

*И. Д. Гоцадзе¹, М. И. Давыдов¹, Б. Е. Полоцкий¹, С. В. Ширяев¹,
С. Ю. Двойников¹, Л. А. Бокерия², И. П. Асланиди², О. В. Мухортова²,
И. В. Шурупова², З. П. Родкевич³, А. Ю. Зайцева³*

ПОЗИТРОННО-ЭМИССИОННАЯ ТОМОГРАФИЯ В ВЫБОРЕ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ НЕМЕЛКОКЛЕТОЧНЫМ РАКОМ ЛЕГКОГО

¹ *НИИ клинической онкологии ГУ РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН, Москва*

² *Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева, Москва*

³ *Клиническая больница №1 медицинского центра*

Управления делами Президента РФ, Москва

В целях внедрения в клиническую практику алгоритма диагностики и лечения при немелкоклеточном раке легкого, основанного на применении позитронно-эмиссионной томографии, проведено исследование, в которое были включены 79 больных с верифицированным немелкоклеточным раком легкого. Всем пациентам на первом этапе выполняли традиционные диагностические исследования (рентгенологическое исследование и компьютерная томография органов грудной полости, ультразвуковое исследование, сцинтиграфия костей, фибробронхоскопия), на втором этапе — позитронно-эмиссионную томографию с 18-фтордезоксиглюкозой. На основании данных, полученных в результате комплексного исследования, выбирали индивидуальную тактику лечения. Точность диагностических методов, традиционно применяемых в клинике, и позитронно-эмиссионная томография в определении распространенности и их информативность для выбора тактики лечения у больных немелкоклеточным раком легкого сравнивали с результатами морфологического исследования.

После позитронно-эмиссионной томографии стадия была изменена у 40 (51%) из 79 больных немелкоклеточным раком легкого, при этом стадия, определенная с учетом данных позитронно-эмиссионной томографии, оказалась правильной у 29 (37%) пациентов. На основании находок позитронно-эмиссионной томографии возникли предположения о необходимости изменения тактики лечения 37 (45%) больных. Они оказались верными у 27 (34%) больных. С учетом данных позитронно-эмиссионной томографии тактику лечения удалось правильно определить у 63 (80%) больных, тогда как исходя из данных общепринятых методов исследования — только у 46 (58%). Таким образом, применение позитронно-эмиссионной томографии заметно повышает точность диагностики у больных немелкоклеточным раком легкого, что позволяет оптимизировать индивидуальную тактику лечения и надеяться на улучшение результатов лечения.

Ключевые слова: немелкоклеточный рак легкого, позитронно-эмиссионная томография, 18-фтордезоксиглюкоза, SUV.

Ежегодно раком легкого в мире заболевают около 1 400 000 чел. При этом даже в случае использования всего современного арсенала методов лечения общая 5-летняя выживаемость не превышает 10—20% [20; 23; 25; 27; 30]. Неудовлетворительные результаты лечения больных немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ) прежде всего связаны с поздней выявляемостью данной патологии (почти у 70% пациентов в момент обращения к

врачу имеется запущенная стадия заболевания), являются следствием диагностических ошибок в оценке распространенности злокачественного процесса перед началом лечения [2; 24; 31].

Ключевыми задачами в диагностике НМРЛ, лежащими в основе выбора тактики лечения, являются выявление и оценка резектабельности первичного очага, оценка состояния зон лимфогенного метастазирования, исключение диссеминации злокачественного процесса. Для этого используются стандартное рентгенологическое исследование, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), медиастиноскопия, ультразвуковое исследование (УЗИ), сканирование костной системы [18; 33]. В последние годы в клиническую прак-

тику активно внедряется высокотехнологичный метод — позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), принцип действия которого основан на функциональных и биологических различиях нормальных и злокачественных клеток [4; 21; 29].

