



## Clinical case

# Оценка эффективности лечения лимфомы Ходжкина у детей с помощью ПЭТ-КТ исследования с 18F-FDG: Клинический случай

А.С. Бекзалбек \*<sup>1</sup> , А.Б. Садуакасова <sup>1</sup> , Т.И. Сарсенгалиев <sup>1</sup> , М.Е. Жайымбаев <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Отделение радиоизотопной диагностики Центра Ядерной медицины, Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Астана, 041694, Казахстан

ba\_shymkent@mail.ru (А.Б.), sadik.a73@mail.ru (А.С.), timur\_sarsengaliev@mail.ru (Т.С.), maks\_zet@mail.ru (М.Ж)

\* Correspondence: ba\_shymkent@mail.ru; Tel. : +87085061016(..)

## Аннотация:

**Цель.** Оценить эффективность лечения лимфомы Ходжкина у детей с помощью проведения ПЭТ/КТ исследования с 18F-фтордезоксиглюкозой (18F-FDG) после полученных курсов химиотерапии на примере клинического случая.

**Материалы и методы.** В исследовании был применен метод анализа клинического случая для оценки эффективности лечения лимфомы Ходжкина у ребенка с помощью позитронно-эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией (ПЭТ/КТ), с использованием 18F-фтордезоксиглюкозы (18F-FDG). Подход заключался в проведении первичного ПЭТ/КТ сканирования для определения стадии заболевания и объема поражения до начала лечения, последующем проведении курсов химиотерапии и выполнении повторного ПЭТ/КТ для оценки ответа на терапию. Для стандартизации интерпретации результатов и оценки метаболической активности опухоли применялась шкала Deauville.

**Результаты.** Первоначальное ПЭТ/КТ исследование от 16.10.2024 года показало обширное поражение лимфомой Ходжкина, которое затронуло лимфатические узлы надключичной группы, средостения, брюшной полости, а также оба легких; это состояние было оценено в 5 баллов по шкале Deauville, что указывает на высокую метаболическую активность. После курсов химиотерапии, контрольное ПЭТ/КТ исследование от 18.12.2024 года зафиксировало полный метаболический ответ, поскольку патологическое накопление изотопа в ранее пораженных участках больше не наблюдалось, а результат был оценен в 1 балл по шкале Deauville.

**Заключение.** Представленный клинический случай демонстрирует высокую информативность и клиническую значимость ПЭТ/КТ с 18F-ФДГ в оценке эффективности лечения лимфомы Ходжкина у детей. Данная методика является "золотым стандартом" в оценке ответа на терапию при этом заболевании и позволяет своевременно и точно определить полный метаболический ответ. Это, в свою очередь, дает возможность снизить токсическую нагрузку на растущий организм за счет отказа от ненужной радиотерапии и модификации схем лечения, что в конечном итоге повышает качество жизни пациента и шансы на излечение. Таким образом, широкое внедрение ПЭТ/КТ в педиатрическую онкологию должно стать приоритетом современных диагностических стандартов.

**Ключевые слова:** Лимфома Ходжкина, ПЭТ/КТ, 18F- FDG.

**Цитирование:** А.С. Бекзалбек, А.Б. Садуакасова, Т.И. Сарсенгалиев, М.Е. Жайымбаев. Оценка эффективности лечения лимфомы Ходжкина у детей с помощью ПЭТ-КТ исследования с 18F-FDG: Клинический случай. 2025, 3,2, 11. <https://doi.org/>

Полученный: 10.04.2025





Исправленный: 18.04.2025

Принято: 25.06.2025

Опубликованный: 30.06.2025

**Copyright:** © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**These will be removed by our Editorial Office. Assessment of the effectiveness of hodgkin's lymphoma treatment in children using 18F-FDG PET-CT: A clinical case**

