематическом обзоре 2025 г. Авторы проанализировали десять рандомизированных исследований ПЭТ-адаптированного лечения взрослых пациентов с лимфомой Ходжкина. Полученные результаты свидетельствуют о том, что последствия изменения терапии существенно различаются в зависимости от стадии заболевания, направления адаптации и используемого лечебного режима. В частности, снижение интенсивности терапии при благоприятном промежуточном метаболическом ответе имеет разную степень доказательной обоснованности в различных клинических группах. Авторы также отмечают неоднородность порогов ПЭТ-позитивности, использованных в исходных исследованиях: в одних протоколах значение Deauville 3 относилось к отрицательному ответу, тогда как в других требовало дополнительного лечения либо относилось к положительному результату [4].

Дополнительные данные о результатах лечения распространённой классической лимфомы Ходжкина при ПЭТ-адаптированном определении продолжительности терапии получены в исследовании HD21, опубликованном P. Borchmann и соавторами в журнале The Lancet в 2024 г. В многоцентровое рандомизированное испытание были включены 1500 пациентов, из которых 1482 вошли в анализ эффективности по принципу intention-to-treat. Сравнивались программы BrECADD и eBEACOPP, предусматривавшие индивидуальное определение продолжительности лечения по результатам ПЭТ/КТ после двух циклов. Четырёхлетняя выживаемость без прогрессирования составила 94,3 % при применении BrECADD и 90,9 % в группе eBEACOPP. При этом частота связанной с лечением заболеваемости оказалась ниже в группе BrECADD — 42 % против 59 % соответственно. Следует учитывать, что исследование сравнивало два режима терапии, каждый из которых использовал ПЭТ-адаптацию. Поэтому различия между группами нельзя интерпретировать как

самостоятельный эффект выполнения промежуточной ПЭТ/КТ [5].

Применение программы BrECADD в отечественной клинической практике рассмотрено в исследовании Е.А. Деминой и соавторов, опубликованном в 2026 г. Материал включал 20 пациентов с распространёнными стадиями впервые диагностированной классической лимфомы Ходжкина, получавших лечение в пяти медицинских учреждениях России. Промежуточная ПЭТ/КТ после двух циклов была выполнена девяти больным, из которых у шести зарегистрирован полный метаболический ответ. При этом продолжительность лечения по результатам ПЭТ-2 изменялась только у пяти пациентов из общей выборки. Полученные данные представляют интерес прежде всего с точки зрения осуществимости протокола: даже при наличии современной лекарственной программы практическое применение ПЭТ-адаптации зависит от своевременного проведения исследования и соблюдения установленного порядка принятия решений [6].

Отдельного рассмотрения заслуживают результаты объединённого анализа S. Viviani и соавторов, опубликованного в Blood Cancer Journal в 2025 г. Исследователи обобщили сведения из трёх многоцентровых испытаний — GITIL/FIL HD0607, RATHL и SWOG S0816 — с целью оценки прогноза пациентов, у которых после двух циклов ABVD сохранялась выраженная метаболическая активность, соответствующая Deauville 5. Среди 2231 больного, рассмотренного в основном объединённом анализе, такую категорию ответа имели 136 пациентов. Трёхлетняя выживаемость без прогрессирования в этой группе составила 32 % при 95%-м доверительном интервале 25–42 %, тогда как общая выживаемость достигла 82 %. Авторы пришли к выводу о недостаточной эффективности стандартной интенсификации BEACOPP-подобными режимами именно у пациентов с наиболее выраженной остаточной метаболической активностью [7].

В работе М.В. Метелкиной и соавторов 2026 г. была исследована прогностическая значимость объёмных ПЭТ-биомаркеров при классической

лимфоме Ходжкина. Ретроспективный материал включал 79 пациентов и 341 ПЭТ/КТ-исследование. При сопоставлении пациентов с сохраняющейся ремиссией и больных с рецидивом либо рефрактерным течением заболевания установлены статистически значимые различия отдельных показателей общего метаболического объёма опухоли и суммарной гликолитической активности. Значимость исследования определяется также сравнением различных способов выделения патологических очагов, поскольку выбранный уровень отсечки существенно влияет на расчёт количественных параметров. Результаты подтверждают перспективность расширенной оценки опухолевой нагрузки, однако не дают оснований рассматривать объёмные показатели как универсальную замену стандартизованной визуальной оценке по Deauville [8].

Технические условия получения воспроизводимых ПЭТ/КТ-данных подробно рассматриваются в рекомендациях Европейской ассоциации ядерной медицины 2025 г., подготовленных R. Boellaard и соавторами. Документ подчёркивает необходимость согласования параметров получения и реконструкции изображений при последовательных исследованиях. Особое внимание уделено воспроизводимости количественных измерений, техническому контролю оборудования и возможным различиям между реконструкционными алгоритмами. Для оценки лимфом отмечается необходимость учитывать особенности технологий, применявшихся в исследованиях, на основании которых были установлены пороги принятия терапевтических решений [9].

Практические рекомендации Европейского общества онкологической визуализации, опубликованные D. Leithner и соавторами в 2025 г., подтверждают значение ПЭТ/КТ при стадировании и оценке ответа ФДГ-авидных лимфом. Авторы рекомендуют использовать пятибалльную шкалу Deauville, основанную на сравнении остаточного накопления препарата с физиологическими референсными областями. Для лимфомы Ходжкина принципиально важна возможность оценки активности остаточной опухолевой массы независимо от её

анатомического размера. Вместе с тем интерпретация результатов должна учитывать тип лимфомы, клиническую ситуацию и предшествующее лечение [10].

Проблема воспроизводимости количественной оценки опухолевой нагрузки дополнительно рассмотрена E. Trägårdh и соавторами в многоцентровом исследовании 2025 г. Девять специалистов независимо анализировали исходные ПЭТ/КТ-изображения 117 пациентов с лимфомой Ходжкина и диффузной В-крупноклеточной лимфомой. Сопоставлялись результаты определения метаболического объёма опухоли, общей гликолитической активности и максимального пространственного расстояния между поражёнными очагами. Работа имеет существенное методологическое значение, поскольку показывает необходимость отдельной оценки воспроизводимости дополнительных количественных характеристик прежде, чем использовать их в прогностических моделях [11].

Наряду с непосредственным контролем опухолевого процесса современные исследования уделяют внимание отдалённым последствиям различных интенсивных режимов. В опубликованном в 2025 г. дополнительном анализе исследования HD21 J. Ferdinandus и соавторы оценили восстановление гонадной функции и репродуктивные исходы после BrECADD и eBEACOPP. Полученные результаты свидетельствуют о более благоприятном восстановлении гонадной функции при использовании BrECADD. Эти сведения расширяют представления о клинической ценности выбора лечебного режима, поскольку выживаемость без прогрессирования не отражает всей совокупности последствий лечения для молодых пациентов [12].

Сопоставление рассмотренных публикаций позволяет установить, что к настоящему времени доказательная база промежуточной ПЭТ/КТ сформировалась преимущественно вокруг нескольких конкретных клинических стратегий. Их общими характеристиками являются предварительное определение срока исследования, единый способ оценки метаболического ответа

и заранее установленные правила изменения лечения. Вместе с тем различия между программами ABVD, eBEACOPP и BrECADD, а также между исходными прогностическими группами ограничивают возможность прямого переноса отдельных результатов. В связи с этим целесообразно рассматривать промежуточную ПЭТ/КТ как компонент определённой лечебной стратегии, а не как независимый от неё универсальный критерий назначения последующего лечения.

Материалы и методы исследования. Методологическую основу исследования составил целенаправленный анализ научных публикаций и клинических рекомендаций 2024–2026 гг., посвящённых оценке метаболического ответа и ПЭТ-адаптированной терапии классической лимфомы Ходжкина. Информационная база включала результаты рандомизированных клинических испытаний, систематические обзоры, объединённые анализы индивидуальных данных пациентов, исследования реальной клинической практики и документы профессиональных медицинских сообществ. Приоритет при отборе материалов отдавался работам, содержащим сведения о промежуточной ПЭТ/КТ после двух циклов системной терапии, её прогностической значимости и последствиях применения различных лечебных стратегий.