Повышенный интерес к ПЭТ в современной онкологии продиктован эффективностью метода в дифференциальной диагностике здоровой и опухолевой ткани, высокой чувствительностью и специфичностью в выявлении субклинических очаговых образований, принципиальной возможностью комплексного исследования всего тела [7; 9; 32]. В настоящее время возможности ПЭТ в диагностике и определении стадии НМРЛ, а также оптимизация алгоритма диагностики и лечения больных с НМРЛ за счет внедрения этого метода в клиническую практику являются одними из самых изучаемых проблем в современной онкологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включены 79 больных НМРЛ. Всем пациентам на первом этапе произведено исследование по принятому в клинике алгоритму, включившему в себя рентгенологическое исследование, КТ органов грудной полости, фибробронхоскопию, УЗИ органов брюшной полости и шейно-надключичных зон, сцинтиграфию костей, лабораторные общеклинические исследования (стандартное обследование). На втором этапе обследования была выполнена ПЭТ с 18-фтордезоксиглюкозой ($^{18}\text{ФДГ}$). Исследования выполняли натощак при уровне глюкозы в крови, не превышающем 6,6 ммоль/л. Сначала проводили водную нагрузку: пациент выпивал 800—1000 мл воды. Затем на фоне мышечной релаксации в вену тыла стопы вводили 370—400 МБк $^{18}\text{ФДГ}$. Для дегидратации внутривенно вводили 20—40 мг фуросемида. Мышечную релаксацию, гидратацию и дегидратацию проводили для улучшения качества диагностического изображения. Регистрацию данных начинали через 60—90 мин после введения радифармпрепарата (РФП). Запись изображения выполняли по стандартному клиническому протоколу в режиме 2D с продолжительностью эмиссионного сканирования 7 мин и трансмиссионного сканирования 3 мин. Сканирование проводили от основания черепа до верхней трети бедра. Реконструкцию изображения выполняли по итерационному алгоритму с использованием фильтра «Gaussian». В автоматическом режиме рассчитывали SUV (standardized uptake value — стандартизованное накопление РФП) для каждой исследуемой области. При подсчете SUV учитывали величину активности введенного РФП, время инъекции (для коррекции поправки на радиоактивный распад), массу тела и рост пациента. Определяли максимальное, минимальное и среднее значения SUV, а также разницу SUV в исследуемой области в различные интервалы времени исследования.

Для дифференциальной диагностики (доброкачественное или злокачественное) очаговых образований в

легочной ткани, а также в зонах отдаленного метастазирования, состояния лимфатических узлов при ПЭТ выбрано пограничное значение $\text{SUV}_{\text{max}} = 2,5$. При SUV_{max} (максимальное SUV в исследуемом очаговом новообразовании) $< 2,5$ очаговое новообразование расценивали как ПЭТ-негативное, т. е. доброкачественное. При $\text{SUV}_{\text{max}} \geq 2,5$ — как ПЭТ-позитивное, т. е. злокачественное. После этого на основании данных, полученных в результате комплексного исследования, выбирали индивидуальную тактику лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 79 больных НМРЛ правильно определить стадию при ПЭТ удалось у 63 (80%), тогда как при стандартном обследовании — у 46 (58%). Исходя из данных общепринятых методов обследования 63 (80%) больным планировали либо только хирургическое, либо комбинированное лечение. У 16 (20%) больных с НМРЛ планировали консервативную терапию.

После выполнения ПЭТ стадия была изменена у 40 из 79 (51%) больных НМРЛ, что оказалось правильным у 29 (37%) пациентов. С учетом влияния данных ПЭТ на определение стадии НМРЛ предположительное изменение тактики лечения намечено у 37 (47%) больных. У 27 (34%) больных оно оказалось правильным (см. таблицу).

Так, у 8 пациентов, которым планировали хирургическое или комбинированное лечение, выявлены метастазы в лимфатических узлах N3: в 5 случаях в над- и подключичных лимфатических узлах, в 3 случаях — в лимфатических узлах корня контралатерального легкого. Это послужило основанием для проведения консервативного лечения.

У 6 пациентов при КТ получены данные, подтверждающие наличие увеличенных лимфатических узлов в средостении (N2), что служило основанием для планирования этим больным комбинированного лечения с предоперационной химиотерапией. Однако при ПЭТ метастатическое поражение лимфатических узлов было исключено. Это стало основанием для проведения первичного радикального хирургического лечения. При морфологическом исследовании метастатического поражения удаленных лимфатических узлов не выявлено. Напротив, у 3 пациентов при ПЭТ выявлены метастазы в неувеличенных лимфатических узлах средостения, что явилось основанием для планирования двухэтапного лечения (химиотерапия и хирургическое лечение), однако по различным причинам эти больные были радикально оперированы в различных объемах с выполнением лимфодиссекции без лекарственного лечения.