Aqbal S.Bekzalbek \*<sup>1</sup> , Aigul B.Saduakasova <sup>1</sup> , Timur I.Sarsengaliev <sup>1</sup> , Maksat E.Zhaiymbayev <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Department of Radioisotope Diagnostics, Center of Nuclear Medicine, Medical Center Hospital of the President's Affairs Administration of the Republic of Kazakhstan, Astana 041694, Kazakhstan

ba\_shymkent@mail.ru (A.B.), sadik.a73@mail.ru (A.S.), timur\_sarsengaliev@mail.ru (T.S.), maks\_zet@mail.ru (M.J)

### **Abstract:**

**Aim.** To evaluate the effectiveness of Hodgkin's lymphoma treatment in children by conducting a PET/CT scan with 18F-fluorodeoxyglucose (18F-FDG) after chemotherapy courses, based on a clinical case.

**Materials and methods.** The study utilized a clinical case analysis to evaluate the effectiveness of Hodgkin's lymphoma treatment in a child using positron emission tomography combined with computed tomography (PET/CT) with 18F-fluorodeoxyglucose (18F-FDG). The approach consisted of an initial PET/CT scan to determine the disease stage and extent of involvement before treatment, followed by courses of chemotherapy and a subsequent PET/CT scan to assess the therapeutic response. The Deauville scale was used to standardize the interpretation of the results and to assess the metabolic activity of the tumor.

**Results.** The initial PET/CT scan on October 16, 2024, revealed extensive involvement of Hodgkin's lymphoma, affecting the supraclavicular, mediastinal, and abdominal lymph nodes, as well as both lungs; this condition was rated as 5 points on the Deauville scale, indicating high metabolic activity. After courses of chemotherapy, a follow-up PET/CT scan on December 18, 2024, documented a complete metabolic response, as the pathological isotope uptake in the previously affected areas was no longer observed, and the result was rated as 1 point on the Deauville scale.

**Conclusion.** The presented clinical case demonstrates the high informational value and clinical significance of PET/CT with 18F-FDG in assessing the effectiveness of Hodgkin's lymphoma treatment in children. This technique is the "gold standard" for evaluating therapeutic response in this disease and allows for the timely and accurate determination of a complete metabolic response. This, in turn, makes it possible to reduce the toxic burden on a growing organism by avoiding unnecessary radiotherapy and modifying treatment regimens, which ultimately improves the patient's quality of life and chances of recovery. Therefore, the widespread implementation of PET/CT in pediatric oncology should be a priority for modern diagnostic standards.

**Keywords:** Hodgkin's lymphoma, PET/CT, 18F-FDG.

### **Введение**

Лимфома Ходжкина (ЛХ) составляет около 10–15% всех злокачественных новообразований у детей. Благодаря современным схемам полихимиотерапии и радиотерапии, пятилетняя выживаемость пациентов превышает 90%. Однако актуальной остаётся проблема ранней оценки ответа на лечение для избежания как недостаточной, так и чрезмерной терапии, особенно в детском возрасте, когда важна минимизация токсичности. Одним из наиболее информативных методов в этой области является ПЭТ/КТ с использованием 18F-ФДГ, который позволяет визуализировать метаболическую активность опухоли, а не только её морфологические характеристики [1–3].

По данным Globocan 2022 (Global Cancer Observatory) число впервые зарегистрированных случаев по заболеваемости в Казахстане онкологическим заболеваниями составляет в 2022г – 585. На первом месте в структуре детских злокачественных новообразований у детей в Казахстане стоят заболевания кроветворной системы – 20,8%, далее опухоли центральной нервной системы – 18,8%, неходжкинская лимома – 5,6%, почки – 5,4%, лимфома Ходжкина – 4,7%, яичка – 2,2%, другие – 42,6% [4].

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) является неинвазивным методом визуализации и сочетает в себе функциональную информацию, полученную с помощью ПЭТ и анатомические детали на основе КТ, предоставляя исчерпывающую информацию о метаболических и структурных изменениях в организме [4].

