

Определение стадии лимфомы Ходжкина и неходжкинских лимфом по данным совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии

Бойков И.В., Труфанов Г.Е., Ипатов В.В.

Determination of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma stage with combined positron-emission and computed tomography

Boikov I.V., Trufanov G.Ye., Ipatov V.V.

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург

© Бойков И.В., Труфанов Г.Е., Ипатов В.В.

Обследовано 126 пациентов с гистологически верифицированными диагнозами «ходжкинская лимфома» и «неходжкинская лимфома». Исследование проводили на совмещенном позитронно-эмиссионном и компьютерном томографе с применением радиофармпрепарата ^{18}F -фтордезоксиглюкозы. Для стадирования применялась классификация Ann Arbor (1971) с пересмотром Costwolds (1989). Определена семиотика ходжкинских и неходжкинских лимфом на разных стадиях при совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии. Показаны морфофункциональные характеристики лимфом при поражении лимфатических узлов, селезенки, печени, почек, костей и легких. Применение совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии значительно повышает эффективность стадирования ходжкинских и неходжкинских лимфом.

Ключевые слова: совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография, ходжкинская лимфома, неходжкинская лимфома, стадирование, радиофармпрепарат, ^{18}F -фтордезоксиглюкоза, лимфатические узлы, внелимфатические органы, стандартизованный уровень захвата, отсроченное сканирование.

126 patients with histological diagnosis of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma were examined using combined positron-emission and computed tomography with radiotracer ^{18}F -deoxyglucose. For staging Ann Arbor classification (1971) with Costwolds modification (1989) was used. The combined positron-emission and computed tomography pattern of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma was established. Morphofunctional characteristics of lymphoma were determined in cases of lymph node, spleen, liver, kidneys, bones and lung lesion. Using combined positron-emission and computed tomography it can provide more accuracy in staging of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma.

Key words: combined positron-emission and computed tomography, Hodgkin lymphoma, non-Hodgkin lymphoma, staging, radiotracer, ^{18}F -deoxyglucose, lymph node, extralymphatic organs, standard uptake value, delayed scanning.

УДК 616-006.441/.442-073.756.8

Введение

Точное стадирование лимфомы Ходжкина (ЛХ) и неходжкинских лимфом (НХЛ) является актуальной проблемой современной онкогематологии и лучевой диагностики. Необходимо отметить, что данные заболевания на ранних стадиях успешно поддаются химио- или лучевой терапии. Лимфома Ходжкина считается первым потенциально излечимым злокачественным онкологическим заболеванием [1—3], на первой стадии можно полностью вылечить до 90% больных, однако в IV стадии на лечение

отвечают лишь 50% больных, а в случае НХЛ прогноз еще более неблагоприятный [1—4]. В IV стадии при высокозлокачественных формах посредством агрессивной химиотерапии удается достичь ремиссии лишь у 30% больных, при этом длительность ее, как правило, не превышает полугод. При НХЛ прогноз зависит не только от стадии, но и от степени злокачественности заболевания. Пятилетняя выживаемость при НХЛ широко варьирует в зависимости от морфологического варианта: при В-клеточных лимфомах маргинальной зоны, MALT-лимфомах, фолликулярных лимфомах она превышает 70%, то-

гда как при Т-лимфобластных, периферических Т-клеточных НХЛ этот показатель ниже 30% [1—4].

Ранняя постановка диагноза с указанием точной стадии заболевания способствует значительному улучшению показателей выживаемости у больных с ЛХ и НХЛ. В настоящее время основным методом стадирования лимфопролиферативных заболеваний является рентгеновская компьютерная томография, позволяющая провести оценку увеличенных групп лимфатических узлов во всех областях тела [1—4]. Однако данный метод не позволяет оценить состояние неувеличенных лимфатических узлов, в которых в то же время протекает злокачественный процесс, или оценить диффузное поражение селезенки и внелимфатических органов в тех случаях, когда заболевание не сопровождается изменением их плотности и размеров.

Одной из новейших технологий лучевой диагностики является использование метода совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии (ПЭТ-КТ) с радиофармпрепаратом (РФП) 18-фтордезоксиглюкозой (ФДГ). Совмещенная ПЭТ-КТ дает возможно за одно обследование получить и морфологическую, и функциональную информацию. Однако возможности данного метода в стадировании ЛХ и НХЛ изучены недостаточно. Имеющиеся в зарубежной литературе сведения зачастую носят противоречивый характер [7—10], а в отечественной литературе они практически отсутствуют [5].

Цель исследования — изучить возможности совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии с применением 18-фтордезоксиглюкозы в стадировании ходжкинских и неходжкинских лимфом.

Материал и методы

Методом совмещенной ПЭТ-КТ обследовано 126 пациентов: 61 — с ЛХ и 65 — НХЛ. Исследование выполнялось на совмещенном позитронно-эмиссионном и компьютерном томографе Biograph фирмы Siemens (Германия). Подготовка больного включала в себя голодание в течение 12—14 ч перед исследованием. РФП вводился внутривенно в дозе 200 МБк/м² поверхности тела пациента (370—420 МБк) в объеме 3,0—5,0 мл физиологического раствора.