Основным объектом исследования выбрана классическая лимфома Ходжкина распространённых стадий у взрослых пациентов. В клиническом отношении исследуемая группа включает преимущественно III–IV стадии по классификации Ann Arbor, а также отдельные случаи II стадии с неблагоприятными прогностическими признаками, если соответствующий лечебный протокол относит их к группе распространённого заболевания. Такое уточнение необходимо ввиду различий критериев включения в клинические исследования. При сравнении публикаций учитывались стадия, возрастной диапазон, исходная опухолевая нагрузка и особенности использованного режима первой линии.

Отдельные исследования пациентов с локальными стадиями использовались исключительно для сопоставления методологических принципов оценки ответа и определения границ применимости ПЭТ-адаптированной терапии. Результаты лечения ранних стадий не объединялись с показателями распространённого заболевания в единую оценку прогноза. Аналогичным образом исключалось прямое сопоставление терапевтических результатов классической лимфомы Ходжкина и диффузной В-крупноклеточной лимфомы, поскольку различия биологических характеристик опухолей и лечебных алгоритмов не позволяют рассматривать их как однородную клиническую совокупность.

Единицей анализа являлась опубликованная работа, а не отдельный пациент. Рассматриваемое исследование носит аналитический характер и не предполагает представления новой клинической выборки. Приводимые количественные результаты принадлежат соответствующим опубликованным исследованиям. Разработанные в основной части статьи методические положения представляют собой обобщение полученных сведений и не должны интерпретироваться как результаты самостоятельного проспективного испытания.

Для оценки раннего метаболического ответа использовалось понятие промежуточной ПЭТ/КТ после двух циклов лечения — ПЭТ-2. Обязательным условием сопоставимости признавалось наличие исходной ПЭТ/КТ, проведённой до начала системной терапии. Наличие первоначальных изображений позволяет оценить соответствие остаточных очагов исходным зонам опухолевого поражения и отличить уменьшение метаболической активности от появления новых патологических изменений.

Основным инструментом оценки выбрана пятибалльная шкала Deauville, предусматривающая визуальное сравнение накопления ^{18}F-ФДГ в очагах заболевания с активностью крови в средостении и печени. При интерпретации результатов учитывались особенности распределения значений шкалы по

категориям метаболического ответа и различия определения положительного исследования между лечебными протоколами. В частности, результаты Deauville 3 рассматривались с учётом конкретной клинической программы, а значения 4 и 5 — раздельно, исходя из различной степени остаточной метаболической активности.

Основным критерием клинической эффективности была выбрана выживаемость без прогрессирования заболевания — progression-free survival (PFS). Под этим показателем понимается продолжительность периода до прогрессирования, рецидива либо смерти от любой причины в соответствии с определением, принятым в анализируемом исследовании. При сопоставлении публикаций учитывались начальная точка отсчёта времени, длительность наблюдения и принятые правила регистрации событий. Различия исходных определений не устранялись искусственным объединением опубликованных показателей.

Общая выживаемость рассматривалась как дополнительная характеристика эффективности лечения. Её оценка имеет особое значение при классической лимфоме Ходжкина, поскольку современные методы терапии рецидивов способны обеспечивать продолжительное выживание части пациентов даже после неудачи первой линии. В связи с этим расхождение показателей PFS и общей выживаемости представляет самостоятельный клинический интерес и требует отдельного рассмотрения.

В анализ также включались сведения о частоте полного метаболического ответа, необходимости перехода на другие лекарственные программы, токсичности и применении консолидирующей лучевой терапии. Для оценки достоверности результатов ПЭТ/КТ учитывались причины ложноположительного накопления ^{18}F-ФДГ, время проведения исследования относительно лекарственного лечения, воспроизводимость визуальной интерпретации и наличие независимого экспертного пересмотра изображений.

Методами исследования выступили сравнительный анализ клинических

результатов, содержательное сопоставление рекомендаций, изучение методических различий между лечебными протоколами и обобщение опубликованных статистических показателей. Формальный метаанализ не проводился ввиду неоднородности популяций, режимов терапии и определений ПЭТ-позитивности. По этой же причине не рассчитывались объединённые отношения рисков или интегральные показатели диагностической точности.

Для дальнейшей клинической оценки предложенных положений разработан план проспективного наблюдательного исследования, предусматривающий стандартизованную ПЭТ-2, независимую интерпретацию изображений и последующее сопоставление метаболического ответа с выживаемостью без прогрессирования. В отличие от непосредственного изменения лечебной тактики, такое исследование должно первоначально установить самостоятельную прогностическую значимость выделяемых категорий Deauville с поправкой на исходные клинические характеристики заболевания.

Результаты исследования и их обсуждение. Пятибалльная шкала Deauville позволяет оценить выраженность накопления ^{18}F-ФДГ в остаточных патологических очагах относительно физиологических референсных областей. В отличие от абсолютных значений стандартизованного показателя накопления радиофармацевтического препарата — SUV, визуальная оценка учитывает соотношение активности в поражённой ткани и организме конкретного пациента.

Основное достоинство такого подхода заключается в возможности сопоставлять результаты последовательных исследований при условии соблюдения установленных технических требований. Вместе с тем относительный характер оценки не устраняет влияния особенностей реконструкции изображений, неоднородного распределения препарата и различий между специалистами при выборе остаточного очага. Поэтому классификация по Deauville требует стандартизованного описания исследования

и непосредственного сопоставления с исходной ПЭТ/КТ [9, 10].

Таблица 1 — Интерпретация шкалы Deauville при оценке метаболического ответа классической лимфомы Ходжкина

Балл	Характеристика накопления ^{18}F-ФДГ	Значение для оценки ответа
1	Патологическое накопление радиофармацевтического препарата отсутствует	Соответствует полному метаболическому ответу
2	Накопление не превышает активность крови в средостении	Соответствует полному метаболическому ответу
3	Накопление выше активности средостения, но не превышает активность печени	Обычно соответствует полному метаболическому ответу; значение для терапевтической адаптации зависит от протокола
4	Накопление умеренно превышает активность печени	Требует оценки динамики по отношению к исходным изображениям и клинической ситуации
5	Накопление значительно выше активности печени либо появляются новые очаги, соответствующие лимфоме	Характеризует выраженную остаточную активность или прогрессирование; требует дополнительного клинического анализа

Источник: составлено на основе клинических рекомендаций и современных публикаций [1, 9, 10].

Приведённые характеристики позволяют разграничить собственно результат визуальной оценки и клиническое заключение об эффективности лечения. Значения Deauville 1–3 обычно рассматриваются как полный метаболический ответ, однако в отдельных исследованиях, использовавших более строгие критерии ранней отрицательной ПЭТ/КТ, значение 3 относилось к группе недостаточного ответа для определённых решений. Поэтому единый порог положительного исследования не должен устанавливаться независимо от выбранной лечебной программы.

При Deauville 4 интерпретация приобретает более сложный характер. Умеренное превышение активности печени может отражать сохраняющуюся жизнеспособную опухоль, однако само по себе не исключает воспалительных изменений, возникающих под воздействием системной терапии. Клиническая значимость такого результата зависит от исходного объёма поражения и

динамики метаболической активности. Сохранение небольшого очага со значительно снизившимся накоплением препарата и появление нового образования с высокой метаболической активностью нельзя считать равнозначными ситуациями даже при совпадении числового показателя.

В отличие от промежуточной категории, результат Deauville 5 характеризуется наиболее выраженной остаточной активностью и в определённых условиях связан с существенно худшими результатами лечения. Объединённый анализ Viviani и соавторов показал, что среди пациентов с распространённой классической лимфомой Ходжкина, получивших два цикла ABVD, указанная категория выделяет небольшую, но прогностически неблагоприятную группу. Доля пациентов с результатом Deauville 5 в исследованной популяции составила около 6 %, а трёхлетняя PFS после предусмотренной протоколами интенсификации — 32 % [7].

Полученный результат имеет существенные последствия для клинической интерпретации промежуточной ПЭТ/КТ. Объединение Deauville 4 и 5 в общую категорию положительного ответа необходимо для принятия решений в ряде протоколов, однако при углублённой прогностической оценке оно может скрывать неоднородность риска. Пациенты с умеренной остаточной активностью и больные с резко выраженным накоплением препарата, соответствующим максимальной категории шкалы, не обязательно имеют одинаковую вероятность прогрессирования. Следовательно, бинарную классификацию следует сохранять для воспроизведения правил конкретного исследования, одновременно предусматривая раздельный анализ значений 4 и 5 при оценке прогноза.