ПЭТ/КТ с 18F-фтордезоксиглюкозой (18F-FDG) предоставляет информацию, основанную на поглощении глюкозы, и идентифицирует клетки с высоким уровнем поглощения, такие как опухолевые клетки с их повышенным использованием глюкозы [5].

В данной статье рассматривается клинический случай успешного применения ПЭТ/КТ исследования с 18F-FDG для оценки лечения лимфомы Ходжкина у детей после полученных курсов химиотерапии.

#### **Материалы и методы**

Представлен клинический случай пациента А., 2006г.р. с 2024 года состоит на «Д» учете с диагнозом Лимфома Ходжкина.

В августе 2024 года впервые у пациента был выявлено увеличение лимфатических узлов надключичной групп с обеих сторон, провели биопсию лимфатического узла надключичной группы слева от 08.2024г. Гистология - В – крупноклеточная лимфома Ходжкина. После получения результата гистологии было рекомендовано пройти ПЭТ/КТ исследование с 18F-FDG для выявления объема поражения лимфатических узлов и внутренних органов для определения плана лечения. Жалобы: увеличение лимфатических узлов надключичной групп с обеих сторон, слабость.

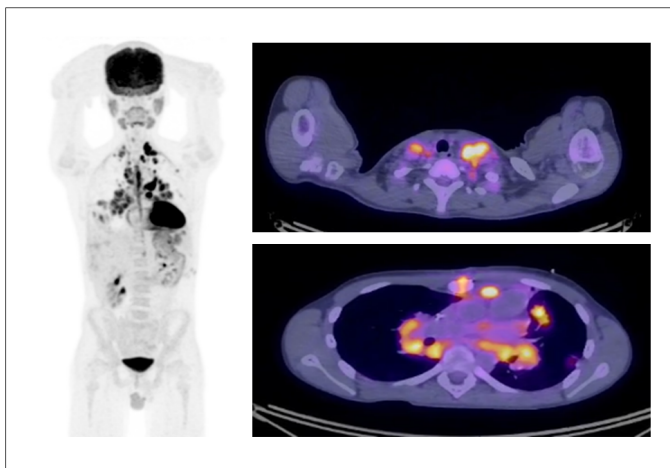
Объективные данные: Рост - 156см, вес - 60кг. Температура тела -36,5С. Общее состояние среднее тяжелое, обусловлено болевым синдромом при мочеиспускании. Телосложение нормостеническое. Сознание ясное.

Пациент прошел 16.10.2024г. ПЭТ/КТ исследование с 18F-FDG в отделении Центра Ядерной медицины РГП «Больница Управления Делами Президента» на ПХВ.

Исследование было проведено на томографе ПЭТ/КТ General Electric Healthcare Discovery MI 4R. 18F-FDG вводилась внутривенно с соответствием массы тела пациента, после чего пациент в течении 60-90 мин находился в темной комнате с минимальными движениями и выпивал 1,0-1,5 л воды. Область исследования составляла интервал от темени до середины бедер в положении лежа на спине. Обработка полученных данных проводилась на рабочей станции сервер Advantage Workstation Server, Volume Viewer 13.0 ext. 2; GE Healthcare.

#### **Результаты**

По результатам первого ПЭТ/КТ исследования с 18F-FDG от 16.10.2024г. отмечается поражение лимфомой Ходжкина лимфатических узлов надключичной групп с обеих сторон, лимфатических узлов средостения и брюшной полости, обоих легких (ПЭТ/КТ изображений представлены на рисунке 1).



**Рис. 1.** ПЭТ/КТ данные с 18F-FDG от 16.10.2024г.

**Fig. 1.** PET/CT data with 18F-FDG dated 16.10.2024.

В данной ПЭТ/КТ изображений отмечается увеличение лимфатических узлов надключичной групп с обеих сторон, средостения и брюшной полости с патологическим накоплением изотопа, также визуализируются очаговые образований в паренхиме обоих легких с активным накоплением изотопа. По шкале deauville – 5 баллов.