На протяжении 60—90 мин, необходимых для включения введенного препарата в метаболические процессы с участием глюкозы, пациент находился в

условиях, м **Страничка практического врача** чевую и эмоциональную активность, с целью уменьшения вероятности возникновения ложноположительных результатов, что достигалось помещением его в отдельную палату в положении лежа с закрытыми глазами. В этот же период времени пациенту предлагалось выпить 300—500 мл воды с целью ускорения выведения РФП и уменьшения фоновой радиоактивности. Исследование проводилось с опорожненным мочевым пузырем. Больного укладывали на спину с заведенными за голову руками. КТ выполняли при 130 кВ, 160 мАс, толщиной среза 5 мм и шагом стола 8 мм. Для проведения КТ-исследования больным перорально и внутривенно вводилось рентгеноконтрастное вещество. Сканировалось все тело от большого затылочного отверстия до средней трети бедер. После выполнения КТ-исследования автоматически загружался протокол ПЭТ-сканирования в том же объеме. Время ПЭТ-сканирования одной зоны составляло 4—5 мин. Количество исследуемых зон зависело от роста пациента и в среднем составляло 6—8. Совмещенное ПЭТ-КТ-исследование в целом занимало 24—40 мин. В сомнительных случаях с целью проведения дифференциальной диагностики злокачественных изменений в лимфатических узлах и лимфаденопатии воспалительного генеза спустя 4—5 ч пациентам выполнялось отсроченное сканирование.

Анализ КТ проводился как с измерением денситометрических показателей по шкале Хаунсфилда (HU), так и при помощи визуальных методов построения различных проекций (MPR — multiplanar reformation, многоплоскостная реформация изображений; MIP — maximum intensity projection, проекция максимальной интенсивности; SSD — shaded surface display, вид оттененных поверхностей; VRT — volume rendering technique, режим объемного рендеринга).

Оценка ПЭТ осуществлялась визуальным и полуколичественным методами. Визуальная оценка ПЭТ-данных проводилась с использованием как черно-белых (Gray Scale, Invert Gray Scale), так и различных цветовых шкал, что помогало определить локализацию, контуры и размеры очага гиперфиксации РФП и степень накопления в нем. Прикладной программный пакет Fusion позволял проводить совмещение ПЭТ- и КТ-данных в различном процентном соотношении (ПЭТ < КТ, ПЭТ > КТ, ПЭТ = КТ). Полуколичественный анализ проводили с определением стандартизо-

ванного уровня захвата РФП (SUV — standard uptake value).

Для стадирования использовалась классификация Ann Arbor (1971) с пересмотром Costwolds (1989) [6] (табл. 1).

Таблица 1

Классификация лимфопролиферативных заболеваний по стадии патологического процесса Ann Arbor (1971) с пересмотром Costwolds (1989)

Стадия	Характеристика
I	Поражение одной лимфатической зоны или одного лимфоидного органа (селезенка, тимус, кольцо Пирогова—Вальдейра) или одного нелимфоидного органа (IE)
II	Поражение двух и более лимфатических зон с одной стороны диафрагмы; локализованное поражение только одного нелимфоидного органа или ткани (например, стенки грудной клетки) с одной стороны диафрагмы (IIЕ)
III ₁	Поражение лимфатических зон с обеих сторон диафрагмы (IIIЕ), которое может сопровождаться поражением селезенки (IIIС) или локальным поражением по протяжению только одного нелимфоидного органа (ткани) или и того и другого (IIISE) с поражением селезеночных, воротных или портальных лимфоузлов или без него
III ₂	Поражение лимфатических зон с обеих сторон диафрагмы (IIIЕ), которое может сопровождаться поражением селезенки (IIIС) или локальным поражением по протяжению только одного нелимфоидного органа (ткани) или и того и другого (IIISE) с поражением парааортальных, подвздошных и мезентериальных лимфоузлов
IV	Диффузное или диссеминированное поражение одного или более внемфатических органов или тканей с поражением лимфатических узлов или без него

Для анализа полученных результатов было обследовано 756 областей локализации пораженных лимфатических узлов: по 6 (шея и подмышечная область; переднее средостение; заднее средостение; брюшная полость; забрюшинное пространство; тазовая область и паховые лимфатические узлы) у каждого из 126 пациентов, всего 366 областей у больных ЛХ и 390 — у больных НХЛ. В том случае, если все группы лимфатических узлов в отдельной области посредством методов КТ и ПЭТ-КТ были оценены верно, в зависимости от наличия или отсутствия поражения результат считали истинно положительным или истинно отрицательным. В том случае, если хотя бы одна группа лимфатических узлов в отдельной области посредством каждого метода была оценена неверно, что было впоследствии подтверждено результатами биопсии, аутопсии или контрольных исследований при динамическом наблюдении, в зависимости от пропущенного наличия или отсутствия патологии результат считали

ложноотрицательным или ложноположительным вследствие невозможности метода достоверно оценить наличие всех пораженных и непораженных лимфатических узлов в анализируемой области.

Результаты и обсуждение

По стадиям злокачественного процесса пациенты с ЛХ распределились следующим образом: стадия II — 8, стадия III₁ — 19, стадия III₂ — 20, стадия IV — 14 человек. Больные с НХЛ распределились следующим образом: стадия II — 9, стадия III — 40, стадия IV — 16 человек.