Важным ограничением является зависимость категории Deauville 5 от определения выраженного превышения накопления относительно печени. В исследовании Viviani и соавторов учитывались различия исходных протоколов в количественном разграничении категорий 4 и 5. Указанное обстоятельство демонстрирует, что даже при использовании общей пятибалльной шкалы

интерпретация данных из различных клинических испытаний требует внимания к первоначальным правилам оценки [7].

Вместе с тем ранняя ПЭТ-позитивность не означает неизбежного прогрессирования. У части пациентов с высокой остаточной активностью последующая терапия обеспечивает достижение полной метаболической ремиссии. Поэтому прогностическое заключение должно характеризовать вероятность неблагоприятного исхода, но не подменять оценку индивидуальной чувствительности заболевания к дальнейшему лечению.

Вопрос о целесообразности изменения противоопухолевой терапии по результатам ПЭТ-2 следует рассматривать с учётом первоначально назначенного режима. В исследованиях, использовавших ABVD, благоприятный ранний ответ позволял обсуждать исключение блеомицина из последующих циклов, тогда как положительная промежуточная ПЭТ/КТ служила основанием для перехода к более интенсивным программам в соответствии с исследуемой стратегией. Однако эффективность такого перехода определяется конкретным режимом и характеристиками пациентов.

Данные Кокрейновского обзора 2025 г. подтверждают, что результаты ПЭТ-адаптации неоднородны. При распространённой лимфоме Ходжкина уменьшение интенсивности лечения после благоприятного ответа имеет доказательную основу в соответствующих протоколах. Для локальных стадий исключение лучевой терапии при отрицательной ПЭТ/КТ представляет отдельную задачу, поскольку улучшение непосредственной переносимости может сопровождаться снижением контроля заболевания. Поэтому благоприятный ранний метаболический ответ не может служить универсальным основанием для исключения отдельных компонентов комбинированного лечения [4].

Принципиально иной вариант ПЭТ-адаптации представлен исследованием HD21. В нём промежуточная ПЭТ/КТ использовалась для определения продолжительности лечения интенсивными режимами BrECADD и eBEACOPP.

После двух циклов пациенты распределялись по предусмотренным протоколом вариантам дальнейшего лечения, что позволяло ограничивать число циклов при благоприятном ответе. При этом основной сравнительный результат исследования отражает различия между самими лекарственными программами в условиях применения адаптированной стратегии [5].

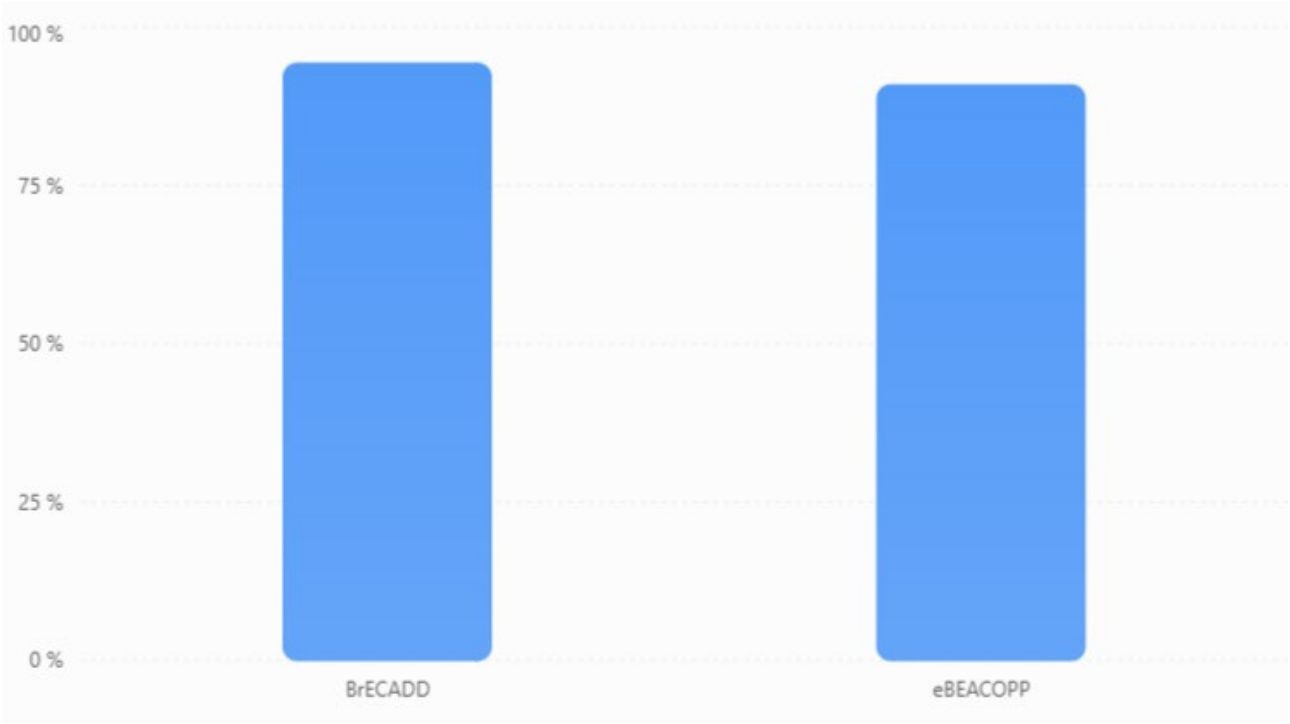


Рисунок 1 — Четырёхлетняя выживаемость без прогрессирования при применении ПЭТ-адаптированных программ BrECADD и eBEACOPP в исследовании HD21 (источник: Borchmann P. et al., 2024 [5])

Сопоставление полученных результатов показывает преимущество BrECADD по показателю выживаемости без прогрессирования при меньшей частоте связанной с лечением заболеваемости. Отношение рисков прогрессирования или смерти составило 0,66 при 95%-м доверительном интервале 0,45–0,97. При медиане наблюдения 48 месяцев общая четырёхлетняя выживаемость достигла 98,6 % в группе BrECADD и 98,2 % в группе eBEACOPP [5].

Значение этих результатов не ограничивается сравнением эффективности лекарственных комбинаций. Исследование показывает возможность индивидуального определения продолжительности интенсивной терапии на

основании раннего метаболического ответа. Вместе с тем оно не позволяет сделать вывод о равнозначности всех вариантов ПЭТ-адаптации. Использование BrECADD после предварительного лечения ABVD не является непосредственным следствием результатов HD21, поскольку такой лечебный переход в описанном исследовании не изучался.

Российский опыт применения BrECADD дополнительно показывает, что эффективность программы, установленная в рандомизированном испытании, не гарантирует полного воспроизведения соответствующей стратегии в условиях повседневной практики. В работе Деминой и соавторов промежуточная ПЭТ/КТ была выполнена менее чем половине пациентов, а число больных, у которых продолжительность лечения определялась именно по результатам ПЭТ-2, оказалось ещё меньше. Небольшой объём выборки не позволяет делать самостоятельные выводы о долгосрочной эффективности программы в российской популяции. Вместе с тем эти данные свидетельствуют о необходимости учитывать организационные условия проведения промежуточного исследования и фактическое соблюдение алгоритма ПЭТ-адаптации [6].

Особую сложность представляет выбор последующего лечения при выраженной положительной ПЭТ-2 после первоначального применения ABVD. Результаты Viviani и соавторов показывают, что переход на интенсивные BEACOPP-подобные программы не обеспечивает достаточного контроля заболевания у значительной части пациентов с Deauville 5. Следовательно, положительный ответ максимальной категории указывает не только на необходимость пересмотра прогноза, но и на ограниченность ожидаемой пользы от стандартной интенсификации. Выбор последующих действий должен учитывать возможность дополнительного подтверждения активности заболевания и доступные доказательства эффективности альтернативных программ [7].

Анализ публикаций позволил систематизировать основные результаты,

имеющие значение для оценки прогностической роли промежуточной ПЭТ/КТ и последующего выбора лечения.