По результатам второго ПЭТ/КТ исследования с 18F-FDG от 18.12.2024г. отмечается резорбция метаболической активности лимфатических узлов надключичной групп с обеих

сторон, средостения и брюшной полости, обоих легких с признаками уменьшения размеров (ПЭТ/КТ изображений представлены на рис 2).

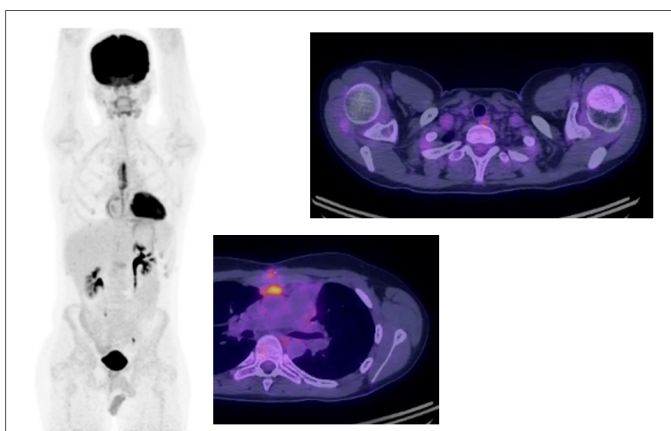


Рис. 2. ПЭТ/КТ данные с 18F-FDG от 16.10.2024г.

Fig. 2. PET/CT data with 18F-FDG dated 16.10.2024.

Это широкий рисунок. На данной ПЭТ/КТ изображений ранее выявленное патологическое накопление изотопа на фоне увеличения лимфатических узлов надключичной групп с обеих сторон, средостения и брюшной полости, очаговых образований в паренхиме обоих легких не отмечается (полный метаболический ответ). По шкале Deauville – 1 балл.

#### **Обсуждение:**

ПЭТ/КТ с 18F-ФДГ признан «золотым стандартом» в оценке ответа на терапию при ЛХ. Его чувствительность достигает 96–98%, специфичность — около 90% [7]. Использование шкалы Deauville позволяет стандартизировать интерпретацию результатов и принимать клинические решения. В педиатрии особенно важно ограничить избыточное воздействие на растущий организм, поэтому ПЭТ/КТ помогает избежать ненужной радиотерапии при достижении полного метаболического ответа [7].

Кроме того, промежуточное ПЭТ-обследование после 1–2 курсов химиотерапии (interim-PET) может использоваться для стратификации риска и модификации схемы лечения в режиме real-time [7]. Это повышает шансы на излечение и снижает долгосрочные осложнения.

#### **Заключение**

Представленный случай иллюстрирует высокую информативность и клиническую значимость ПЭТ/КТ с 18F-ФДГ в оценке эффективности лечения лимфомы Ходжкина у детей. Методика позволяет своевременно и точно определить метаболический ответ, уменьшить токсическую нагрузку за счёт избежания ненужной терапии и повысить качество жизни пациента. Широкое внедрение данной технологии в педиатрическую онкологию должно быть приоритетом современных диагностических стандартов.

#### **Вклад авторов.**

Концептуализация, М.Ж. и А.Б.; методология, А.С. и А.Б.; исследование, А.Б.; валидация, А.С. и Т.С.; формальный анализ, А.Б.; ресурсы, М.Ж. и Т.С.; написание оригинального текста, А.Б.; написание и редактирование, А.Б., А.С., Т.С. и М.Ж.; визуализация, А.Б.; руководство, М.Ж.; администрирование проекта, Т.С. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

#### **Authors' contribution.**

Conceptualization, M.J. and A.B.; methodology, A.S. and A.B.; investigation, A.B.; validation, A.S. and T.S.; formal analysis, A.B.; resources, M.J. and T.S.; writing—original draft preparation, A.B.; writing—review and editing, A.B., A.S., T.S. and M.J.; visualization, A.B.; supervision, M.J.; project administration, T.S. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Источник финансирования.**

Это исследование не получало внешнего финансирования.