ПЭТ-КТ-картина поражения лимфатических узлов характеризовалась увеличением отдельных узлов свыше 15 мм, увеличением узлов отдельных групп свыше 10 мм, слиянием в пакеты (группы изолированных лимфатических узлов, тесно соединяющихся между собой) и конгломераты (лимфатические узлы сливаются в единое образование размерами свыше 50 мм с ровной или бугристой поверхностью, однородной плотности, при этом четкие границы между отдельными узлами в конгломерате не определяются), образованием лимфоидных инфильтратов (распространение патологической ткани вдоль хода лимфатических сосудов и стволов с наличием нечетких краев). Плотность лимфатических узлов, пакетов и конгломератов составляла 35—50 HU, при диффузном поражении она снижалась (25—30 HU) и становилась неоднородной. В пораженных лимфатических узлах определялись очаги гиперметаболизма РФП (SUV $8,4 \pm 2,7$) (рис. 1).

Ложноположительные результаты при применении КТ встречались в 23 областях из 366 исследованных у больных с ЛХ (всего 14 пациентов) и 37 областях из 390 исследованных с НХЛ (всего 18 пациентов). Они были связаны с ошибочной интерпретацией лимфаденопатии нелимфомного характера в качестве лимфопролиферативного процесса и ошибочным восприятием аксиального сечения сосуда. У 3 из этих пациентов вследствие ошибочной интерпретации воспалительных изменений в лимфатических узлах ложноположительные результаты также регистрировались и при ПЭТ-КТ. Всего при ПЭТ-КТ ложноположительные результаты регистрировались в 6 лимфатических областях из 366 исследованных у больных с ЛХ и 8 лимфатических областях из 390 исследованных при НХЛ.

Ложноотрицательные результаты при применении КТ были получены у 24 пациентов с ЛХ и 19 — с НХЛ. Всего было ошибочно интерпретировано 49 областей из 366 при ЛХ и 40 областей из 390 при НХЛ вследствие того, что пораженные лимфатические узлы не имели КТ-признаков протекающего в них лимфо-пролиферативного процесса. У 2 пациентов с ЛХ и у 3 с НХЛ в связи с тем, что пораженные лимфатические узлы имели размеры менее 5 мм, накопление ФДГ при ПЭТ не было отмечено, что привело к неполной оценке 4 областей из 207 истинно пораженных при ЛХ и 5 областей из 221 истинно пораженных при НХЛ. При оценке показателей диагностической эффективности метода ПЭТ-КТ данные области были приняты за ложноотрицательный результат, несмотря на то что в остальных группах лимфатических узлов в данных областях совмещенная ПЭТ-КТ корректно установила наличие лимфоматозного поражения.

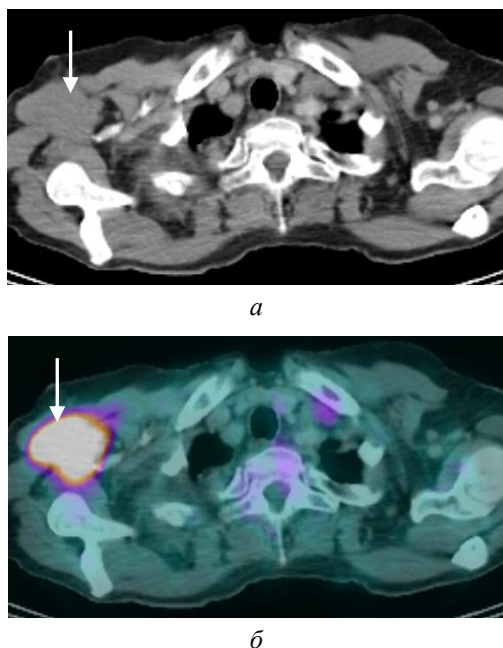


Рис. 1. Конгломерат лимфатических узлов подмышечной группы справа при ходжкинской лимфоме. При КТ (а) определяется конгломерат лимфатических узлов подмышечной группы справа (стрелка) размерами 5,4 × 5,2 см, плотностью 37—40 HU. При совмещенной ПЭТ-КТ (б) определяется конгломерат лимфатических узлов подмышечной группы справа с повышенным накоплением РФП (SUV

7—8) — лимфома Ходжкина

Поражение селезенки определялось у 29 больных с ЛХ и у 48 пациентов с НХЛ. Оно характеризовалось спленоомегалией (размеры более 100 × 50 мм), носив-

шим однородный или неоднородный характер снижением плотностных показателей (менее 50 HU), очаговым или диффузным повышением метаболизма РФП (SUV $(7,5 \pm 1,8)$ ед.) (рис. 2). У 5 пациентов изменений при КТ не определялось, однако по данным ПЭТ визуализировалась диффузная гиперфиксация РФП (SUV $8,0 \pm 2,0$).

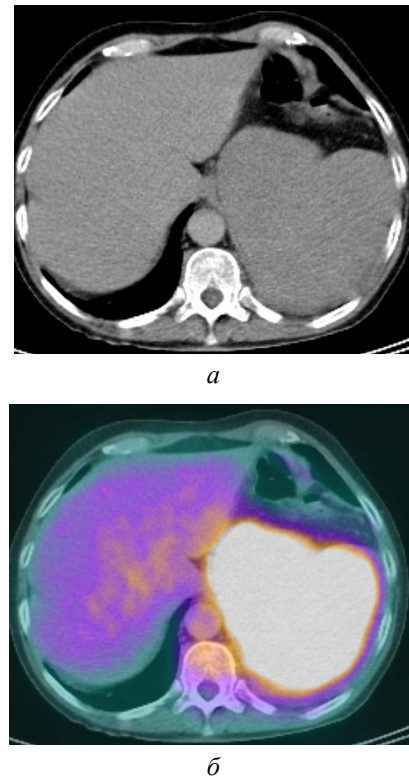


Рис. 2. Диффузное поражение селезенки при неходжкинской лимфоме. При КТ (а) определяется увеличение размеров селезенки до 13 × 16 × 16 см (спленоомегалия) с диффузным снижением плотностных показателей на 10 HU. При совмещенной ПЭТ-КТ (б) определяется диффузная картина гиперметаболизма ФДГ в увеличенной селезенке с однородным накоплением РФП (SUV 7,8)