Таблица 2 — Сравнительная характеристика исследований, определяющих современное значение ПЭТ-адаптированной терапии при классической лимфоме Ходжкина

Исследование	Характеристика материала	Основные результаты	Значение и ограничения
Borchmann P. et al., 2024 [5]	Рандомизированное исследование HD21; 1482 пациента в анализе эффективности	Четырёхлетняя PFS: 94,3 % при BrECADD и 90,9 % при eBEACOPP; меньшая связанная с лечением заболеваемость при BrECADD	Подтверждает эффективность ПЭТ-адаптированных программ, но не выделяет самостоятельный эффект ПЭТ-2
Kreuzberger N. et al., 2025 [4]	Систематический обзор десяти рандомизированных исследований	Эффект изменения лечения зависит от стадии, направления адаптации и режима терапии	Не подтверждает универсальность единого алгоритма ПЭТ-адаптации
Viviani S. et al., 2025 [7]	Объединённый анализ 136 пациентов с Deauville 5 после двух циклов ABVD	Трёхлетняя PFS — 32 %; общая выживаемость — 82 %	Выделяет группу высокого риска; результаты относятся к конкретной последовательности лечебных режимов
Демина Е.А. и соавт., 2026 [6]	Российское многоцентровое исследование реальной практики; 20 пациентов	ПЭТ-2 выполнена девяти пациентам; у шести зарегистрирован полный метаболический ответ	Показывает особенности практического применения BrECADD; объём выборки ограничен
Метелкина М.В. и соавт., 2026 [8]	Ретроспективный анализ 79 пациентов и 341 ПЭТ/КТ-исследования	Установлена связь отдельных объёмных ПЭТ-показателей с неблагоприятными исходами	Подтверждает перспективность количественных биомаркеров при необходимости стандартизации расчётов
Eichenauer D.A. et al., 2026 [2]	Клинические рекомендации Европейской гематологической ассоциации	Определены современные подходы к стадированию, лечению и использованию ПЭТ/КТ	Подчёркнута необходимость применения промежуточной ПЭТ/КТ в рамках конкретных лечебных программ

Источник: составлено по данным публикаций [2, 4–8].

Представленные результаты свидетельствуют о существенных различиях между опубликованными исследованиями по изучаемой популяции и характеру конечных точек. В частности, показатель четырёхлетней PFS в исследовании HD21 нельзя непосредственно сопоставлять с трёхлетней PFS пациентов с Deauville 5 после ABVD. В первом случае речь идёт о результатах лечения широкой популяции распространённой классической лимфомы Ходжкина с применением двух интенсивных режимов. Во втором анализируется исход заранее выделенной группы с наиболее неблагоприятным промежуточным метаболическим ответом.

Такое различие имеет принципиальное значение при обобщении литературных данных. Высокая эффективность программы BrECADD не опровергает неблагоприятного прогноза Deauville 5 после ABVD, поскольку лекарственные программы, исходные клинические условия и правила адаптации не совпадают. Использование общей шкалы Deauville обеспечивает единый язык описания метаболического ответа, но не устраняет различий между лечебными стратегиями.

Следовательно, сравнительная оценка прогностической ценности ПЭТ-2 требует предварительного разделения данных по исходной терапии. Более обоснованным представляется анализ внутри однородных лечебных когорт с последующим изучением возможности переноса результатов на другие режимы. При отсутствии соответствующих данных прямое распространение выводов следует считать методологически недостаточно обоснованным.

Распространённость опухолевого процесса при классической лимфоме Ходжкина традиционно характеризуется анатомической стадией и наличием дополнительных клинических факторов риска. Однако одинаковая стадия не предполагает одинакового объёма метаболически активной опухолевой ткани. Пациенты с множественными небольшими очагами и больные с массивным опухолевым конгломератом могут иметь существенно различающуюся суммарную опухолевую нагрузку. В подобных случаях исходная ПЭТ/КТ

содержит дополнительную информацию, которая не полностью отражается классификацией Ann Arbor.

Количественная оценка общего метаболического объёма опухоли, обозначаемого как total metabolic tumour volume (TMTV), позволяет учитывать суммарный объём тканей с патологическим накоплением ^{18}F-ФДГ. Другой показатель — total lesion glycolysis (TLG) — характеризует суммарную гликолитическую активность поражённых участков и зависит как от объёма, так и от средней интенсивности накопления радиофармацевтического препарата. Теоретически использование этих характеристик может повысить точность прогноза у пациентов с одинаковой стадией, но различной выраженностью опухолевой нагрузки.

Российское исследование Метелкиной и соавторов подтверждает наличие связи между некоторыми исходными объёмными параметрами и неблагоприятными исходами. При этом статистическая значимость зависела от способа выделения метаболически активных тканей. В частности, результаты различались при применении абсолютных порогов SUV, относительного порога 41 % от SUVmax и порога, основанного на накоплении препарата в печени. Данное обстоятельство ограничивает возможность непосредственного сопоставления показателей, рассчитанных различными программными средствами и по неодинаковым методикам [8].

Дополнительная сложность возникает при совместном использовании объёмных ПЭТ-биомаркеров и визуальной шкалы Deauville. Первая группа показателей характеризует преимущественно количественные свойства опухолевой нагрузки, тогда как вторая отражает степень остаточной метаболической активности относительно физиологических референсных областей. Эти параметры могут содержать взаимодополняющую информацию, однако их сочетание не гарантирует повышения прогностической точности.

Показательным является объединённый анализ Viviani и соавторов, в котором исходные TMTV и TLG не обеспечили достаточного дополнительного

прогностического разделения пациентов с Deauville 5 после двух циклов ABVD. Следовательно, неблагоприятная категория раннего метаболического ответа может сохранять существенную прогностическую значимость даже при учёте расширенных исходных характеристик опухолевой нагрузки [7].

На основании рассмотренных данных представляется обоснованным включать исходный TMTV в дальнейшие клинические исследования в качестве дополнительной характеристики, но не использовать его как самостоятельное основание для изменения противоопухолевой терапии. Прежде необходимо установить воспроизводимость расчётов и величину дополнительной прогностической информации по сравнению с моделью, основанной на стадии заболевания, клинических факторах риска и категории Deauville.

Метаболическая активность, регистрируемая при ПЭТ/КТ с ^{18}F-ФДГ, не обладает абсолютной опухолевой специфичностью. Повышенное накопление радиофармацевтического препарата может наблюдаться при воспалительных реакциях, инфекционных процессах, восстановлении нормальных тканей и физиологической активации отдельных органов. Поэтому положительный результат промежуточного исследования необходимо интерпретировать с учётом клинической картины и характера предшествующего лечения.

Наибольшие диагностические затруднения могут возникать при оценке остаточных изменений в средостении. После уменьшения массивных лимфомных конгломератов в данной области нередко сохраняются тканевые образования, в которых остаточная метаболическая активность может быть неоднородной. Дополнительное влияние оказывают физиологическое накопление препарата в миокарде, активация бурой жировой ткани и изменения окружающих структур. Наличие таких факторов требует сопоставления ПЭТ-изображений с компьютерно-томографической составляющей исследования.

При интерпретации результатов следует учитывать и активность костного мозга после системной терапии. Применение гранулоцитарных колониестимулирующих факторов способно сопровождаться диффузным

повышением накопления ^{18}F-ФДГ в кроветворной ткани, что затрудняет оценку возможного опухолевого поражения. В рекомендациях Европейской ассоциации ядерной медицины 2025 г. отдельно отмечается продолжительность влияния стимулирующих факторов на распределение радиофармацевтического препарата. Поэтому сведения о сроках их введения должны быть доступны специалисту, выполняющему описание ПЭТ/КТ [9].

Наличие единых технических условий приобретает особое значение при сравнении последовательных исследований. Изменение характеристик томографа, параметров реконструкции или методики количественного измерения способно повлиять на интенсивность визуализируемого накопления препарата. Даже при использовании относительной шкалы Deauville подобные различия могут иметь значение в пограничных ситуациях, когда остаточная активность незначительно превышает уровень печени.

Работа Trägårdh и соавторов подчёркивает необходимость независимой оценки воспроизводимости ПЭТ-биомаркеров. Хотя исследование было посвящено преимущественно количественным характеристикам исходной опухолевой нагрузки, рассматриваемая проблема непосредственно относится и к оценке раннего ответа. Если различные специалисты по-разному определяют границы поражённых тканей или выбирают разные очаги для количественного анализа, полученные показатели могут существенно различаться без реальных изменений биологического состояния опухоли [11].