**Funding source.**

This research received no external funding.

**Соответствие принципам этики.**

Этический обзор и одобрение не требовались для этого исследования, так как оно представляет собой описание клинического случая. Было получено письменное информированное согласие от законных представителей пациента на публикацию данного случая и сопутствующих изображений.

**Ethics approval.**

Ethical review and approval were not required for this study as it is a description of a clinical case. Written informed consent was obtained from the patient's legal representatives for the publication of this case and accompanying images.

**Информированное согласие на публикацию.**

Информированное согласие было получено от всех участников исследования. Письменное информированное согласие было получено от законных представителей пациента для публикации данной статьи.

**Consent for publication.**

Informed consent was obtained from all subjects involved in the study. Written informed consent has been obtained from the patient's legal representatives to publish this paper.

**Заявление о доступности данных**

Данные, представленные в этом исследовании, недоступны для публичного распространения из-за ограничений, связанных с конфиденциальностью информации о пациенте. Данные могут быть предоставлены по обоснованному запросу от соответствующего автора.

**Data Availability Statement**

The data presented in this study are not publicly available due to privacy and ethical restrictions. Data may be available from the corresponding author upon reasonable request.

**Благодарности**

Авторы хотели бы выразить благодарность пациенту и его семье за их содействие и согласие на публикацию данного клинического случая.

**Acknowledgments**

The authors would like to thank the patient and his family for their cooperation and consent for this case report to be published.

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Спонсоры не участвовали в разработке исследования; в сборе, анализе или интерпретации данных; в написании рукописи или в принятии решения о публикации результатов.

**Conflict of interest**

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

**Сокращения**

ЛХ	Лимфома Ходжкина
ПЭТ/КТ	Позитронно-эмиссионная томография/компьютерная томография
18F-FDG	18F-фтордезоксиглюкоза

### Литература

- [1] Cheson BD, Fisher RI, Barrington SF, et al. Recommendations for initial evaluation, staging, and response assessment of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma: the Lugano classification. *J Clin Oncol*. 2014;32(27):3059-68. <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.54.8800>.
- [2] Barrington SF, Kluge R. FDG PET for therapy monitoring in Hodgkin and non-Hodgkin lymphomas. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2017;44(1):97-110. <https://doi.org/10.1007/s00259-017-3690-8>.
- [3] Furth C, Steffen IG, Amthauer H, Ruf J. The role of FDG-PET in children with lymphoma. *Semin Nucl Med*. 2013;43(5):305-11. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2013.04.003>.
- [4] Kazakh Research Institute of Oncology and Radiology. Indicators of the oncology service of the Republic of Kazakhstan for 2023 (statistical and analytical materials). Astana: Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan; 2024. p.161-87.
- [5] Bacchiani M, Salamone V, Massaro E, Sandulli A, Mariottini R, Cadenar A, Di Maida F, Pradere B, Mertens LS, Longoni M, et al. Assessing the performance of 18F-FDG PET/CT in bladder cancer: A narrative review of current evidence. *Diagnostics*. 2023;13(12):1993. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13121993>.
- [6] Filippi AR, Ricardi U. The role of FDG-PET in paediatric Hodgkin's lymphoma: from initial staging to prognosis and response assessment. *Pediatr Blood Cancer*. 2015;62(10):1768-73. <https://doi.org/10.1002/pbc.25512>.
- [7] Vali R, Alessio AM, Bar-Sever Z, et al. SNMMI and EANM practice guideline for pediatric 18F-FDG PET/CT. *J Nucl Med*. 2021;62(1):99-110. <https://doi.org/10.2967/jnumed.120.246363>.

**Отказ от ответственности/Примечание издателя:** Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

**Disclaimer of liability/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.