Ложноположительные результаты при применении КТ наблюдались у 8 пациентов (2 — с ЛХ и 6 — с НХЛ) с нормальными размерами селезенки и были связаны с ошибочной интерпретацией внутренней физиологической структурной неоднородности селезенки за лимфоматозное поражение. Из них у двух больных НХЛ при ПЭТ-КТ отмечено повышение накопления радиофармпрепарата (SUV до 3,4 ед.), что было интерпретировано как возможное поражение селезенки, однако в дальнейшем установлено, что данная картина обусловлена повышенной васкуляризацией органа. При контрольных исследованиях дан-

ных о патологическом процессе в селезенке у этих больных не получено.

Ложноотрицательные результаты при применении КТ имели место у 11 пациентов (5 — с ЛХ и 6 — с НХЛ) вследствие того, что размеры селезенки были нормальными, снижение плотности диффузным и незначительным, не диагностируемым на фоне контрастного усиления. Однако при ПЭТ-КТ определялось диффузное повышение метаболизма ФДГ с высоким SUV (до 12 ед.), что указывало на наличие лимфопролиферативного процесса. Ложноотрицательных результатов при ПЭТ-КТ в диагностике поражений селезенки не выявлено.

У 19 пациентов с ЛХ и 36 с НХЛ определялось поражение печени в виде очагового либо диффузного снижения плотности (менее 50 HU) и гиперметаболизма РФП (SUV $(7,6 \pm 2,2)$ ед.) (рис. 3).

Ложноположительные результаты при применении КТ отмечены у 12 (4 — с ЛХ и 8 — с НХЛ) пациентов с нормальными размерами печени и были связаны с ошибочной интерпретацией имеющих в па-

ренхиме гемангиом и (или) расширенных печеночных протоков. Из них у 1 больного ЛХ и 3 — с НХЛ при ПЭТ-КТ отмечено повышение накопления радиофармпрепарата (SUV до 3,1), что было интерпретировано как возможное поражение, однако в дальнейшем установлено, что данная картина обусловлена кровотоком в печени. При контрольных исследованиях данных за патологический процесс в печени у этих больных не получено.

Ложноотрицательные результаты при применении КТ получены у 4 пациентов с НХЛ, поскольку размеры печени были нормальными, снижение плотности — диффузным и незначительным, не прослеживаемым на фоне проведенного контрастного усиления. Ложноотрицательных результатов при совмещенной ПЭТ-КТ не получено.

У 10 больных с НХЛ отмечалось диффузное поражение ткани почек в виде одно- или двустороннего увеличения размеров, снижения плотности паренхимы менее 40 HU и интенсивного накопления радиофармпрепарата (SUV $(10,0 \pm 3,7)$ ед.) (рис. 4).