При проведении клинического исследования целесообразно использовать независимое двойное чтение ПЭТ/КТ двумя специалистами, не располагающими информацией об исходах лечения. Допускается предоставление необходимых клинических данных и исходных изображений, поскольку их отсутствие может ухудшить качество интерпретации. При этом сведения о дальнейшем течении заболевания должны оставаться недоступными до завершения первичной оценки.

Воспроизводимость классификации следует определять с применением

коэффициента согласия каппа Коэна. Для пятибалльной порядковой шкалы оправдано использование взвешенного коэффициента каппа, учитывающего различную выраженность расхождений между оценками. Дополнительно необходимо рассчитывать согласованность бинарной классификации положительного и отрицательного ответа при заранее установленном пороге. Это позволяет установить, насколько различия между специалистами могут повлиять непосредственно на клиническое решение.

Особое внимание необходимо уделять случаям Deauville 4, поскольку именно в этой категории сравнительно небольшие различия интерпретации способны изменять статус ПЭТ-позитивности. При наличии клинически значимых сомнений целесообразны совместный экспертный пересмотр изображений, оценка динамики по сравнению с исходным исследованием и при необходимости морфологическое подтверждение доступного очага. Биопсия особенно важна тогда, когда предполагаемая интенсификация сопряжена с существенным увеличением лекарственной токсичности.

Таким образом, воспроизводимость результатов ПЭТ-2 следует рассматривать как необходимое условие клинического применения метода. Прогностическая ценность шкалы Deauville может быть установлена достаточно убедительно на уровне исследовательской популяции, однако её использование для выбора лечения отдельного пациента требует минимизации технической и экспертной неопределённости.

В клинических исследованиях раннего метаболического ответа принципиальное значение имеет различие между прогностическим и предиктивным использованием диагностического показателя. Прогностическая характеристика описывает вероятность последующего исхода заболевания при известных клинических условиях. Предиктивное значение предполагает наличие информации о том, как конкретный признак связан с относительной эффективностью альтернативных лечебных вмешательств.

Если пациенты с положительной промежуточной ПЭТ/КТ

характеризуются меньшей PFS по сравнению с больными, достигшими полного метаболического ответа, это свидетельствует о прогностической значимости результата. Однако такое различие само по себе не устанавливает, какой из доступных режимов будет наиболее эффективным для ПЭТ-позитивного пациента. Для ответа на данный вопрос необходимы сведения о результатах различных вариантов лечения внутри сопоставимых групп.

Рассматриваемое различие особенно наглядно проявляется при Deauville 5 после ABVD. Объединённый анализ Viviani и соавторов показал высокую вероятность неблагоприятного исхода даже после последующей интенсификации традиционной химиотерапии. Вместе с тем в исследовании не проводилось рандомизированное сравнение всех возможных современных лечебных альтернатив для данной категории пациентов. Следовательно, установление высокого риска прогрессирования не позволяет автоматически определить оптимальный вариант его преодоления [7].

В отношении пациентов с благоприятным метаболическим ответом ситуация также требует осторожного рассмотрения. Отрицательная ПЭТ-2 может служить основанием для предусмотренного протоколом сокращения терапии, однако величина допустимого уменьшения лечебной нагрузки зависит от конкретного режима. В одних программах речь идёт об исключении отдельного препарата, в других — о сокращении числа циклов. Вопрос об отказе от консолидирующей лучевой терапии имеет самостоятельную доказательную основу и не должен решаться по аналогии с уменьшением интенсивности лекарственного лечения.

Особенно существенны данные систематического обзора Kreuzberger и соавторов, показывающие различия результатов адаптации при ранних и распространённых стадиях заболевания. Наличие благоприятного метаболического ответа при локализованной лимфоме Ходжкина не во всех случаях обеспечивает сохранение локального контроля после исключения лучевого компонента лечения. Поэтому оценка общей выживаемости без учёта

частоты рецидивов и необходимости последующей терапии может создавать неполное представление о последствиях лечебной деэскалации [4].

При распространённой классической лимфоме Ходжкина роль лучевой терапии определяется несколькими обстоятельствами. Существенное значение имеют локализация остаточной опухолевой массы, её размеры, интенсивность метаболической активности после завершения системного лечения и характеристики предшествующей лекарственной программы. Современные рекомендации предусматривают возможность консолидирующего облучения остаточных поражений в определённых клинических ситуациях, однако решение должно приниматься с учётом результатов завершающей ПЭТ/КТ и особенностей ранее проведённой терапии [1, 2].

Отдельным вопросом остаётся использование промежуточной ПЭТ/КТ при современных схемах, содержащих иммунопрепараты. Изменения метаболической активности на фоне различных механизмов противоопухолевого действия могут отличаться от динамики, наблюдавшейся при традиционной цитостатической терапии. Поэтому пороги, установленные для ABVD и BEACOPP, требуют самостоятельного изучения прежде, чем использовать их для изменения продолжительности или состава иных лекарственных комбинаций.

Практическое значение приведённых положений состоит в необходимости разделять диагностическое заключение и решение о лечебном вмешательстве. Специалист по ядерной медицине устанавливает категорию метаболического ответа и указывает возможные ограничения интерпретации. Лечащий онколог или гематолог сопоставляет полученные сведения с исходными факторами риска, лечебным протоколом и клиническим состоянием пациента. Решение об изменении лечения должно приниматься в пределах стратегии, имеющей соответствующую доказательную основу.

Промежуточная ПЭТ/КТ позволяет оценить раннюю чувствительность опухоли к проводимому лечению, однако не заменяет исследования,

выполняемого после завершения запланированной терапии. Даже при достижении полного метаболического ответа после двух циклов существует необходимость последующего контроля эффективности всей программы. Аналогичным образом положительная ПЭТ-2 не означает, что остаточная активность обязательно сохранится после дальнейшего лечения.

Завершающая ПЭТ/КТ имеет самостоятельную клиническую задачу. Она позволяет определить окончательный метаболический ответ, оценить состояние резидуальных опухолевых образований и установить необходимость дополнительного вмешательства. При этом интерпретация результатов существенно зависит от временного интервала между окончанием лечения и выполнением исследования.

Слишком раннее проведение ПЭТ/КТ после системной терапии может сопровождаться повышенной вероятностью выявления воспалительных изменений. После лучевого воздействия период сохранения метаболической активности в облучённых тканях может быть ещё более продолжительным. Европейские рекомендации по методике выполнения ПЭТ/КТ подчёркивают необходимость учитывать такие изменения при выборе сроков исследования [9].

В российских рекомендациях 2024 г. для оценки ответа после химиотерапевтического этапа предусмотрены временные интервалы, учитывающие необходимость своевременного начала консолидирующей лучевой терапии. Указанные сроки связаны с определённой организацией лечения и не должны механически заменяться временными окнами, установленными для других клинических ситуаций. При выборе даты исследования необходимо сопоставлять риск ложноположительной оценки с возможными последствиями задержки дальнейшего лечения [1].

Значение завершающей ПЭТ/КТ особенно велико при сохранении резидуальных масс в средостении. Отсутствие патологической активности при наличии остаточного образования может соответствовать полной метаболической ремиссии. В противоположной ситуации выраженное

накопление ^{18}F-ФДГ требует дополнительной оценки, поскольку само по себе не всегда позволяет отличить опухолевую ткань от воспалительных изменений.

При подозрении на сохраняющуюся активную лимфому и наличии доступного очага морфологическое подтверждение представляется предпочтительным, особенно если предполагается переход к интенсивной терапии последующей линии. Вместе с тем техническая возможность биопсии и клиническая безопасность вмешательства должны оцениваться индивидуально. В отдельных случаях решение принимается на основании совокупности данных визуализации, клинического течения и динамического обследования.

После подтверждения полной метаболической ремиссии проведение регулярных ПЭТ/КТ исключительно с целью выявления бессимптомного рецидива не должно рассматриваться как обязательный компонент наблюдения. В рекомендациях Европейской гематологической ассоциации 2026 г. подчёркивается преимущественная роль клинического наблюдения после завершения лечения. Дополнительная визуализация показана при возникновении симптомов либо объективных признаков возможного возврата заболевания [2].

На основании результатов проанализированных исследований разработана схема последовательной оценки раннего метаболического ответа при распространённой классической лимфоме Ходжкина. Её назначение заключается в согласовании диагностических данных с исходными характеристиками заболевания и особенностями выбранной лечебной программы.

Предлагаемая последовательность начинается с обязательного установления исходной распространённости заболевания. Отсутствие первоначальной ПЭТ/КТ ограничивает возможность достоверного сопоставления изменений, поскольку часть остаточных метаболически активных участков может не соответствовать ранее существовавшим опухолевым поражениям. В подобных случаях возрастает значение сопоставления с другими

доступными методами визуализации, однако диагностическая неопределённость должна быть отражена в заключении.

Следующий этап предусматривает проведение промежуточной ПЭТ/КТ в заранее установленный момент относительно системной терапии. Для исследований, изучающих прогностическую значимость ответа после двух циклов ABVD, недопустимо произвольно объединять результаты, полученные после различного количества циклов, без соответствующего статистического учёта. Изменение времени обследования может влиять на долю пациентов с положительным метаболическим ответом и затруднять сопоставление данных.

При результатах Deauville 1–3 основное значение имеет определение возможности продолжения ранее запланированной программы либо предусмотренного уменьшения её интенсивности. Однако такое решение допустимо только в пределах соответствующего протокола. В частности, отрицательная ПЭТ/КТ не служит универсальным основанием для исключения лучевой терапии у всех пациентов с классической лимфомой Ходжкина.

Для пациентов с Deauville 4 целесообразна более детальная оценка остаточного поражения. Необходимо установить, уменьшилась ли активность по сравнению с первоначальным исследованием, соответствует ли выявленный очаг ранее существовавшей опухолевой локализации и имеются ли клинические обстоятельства, способные объяснять воспалительное накопление препарата. При наличии сомнений результат должен рассматриваться с учётом вероятности ошибочной классификации.

Категория Deauville 5 требует отдельного прогностического анализа. У пациентов, получивших два цикла ABVD, имеющиеся данные свидетельствуют о повышенном риске прогрессирования даже после традиционной интенсификации лечения. Поэтому в данной группе особое значение приобретает своевременное обсуждение дальнейшей тактики с учётом современных терапевтических возможностей. Однако перенос результатов на другие исходные лекарственные режимы должен сопровождаться

соответствующей оценкой применимости доказательств.

Завершает рассматриваемую последовательность контроль эффективности всей первой линии терапии. Именно на данном этапе устанавливается итоговый метаболический ответ и рассматривается необходимость дополнительных лечебных мероприятий. В дальнейшем оценка PFS и общей выживаемости позволяет определить, насколько ранние результаты ПЭТ/КТ соответствовали фактическому течению заболевания.

Для установления самостоятельной прогностической значимости ПЭТ-2 наиболее оправданным представляется проспективное наблюдение пациентов, получающих однородную первую линию терапии. Основную исследовательскую популяцию целесообразно сформировать из взрослых больных с впервые диагностированной распространённой классической лимфомой Ходжкина. Пациентов, получающих ABVD, BrECADD и другие схемы, следует анализировать отдельно, поскольку смешение режимов способно исказить связь между ранним метаболическим ответом и последующими исходами.

Для исследования, ориентированного на оценку прогностической ценности шкалы Deauville после двух циклов ABVD, первичная классификация может предусматривать три категории: Deauville 1–3, Deauville 4 и Deauville 5. Дополнительно следует выполнить анализ по бинарному порогу, использованному в соответствующей лечебной программе. Такая организация позволяет одновременно сохранить сопоставимость с опубликованными исследованиями и оценить прогностическую неоднородность положительной ПЭТ-2.

Основной конечной точкой предлагается определить двухлетнюю выживаемость без прогрессирования. Выбор данного показателя обусловлен необходимостью оценки клинически значимого результата в пределах периода, достаточного для регистрации существенной части ранних неудач первой линии терапии. При возможности более длительного наблюдения целесообразно

дополнительно изучать трёхлетнюю и пятилетнюю PFS.

Поскольку классификация промежуточного метаболического ответа становится известной только после завершения двух циклов лечения, статистическое исследование следует проводить с использованием landmark-подхода. Начальной точкой сравнения групп целесообразно определить дату ПЭТ-2 либо заранее установленный временной ориентир её проведения. Это позволяет избежать искажения результатов, возникающего при включении периода лечения до получения прогностического показателя в анализ, основанный на уже сформированных группах ПЭТ-ответа.

Таблица 3 — Предлагаемые параметры проспективной оценки прогностической значимости ПЭТ-2 при распространённой классической лимфоме Ходжкина

Направление исследования	Методическая характеристика	Назначение
Исследуемая популяция	Взрослые пациенты с впервые диагностированной распространённой классической лимфомой Ходжкина	Формирование клинически однородной группы
Исходная оценка	ПЭТ/КТ до первой линии лечения; стадия, факторы риска, объём поражения	Определение исходных прогностических характеристик
Лекарственная терапия	Отдельный анализ каждого исходного режима	Исключение смешения терапевтических эффектов
Промежуточное исследование	ПЭТ/КТ после двух циклов в установленном протоколом интервале	Стандартизация момента оценки
Метаболический ответ	Deauville 1–3, 4 и 5; дополнительная бинарная классификация	Определение прогностической неоднородности
Качество интерпретации	Два независимых специалиста; согласование расхождений	Снижение влияния экспертных различий
Воспроизводимость	Взвешенный коэффициент каппа и согласие по порогу ПЭТ-позитивности	Количественная оценка надёжности классификации
Основной исход	Двухлетняя PFS от заранее установленной точки анализа	Оценка риска прогрессирования
Дополнительные исходы	Общая выживаемость, полный метаболический ответ, токсичность	Расширенная оценка клинических результатов
Прогностические факторы	Стадия, возраст, исходная опухолевая нагрузка, клинический риск	Поправка на возможные смешивающие факторы

Статистические методы	Каплан–Майер, лог-ранговый критерий, регрессия Кокса	Оценка различий и независимых прогностических факторов

Источник: разработано на основании сопоставления методических подходов [4, 7–11].

Определение независимого прогностического значения категории Deauville требует многофакторного анализа. В регрессионную модель необходимо включать клинические характеристики, которые могут одновременно влиять на вероятность положительной ПЭТ-2 и дальнейшее течение заболевания. К числу таких параметров относятся возраст пациента, исходная стадия, выраженность опухолевой нагрузки и факторы риска, предусмотренные соответствующей прогностической классификацией.

При этом число переменных должно соотноситься с количеством зарегистрированных событий прогрессирования или смерти. Избыточное включение признаков в модель при ограниченном числе неблагоприятных исходов приводит к нестабильности коэффициентов и снижает воспроизводимость результатов. Поэтому окончательная структура статистической модели должна определяться с учётом объёма выборки и предварительно сформулированной исследовательской гипотезы.

В исследованиях прогностической ценности ПЭТ-2 необходимо также учитывать последующую лечебную адаптацию. Если большинство пациентов с положительным результатом получает интенсифицированную терапию, наблюдаемая выживаемость отражает прогноз в условиях соответствующего лечебного вмешательства. Следовательно, такая модель оценивает не естественное течение заболевания при положительной ПЭТ-2, а вероятность неблагоприятного исхода после предусмотренного лечения.

Для корректной интерпретации результатов следует подробно фиксировать первоначальный режим терапии, дату промежуточного исследования, категорию Deauville и фактически проведённую дальнейшую программу. Сведения о смене лечения необходимо анализировать отдельно, поскольку само решение об интенсификации зависит от результатов ПЭТ-2 и

может создавать систематические различия между группами.

Особую значимость приобретает вопрос о численности пациентов с максимальной категорией шкалы. Поскольку Deauville 5 после двух циклов ABVD встречается сравнительно редко, для достоверной оценки прогноза данной подгруппы может потребоваться многоцентровое исследование. Необходимый объём выборки следует рассчитывать на основании ожидаемой частоты событий и заранее установленной величины клинически значимого различия PFS. Использование произвольно выбранного количества пациентов без статистического обоснования не обеспечивает достаточной надёжности результатов.

Отдельным направлением исследования может стать оценка диагностической неопределённости при Deauville 4. С этой целью целесообразно фиксировать расхождения между независимыми экспертами, причины изменения первоначального заключения и частоту последующего подтверждения активной лимфомы. Такие сведения позволят определить, насколько диагностическая воспроизводимость влияет на практическое применение ПЭТ-адаптированной терапии.