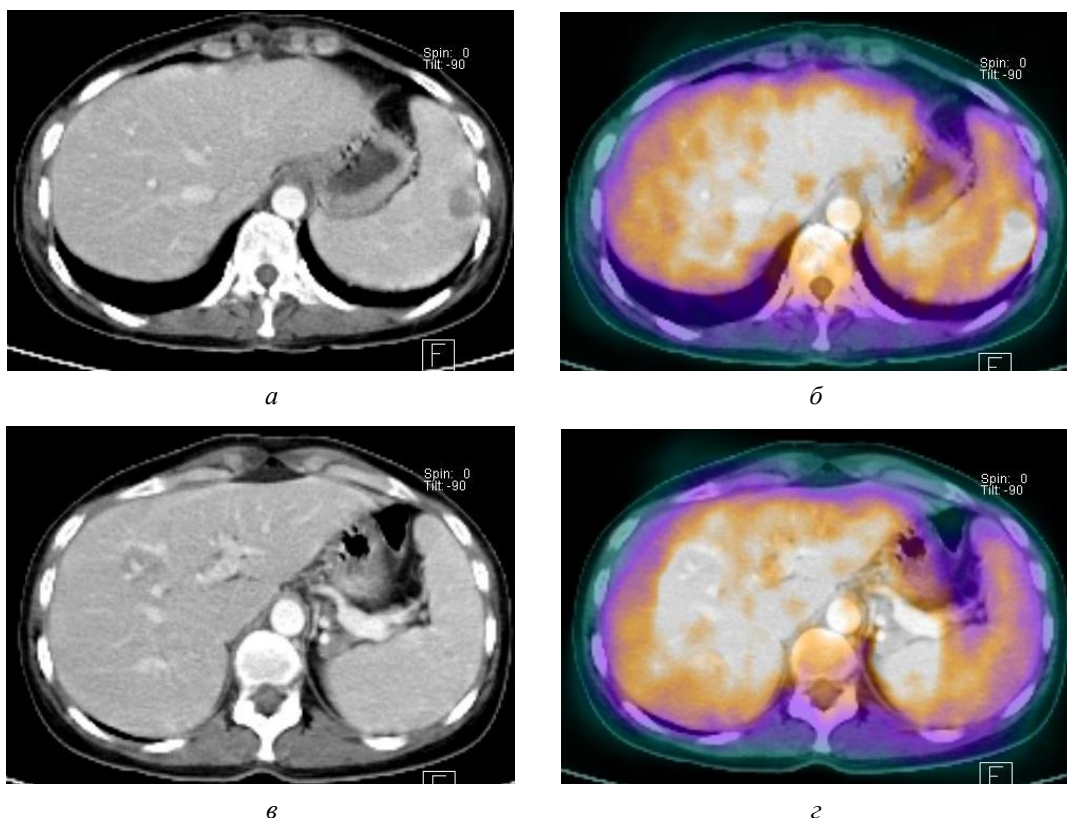


Рис. 3. Поражение печени и селезенки при неходжкинской лимфоме. По данным КТ (а, в), печень увеличена в размерах, структура ее неоднородная, определяется образование пониженной плотности. В селезенке визуализируется очаг пониженной плотности размером $1,5 \times 2,1$ см. По

данным ПЭТ-КТ (б, з), отмечается диффузное накопление ФДГ в печени (SUV 9,8), более выраженное в S1, S3, S5, S6, и в селезенке, более выраженное в очаге (SUV 7,7)

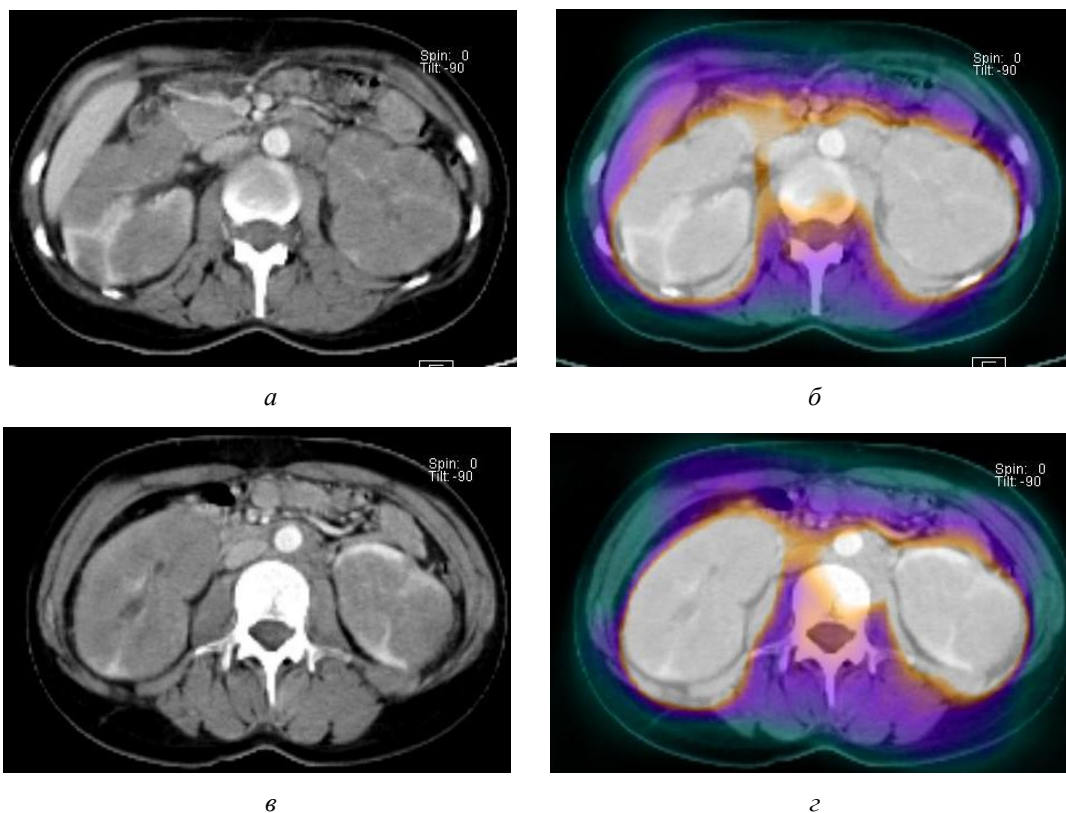


Рис. 4. Поражение почек при неходжкинской лимфоме. По данным КТ (а, в), почки увеличены в размерах (правая — $9,9 \times 6,7 \times 11,6$ см, левая — $6,5 \times 8,7 \times 12$ см). Плотностные показатели паренхимы снижены — менее 40 HU. С обеих сторон определяются сливающиеся между собой образования. По данным ПЭТ-КТ (б, з), отмечается диффузное накопление ФДГ в паренхиме обеих почек (SUV 12—14). Отмечается лимфоидная инфильтрация по ходу аорты с наличием гиперметаболизма ФДГ (SUV 9—10)

У 6 больных с ЛХ и 11 пациентов с НХЛ отмечалось поражение костей (клювовидный отросток лопатки, тело плечевой кости, боковая масса крестца, крыло подвздошной кости) в виде наличия в костной ткани остеобластических и остеолитических очаговых образований с повышенным накоплением РФП (SUV $7,0 \pm 2,2$), при этом у 7 пациентов изменения на КТ-изображениях не визуализировались (рис. 5).