Таким образом, предлагаемая методическая модель позволяет исследовать прогностическую ценность промежуточной ПЭТ/КТ без смешения её диагностической функции с результатами последующего лечения. Для оценки непосредственно клинической пользы терапевтической адаптации потребуются отдельные сравнительные исследования, предусматривающие заранее определённые стратегии вмешательства.

Несмотря на значительный объём опубликованных данных, применение промежуточной ПЭТ/КТ сохраняет ряд ограничений, связанных с неоднородностью исходных клинических характеристик и различиями лечебных программ. В частности, высокая отрицательная прогностическая ценность метода, установленная в одной группе пациентов, не обязательно воспроизводится при иных режимах первой линии. Вероятность

неблагоприятного исхода зависит не только от категории Deauville, но и от исходной распространённости заболевания, особенностей опухолевой биологии и последующего лечебного воздействия.

Дополнительное значение имеет распространение новых лекарственных комбинаций. Эффективность современных программ может сопровождаться изменением распределения метаболических ответов, а также снижением частоты ранних неудач лечения. При таких условиях даже сохранение высокой чувствительности диагностического критерия не гарантирует неизменности его положительной прогностической ценности. Поэтому применение прежних порогов к новым схемам требует дополнительного изучения в соответствующих клинических популяциях.

Не менее важным является вопрос о прогностическом значении исходной опухолевой нагрузки. Современные исследования подтверждают возможность использования TMTV и TLG в качестве дополнительных характеристик риска, однако существующие различия методик расчёта ограничивают их повседневное применение. Дальнейшее развитие этого направления должно сопровождаться согласованием правил сегментации и независимой оценкой воспроизводимости измерений [8, 11].

Перспективным представляется изучение сочетания раннего метаболического ответа с дополнительными биологическими показателями активности заболевания. В частности, определённый интерес вызывает возможность совместного анализа ПЭТ-2 и молекулярных маркеров остаточной опухолевой активности. Однако подобные подходы должны проходить последовательную клиническую оценку, поскольку потенциальное повышение прогностической точности не равнозначно доказанной эффективности изменения лечения по результатам комбинированного тестирования.

В практическом отношении наиболее обоснованным остаётся использование стандартизованной ПЭТ/КТ в пределах заранее определённого лечебного протокола. Именно такая организация позволяет сопоставлять

полученный метаболический ответ с результатами клинических исследований и избегать необоснованного изменения терапии вследствие индивидуальных различий интерпретации.

При положительной промежуточной ПЭТ/КТ решение должно учитывать не только вероятность сохранения активного опухолевого процесса, но и ожидаемую токсичность предполагаемой интенсификации. Это особенно важно для молодых пациентов, у которых поздние последствия системного лечения могут приобретать самостоятельное клиническое значение спустя значительное время после достижения ремиссии. Результаты дополнительного анализа HD21 подтверждают необходимость включения репродуктивных исходов и других отдалённых осложнений в комплексную оценку эффективности современных интенсивных программ [12].

В отношении лучевой терапии дальнейшее совершенствование клинических подходов должно быть связано с более точным определением показаний к консолидирующему облучению по результатам завершающей ПЭТ/КТ. При этом важную роль играет сопоставление потенциальной пользы локального контроля с риском повреждения окружающих органов, особенно при поражении средостения. Современные методы планирования позволяют уменьшать облучение критических структур, однако не устраняют необходимости индивидуальной оценки показаний.

Рассмотренные положения позволяют заключить, что дальнейшее развитие ПЭТ-адаптированного лечения требует обеспечения качества молекулярной визуализации и научного обоснования конкретных терапевтических решений. Основной задачей остаётся не увеличение числа диагностических исследований, а повышение достоверности клинической информации, получаемой в заранее определённые моменты лечения, и обеспечение её обоснованного использования.

Выводы. Промежуточная ^{18}F-ФДГ-ПЭТ/КТ после двух циклов системной терапии обладает существенной прогностической значимостью при

распространённой классической лимфоме Ходжкина. Её использование позволяет оценивать раннюю метаболическую чувствительность опухолевого процесса и выделять пациентов с различной вероятностью дальнейшего прогрессирования. Вместе с тем диагностическая информативность исследования должна рассматриваться в непосредственной связи с исходной распространённостью заболевания и применяемой лекарственной программой.

Пятибалльная шкала Deauville обеспечивает стандартизованную оценку остаточной метаболической активности. Для клинической интерпретации особое значение имеет предварительное определение порога ПЭТ-позитивности в соответствии с конкретным лечебным протоколом. Различия критериев, применявшихся в рандомизированных исследованиях, не позволяют считать все варианты бинарной классификации взаимозаменяемыми.

Результаты объединённого анализа, опубликованного в 2025 г., свидетельствуют о высоком риске неблагоприятного исхода у пациентов с результатом Deauville 5 после двух циклов ABVD. Трёхлетняя выживаемость без прогрессирования у пациентов данной категории составила 32 % несмотря на последующую интенсификацию традиционной химиотерапии. При этом относительно высокая общая выживаемость указывает на возможность достижения контроля заболевания при дальнейшем лечении и не позволяет отождествлять выраженный положительный результат ПЭТ-2 с неизбежной неэффективностью всех последующих терапевтических подходов.

Клиническая эффективность ПЭТ-адаптированной терапии зависит от конкретного режима лечения. Исследование HD21 продемонстрировало высокие показатели четырёхлетней выживаемости без прогрессирования при использовании BrECADD и eBEACOPP с определением продолжительности терапии по результатам ПЭТ-2. Преимущество BrECADD по эффективности и переносимости подтверждает значение выбора лекарственной программы, но не позволяет интерпретировать различия между группами как изолированный результат выполнения промежуточной ПЭТ/КТ.

Значения Deauville 4 и 5 целесообразно рассматривать раздельно при углублённой прогностической оценке. Такая дифференциация позволяет учитывать неоднородность остаточной метаболической активности и особенности риска, которые могут быть скрыты при объединении всех положительных результатов в одну группу. При этом правила лечебной адаптации должны соответствовать порогам, установленным для используемой схемы, а не основываться исключительно на предлагаемом аналитическом разделении категорий.

Исходная опухолевая нагрузка, характеризуемая TMTV и TLG, может служить дополнительным прогностическим показателем, однако применение данных параметров требует стандартизованного расчёта и подтверждения независимой клинической значимости. Существующие исследования демонстрируют зависимость количественных результатов от методики выделения метаболически активных тканей, что ограничивает возможность использования универсальных пороговых значений.

Достоверность промежуточной ПЭТ/КТ определяется не только диагностическими характеристиками метода, но и соблюдением условий исследования. Наличие исходных изображений, стандартизованные сроки проведения, учёт влияния предшествующей терапии и экспертный контроль интерпретации составляют необходимые условия воспроизводимой оценки. При сомнительных положительных результатах, особенно предполагающих существенное изменение лечения, обоснованность дополнительного подтверждения активности опухоли должна рассматриваться индивидуально.

Прогностическая значимость положительной ПЭТ-2 не является самостоятельным доказательством эффективности последующей интенсификации терапии. Клиническая польза изменения лечения должна подтверждаться сравнительными исследованиями соответствующей стратегии. Данное разграничение особенно важно при использовании новых лекарственных режимов, для которых прежние критерии адаптации могут обладать иной

прогностической и терапевтической значимостью.

Основной конечной точкой дальнейших исследований целесообразно определить выживаемость без прогрессирования с применением стандартизованного анализа времени до события. Общая выживаемость, частота полного метаболического ответа, токсичность и отдалённые последствия лечения должны рассматриваться как дополнительные характеристики клинической эффективности. При оценке самостоятельного прогностического вклада Deauville необходимо учитывать исходные факторы риска и особенности проведённой терапии.

Практическое значение результатов исследования состоит в обосновании последовательного подхода к использованию промежуточной ПЭТ/КТ при распространённой классической лимфоме Ходжкина. Его основу составляет сочетание стандартизованной метаболической оценки с клинической стратификацией и применением доказательно обоснованных лечебных программ. Такая организация позволяет использовать возможности ранней молекулярной визуализации для индивидуализации противоопухолевой терапии, не подменяя прогностические наблюдения недоказанными решениями об изменении её интенсивности.

Список литературы

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации «Лимфома Ходжкина». — 2024. — ID 139_2. — URL: https://base.garant.ru/411326307.