Поражение легких выявлено у 5 больных с ЛХ и у 8 с НХЛ. Для лимфопролиферативной патологии было характерно наличие объемных образований от субплеврально расположенных очагов до крупных солидных масс плотностью 30—42 HU, усилением легочного рисунка, повышенным накоплением радиофармпрепарата в очагах (SUV до 24 ед.) размером более 7 мм (рис. 6).

Распределение пациентов по стадиям лимфопролиферативного процесса в соответствии с классификацией Ann Arbor (1971) с пересмотром Costwolds (1989) для ЛХ и НХЛ по данным КТ и ПЭТ-КТ представлено в табл. 2 и 3.

Выявлено, что у 7 больных с ЛХ, по данным КТ, имела место недооценка имеющейся стадии (у 1 больного со стадией II была выставлена стадия I, у 2 больных с III₁ стадией — стадия I и стадия II соответственно; у 3 больных с III₂ стадией — стадия III₁; у 1 больного с IV стадией — стадия III₂), что впоследствии было определено по результатам совмещенной ПЭТ-КТ. При НХЛ недооценка имеющейся стадии по данным КТ имела место в 9 случаях (у 6 больных с III стадией была выставлена стадия II; у 3 больных с IV стадией — стадия III), что впоследствии было определено по результатам совмещенной

ПЭТ-КТ. При этом ПЭТ-КТ позволила выявить изменения, не визуализируемые при КТ. Таким образом, проведение совмещенной ПЭТ-КТ позволило изменить стадию заболевания у 11% больных ЛХ и 14% пациентов с НХЛ. В целом изменение стадии после проведения совмещенной ПЭТ-КТ было осу-

ществлено у 16 (13%) из 126 больных за счет выявления не визуализировавшихся при компьютерной томографии пораженных групп лимфатических узлов и диффузных изменений в селезенке и внемлимфатических органах по характеру накопления РФП.

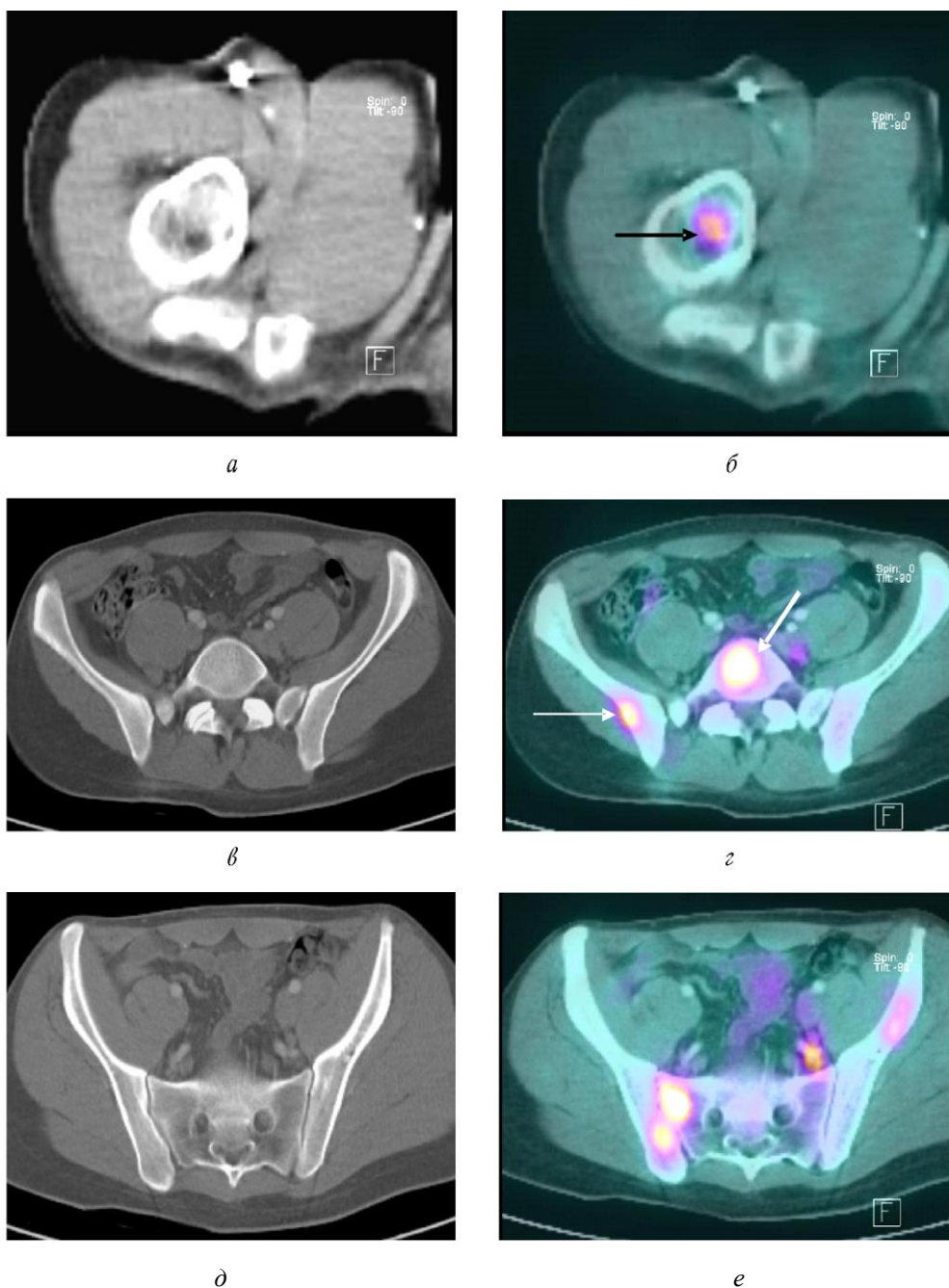


Рис. 5. Поражение костей при неходжкинской лимфоме. По данным КТ (а, в, д), в губчатом веществе анатомической шейки правой плечевой кости определяется очаговое образование остеобластического типа размером 1,6 × 1,5 см. По данным КТ в теле правой подвздошной кости,