2. Eichenauer D.A., André M., Borchmann P. et al. Hodgkin lymphoma: EHA Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment, and follow-up // HemaSphere. — 2026. — Vol. 10, No. 6. — Art. e70422. — DOI: 10.1002/hem3.70422.

3. Парамонова Е.В., Ключагина Ю.И., Кичигина М.Ю. и др. Лечение пациентов с локальными стадиями впервые диагностированной классической лимфомы Ходжкина: обзор литературы, современные подходы и собственные данные // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая

практика. — 2024. — Т. 17, № 1. — С. 27–36. — DOI: 10.21320/2500-2139-2024-17-1-27-36.

4. Kreuzberger N., Goldkuhle M. et al. Positron emission tomography-adapted therapy for first-line treatment in adults with Hodgkin lymphoma // Cochrane Database of Systematic Reviews. — 2025. — No. 3. — Art. CD010533. — DOI: 10.1002/14651858.CD010533.pub3.

5. Borchmann P., Ferdinandus J., Schneider G. et al. Assessing the efficacy and tolerability of PET-guided BrECADD versus eBEACOPP in advanced-stage, classical Hodgkin lymphoma (HD21): a randomised, multicentre, parallel, open-label, phase 3 trial // The Lancet. — 2024. — Vol. 404, No. 10450. — P. 341–352. — DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01315-1.

6. Демина Е.А., Самойлова О.С., Халтурин А.В. и др. Эффективность и переносимость ПЭТ-адаптированной программы BrECADD при распространённых стадиях классической лимфомы Ходжкина: данные реальной клинической практики в России // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика. — 2026. — Т. 19, № 2. — С. 172–179. — DOI: 10.21320/2500-2139-2026-19-2-172-179.

7. Viviani S., Pavoni C., Barrington S.F. et al. Advanced stage classical Hodgkin lymphoma patients with a positive interim-PET (PET-2) Deauville score 5 after 2 ABVD cycles: a pooled analysis of three multicenter trials // Blood Cancer Journal. — 2025. — Vol. 15. — Art. 165. — URL: https://www.nature.com/articles/s41408-025-01364-z.

8. Метелкина М.В., Асланиди И.П., Мухортова О.В. и др. Определение оптимального уровня отсечки фона для расчёта объёмных ПЭТ-биомаркеров как прогностических факторов классической лимфомы Ходжкина // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика. — 2026. — Т. 19, № 1. — С. 39–48. — DOI: 10.21320/2500-2139-2026-19-1-39-48.

9. Boellaard R., Herrmann K., Barrington S.F. et al. [18F]FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 3.0 // The EANM Journal. — 2025.

— Vol. 1. — Art. 100006. — DOI: 10.1016/j.eanmj.2025.100006.

10. Leithner D., Neri E., D'Anastasi M. et al. ESR Essentials: imaging of lymphoma—practice recommendations by the European Society of Oncologic Imaging // European Radiology. — 2025. — Vol. 35. — P. 4387–4394. — DOI: 10.1007/s00330-024-11213-5.

11. Trägårdh E., Lewold M., Lopez Urdaneta J. et al. Inter-reader agreement of quantitative FDG PET/CT biomarkers in lymphoma: a multicentre evaluation of MTV, TLG and Dmax // BMC Medical Imaging. — 2025. — Vol. 25. — Art. 368. — DOI: 10.1186/s12880-025-01937-1.

12. Ferdinandus J. et al. Fertility in patients with advanced-stage classic Hodgkin lymphoma treated with BrECADD versus eBEACOPP: a secondary analysis of the multicentre, randomised, parallel, open-label, phase 3 HD21 trial // The Lancet Oncology. — 2025. — August. — URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40652943/

References

1. Ministerstvo zdravooxraneniya Rossijskoj Federacii. Klinicheskie rekomendacii «Limfoma Xodzhkina». — 2024. — ID 139_2. — URL: https://base.garant.ru/411326307.

2. Eichenauer D.A., André M., Borchmann P. et al. Hodgkin lymphoma: EHA Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment, and follow-up // HemaSphere. — 2026. — Vol. 10, No. 6. — Art. e70422. — DOI: 10.1002/hem3.70422.

3. Paramonova E.V., Klyuchagina Yu.I., Kichigina M.Yu. i dr. Lechenie pacientov s lokal`ny`mi stadiyami vpervy`e diagnostirovannoj klassicheskoj limfomy` Xodzhkina: obzor literatury`, sovremenny`e podxody` i sobstvenny`e danny`e // Klinicheskaya onkogematologiya. Fundamental`ny`e issledovaniya i klinicheskaya praktika. — 2024. — T. 17, № 1. — S. 27–36. — DOI: 10.21320/2500-2139-2024-17-1-27-36.

4. Kreuzberger N., Goldkuhle M. et al. Positron emission tomography-adapted therapy for first-line treatment in adults with Hodgkin lymphoma // Cochrane Database of Systematic Reviews. — 2025. — No. 3. — Art. CD010533. — DOI: 10.1002/14651858.CD010533.pub3.

5. Borchmann P., Ferdinandus J., Schneider G. et al. Assessing the efficacy and tolerability of PET-guided BrECADD versus eBEACOPP in advanced-stage, classical Hodgkin lymphoma (HD21): a randomised, multicentre, parallel, open-label, phase 3 trial // The Lancet. — 2024. — Vol. 404, No. 10450. — P. 341–352. — DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01315-1.

6. Demina E.A., Samojlova O.S., Xalturin A.V. i dr. E`ffektivnost` i perenosimost` PE`T-adaptirovannoj programmy` BrECADD pri rasprostranyonny`x stadiyax klassicheskoj limfomy` Xodzhkina: danny`e real`noj klinicheskoj praktiki v Rossii // Klinicheskaya onkogematologiya. Fundamental`ny`e issledovaniya i klinicheskaya praktika. — 2026. — T. 19, № 2. — S. 172–179. — DOI: 10.21320/2500-2139-2026-19-2-172-179.

7. Viviani S., Pavoni C., Barrington S.F. et al. Advanced stage classical Hodgkin lymphoma patients with a positive interim-PET (PET-2) Deauville score 5 after 2 ABVD cycles: a pooled analysis of three multicenter trials // Blood Cancer Journal. — 2025. — Vol. 15. — Art. 165. — URL: https://www.nature.com/articles/s41408-025-01364-z.

8. Metelkina M.V., Aslanidi I.P., Muxortova O.V. i dr. Opredelenie optimal`nogo urovnya otsechki fona dlya raschyota ob``yomny`x PE`T-biomarkerov kak prognosticheskix faktorov klassicheskoj limfomy` Xodzhkina // Klinicheskaya onkogematologiya. Fundamental`ny`e issledovaniya i klinicheskaya praktika. — 2026. — T. 19, № 1. — S. 39–48. — DOI: 10.21320/2500-2139-2026-19-1-39-48.

9. Boellaard R., Herrmann K., Barrington S.F. et al. [18F]FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 3.0 // The EANM Journal. — 2025. — Vol. 1. — Art. 100006. — DOI: 10.1016/j.eanmj.2025.100006.

10. Leithner D., Neri E., D'Anastasi M. et al. ESR Essentials: imaging of lymphoma—practice recommendations by the European Society of Oncologic Imaging // European Radiology. — 2025. — Vol. 35. — P. 4387–4394. — DOI: 10.1007/s00330-024-11213-5.

11. Trägårdh E., Lewold M., Lopez Urdaneta J. et al. Inter-reader agreement of

quantitative FDG PET/CT biomarkers in lymphoma: a multicentre evaluation of MTV, TLG and Dmax // BMC Medical Imaging. — 2025. — Vol. 25. — Art. 368. — DOI: 10.1186/s12880-025-01937-1.

12. Ferdinandus J. et al. Fertility in patients with advanced-stage classic Hodgkin lymphoma treated with BrECADD versus eBEACOPP: a secondary analysis of the multicentre, randomised, parallel, open-label, phase 3 HD21 trial // The Lancet Oncology. — 2025. — August. — URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40652943/

Статья поступила в редакцию 19.08.2026; одобрена после рецензирования 08.10.2026; принята к публикации 23.10.2026.

The article was submitted 19.08.2026; approved after reviewing 08.10.2026; accepted for publication 23.10.2026.