боковой массе крестца и теле поясничного позвонка L5 деструктивных изменений не выявляется. При ПЭТ-КТ (б, г, е) определяются очаги гиперфиксации ФДГ в губчатом веществе анатомической шейки плечевой кости (SUV 4,9), в теле правой подвздошной кости (SUV 7,3 ед.), теле поясничного позвонка L5 (SUV 7,2) размером 2,9 × 3,1 см, правой боковой массе крестца (SUV 7) размером 2,7 × 2,9 см, лимфатическом узле подвздошной группы слева (стрелки)

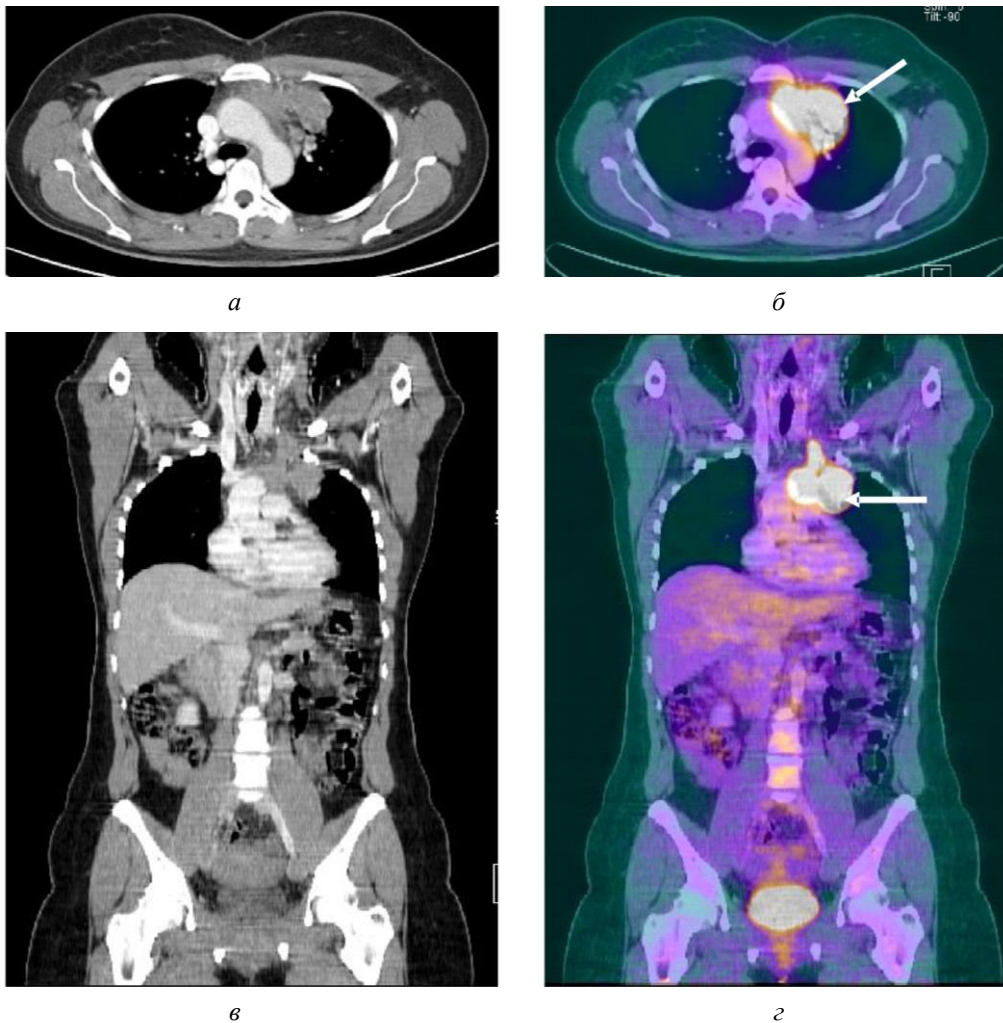


Рис. 6. Поражение легких при лимфоме Ходжкина. По данным КТ (а, в) в верхушке левого легкого (S 1/2, S3) определяется образование с нечеткими контурами размером 7,4 × 4,2 × 8,5 см, повышенной плотности (80—90 HU), интимно прилежащее к средостению и костальной плевры, выходящее за пределы апертуры грудной клетки. По данным ПЭТ-КТ (б, г) определяется равномерное повышение метаболизма ФДГ в данном образовании (SUV 22—24) (стрелка)

Таблица 2

Результаты стадирования больных ЛХ по данным КТ и совмещенной ПЭТ-КТ в соответствии с классификацией Ann Arbor (1971) с пересмотром Costwolds (1989)

Стадия заболевания	Число больных по данным КТ		Число больных по данным ПЭТ-КТ	
	Абс.	%	Абс.	%
IA	2	3,3	0	0
IIA	6	9,8	7	11,4
IIIB	2	3,3	1	1,6
III ₁ A	11	18,0	11	18,0

III ₁ B	9	14,8	8	13,2
III ₂ A	13	21,4	14	23,0
III ₂ B	5	8,2	6	9,8
IVA	6	9,8	6	9,8
IVB	7	11,4	8	13,2
Итого	61	100	61	100

Таблица 3

Результаты стадирования больных НХЛ по данным КТ и совмещенной ПЭТ-КТ в соответствии с классификацией Ann Arbor (1971) с модификацией для неходжкинских лимфом

Стадия заболевания	Число больных по данным КТ	Число больных по данным ПЭТ-КТ
--------------------	----------------------------	--------------------------------

	Абс.	%	Абс.	%
IIA	12	18,5	9	13,8
IIB	3	4,6	0	0
IIIA	22	33,8	22	33,8
IIIB	16	24,6	18	27,7
IIIA	3	4,6	6	9,2
IIVB	9	13,8	10	15,4
Итого	65	100	65	100

Совмещенная ПЭТ-КТ за счет выявления метаболических изменений в пораженных группах лимфатических узлов и диффузных изменений в селезенке и внемлимфатических органах позволяет с наибольшей точностью определять стадию лимфомы Ходжкина и неходжкинских лимфом. При сравнении возможностей ПЭТ-КТ с ныне существующим золотым стандартом — рентгеновской компьютерной томографией показатели ее чувствительности, специфичности и точности составили 99,6; 99,8 и 99,7% соответственно, в то время как для КТ — 86,9; 95,3 и 93,4% соответственно. Кроме того, совмещенная ПЭТ-КТ благодаря одновременному получению и сравнению анатомических (КТ) и функциональных (ПЭТ) изменений, значительно превосходит КТ в определении локализации, формы и характера патологического процесса в лимфатических узлах и внемлимфатических органах как при лимфоме Ходжкина, так и при неходжкинских лимфомах.

Заключение

Совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография при стадировании лимфомы Ходжкина и неходжкинских лимфом позволяет одновременно получить морфологическую и функциональную информацию о состоянии лимфатических узлов и внемлимфатических органов по всему организму, определить количество, характер и местоположение пораженных областей, а также установить метаболические изменения в них при отсутствии морфологических проявлений. Благодаря этому методу патологический

процесс визуализируется и в тех случаях, когда проведение компьютерной томографии дает отрицательные результаты. Это имеет важное клиническое значение, поскольку позволяет более точно оценить стадию и степень тяжести заболевания.

Таким образом, совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография является наиболее точным методом стадирования при лимфоме Ходжкина и неходжкинских лимфомах. По данным совмещенной позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии выносится окончательное заключение при стадировании лимфомы Ходжкина и неходжкинских лимфом.

Литература

1. Аносов Н.А. Компьютерно-томографическая диагностика неходжкинских лимфом: дис. ... канд. мед. наук. СПб., 1996. 195 с.
2. Гематология / под ред. О.А. Рукавицына. СПб.: ООО «Д.П.», 2007. С. 303—407.
3. Демина Е.А. Лимфома Ходжкина. Возможности современной терапии первичных больных // Рус. мед. журн. 2004. Т. 12, № 19. С. 1113—1117.
4. Клиническая гематология: руководство для врачей / под ред. А.Н. Богданова, В.И. Мазурова. СПб.: Фолиант, 2008. С. 331—364.
5. Труфанов Г.Е., Рязанов В.В., Дмитращенко А.А. и др. Совмещенная позитронно-эмиссионная и компьютерная томография в онкологии. СПб.: Элби-СПб, 2005. 124 с.
6. Lister T.A. et al. Report of a committee convened to discuss the evaluation and staging of patients with Hodgkin's disease: Cotswolds meeting // J. Clin. Oncol. 1989. V. 7, № 11. P. 1630—1636.
7. Messa C. et al. PET/CT in diagnostic oncology // Q. J. nucl. med. mol. imaging. 2004. V. 48, № 2. P. 66—75.
8. Nogami M. et al. Diagnostic performance of CT, PET, side-by-side, and fused image interpretations for restaging of non-Hodgkin lymphoma // Ann. nucl. med. 2007. V. 21. P. 189—196.
9. Schoder H., Larson S.M., Yeung H.W. PET/CT in oncology: integration into clinical management of lymphoma, melanoma, and gastrointestinal malignancies // J. nucl. med. 2004. V. 45, Suppl 1. P. 72S—81S.
10. Tatsumi M. et al. Whole-body hybrid PET with ¹⁸F-FDG in the staging of non-Hodgkin's lymphoma // J. nucl. med. 2001. V. 42, № 4. P. 601—608.

Поступила в редакцию 17.03.2011 г.

Утверждена к печати 20.09.2011 г.

Сведения об авторах

И.В. Бойков — канд. мед. наук, преподаватель кафедры рентгенологии и радиологии Военно-медицинской академии (г. Санкт-Петербург).

Г.Е. Труфанов — д-р мед. наук, профессор, начальник кафедры рентгенологии и радиологии Военно-медицинской академии (г. Санкт-Петербург).

В.В. Ипатов — канд. мед. наук, врач-радиолог отделения позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии кафедры рентгенологии и радиологии Военно-медицинской академии (г. Санкт-Петербург).

Для корреспонденции

Бойков Игорь Валерьевич, тел. 8 (812) 292-33-47; e-mail: rentgenvma@mail.ru