Причиной отказа от радикального лечения у 6 больных с предположительными стадиями IIВ—IIА по данным стандартного обследования явились обнаруженные при ПЭТ и подтвержденные в дальнейшем при морфологическом исследовании и/или динамическом наблюдении отдаленные гематогенные метастазы (в надпочечник — 3,

Таблица

Изменение планируемой тактики лечения у больных НМРЛ после ПЭТ^а

Правильное изменение тактики лечения			Неправильное изменение тактики лечения			
Результаты ПЭТ	Стадия после ПЭТ	Число больных (n = 27)	Результаты ПЭТ	Стадия после ПЭТ	Число больных (n = 10)	
Выявлены метастазы в лимфатических узлах N2	Правильное изменение стадии в сторону повышения	3	Ложноположительные результаты при оценке лимфатических узлов	Неправильное изменение стадии в сторону повышения	6	10
Выявлены метастазы в лимфатических узлах N3		7				
Выявлены отдаленные метастазы M1		8				
Исключены метастазы в лимфатических узлах N2	Правильное изменение стадии в сторону снижения	6	Ложноотрицательные результаты при оценке лимфатических узлов	Неправильное изменение стадии в сторону снижения	3	
Исключены отдаленные метастазы M1		3				

^а Изменение тактики лечения на основании данных ПЭТ по сравнению с данными общепринятых методов исследования планировали у 37 больных.

в костях — 1, множественные — 2). У одного больного с IV стадией заболевания, которому планировали симультанную операцию (пневмонэктомия справа, удаление солитарного метастаза из височной доли головного мозга), выявлена генерализация опухолевого процесса (метастазы в забрюшинных лимфатических узлах), что послужило основанием для отказа от хирургического лечения.

Напротив, у 3 больных при ПЭТ удалось исключить отдаленные метастазы, предполагаемые по данным стандартных методов исследования, в результате чего этим больным проведено радикальное лечение. У 2 из них исключены поражение костной системы и двустороннее метастатическое поражение легких. У одного больного исключен метастаз в противоположном легком, при этом выявлен ложноотрицательный результат при оценке лимфатических узлов корня легкого (N1). Таким образом, при ПЭТ допущена ошибка в оценке распространенности опухолевого процесса, но тактика лечения определена правильно.

У 10 больных НМРЛ предположительное изменение тактики лечения на основании данных ПЭТ оказалось неверным.

У 6 пациентов причиной тому являлись ложноположительные результаты при оценке лимфатических узлов. У 4 из этих пациентов получены ложноположительные результаты ПЭТ при оценке состояния лимфатических узлов зоны N2 (лимфатические узлы средостения), у 2 — лимфатических узлов зон N2 (лимфатические узлы средостения) и N3 (лимфатические узлы корня контралатерального легкого).

У одного больного причиной ошибки при определении стадии заболевания по данным ПЭТ стал ложноположительный очаг в паренхиме печени (SUVmax = 3,5). У 3 пациентов при ПЭТ исключены метастазы в увеличенных лимфатических узлах средостения, однако выяв-

лены ложноотрицательные результаты при оценке лимфатических узлов этой зоны других локализаций.

У 6 больных выявлены ошибки в определении стадии как при стандартном обследовании, так и при ПЭТ, в результате чего предположительная тактика лечения была неверной исходя из данных всех примененных методов исследования. Причиной ошибок при определении стадии, приведших к неправильному выбору тактики лечения, стали ложноположительные и ложноотрицательные результаты в оценке лимфатических узлов средостения (N2), а также зоны N3.

Таким образом, на основании данных ПЭТ правильную тактику лечения удалось спланировать у 63 (80%) больных, тогда как исходя из данных общепринятых методов исследования — только у 46 (58%).

ОБСУЖДЕНИЕ

Оптимизация алгоритма диагностики и лечения НМРЛ является одной из приоритетных задач современной онкологии. Несмотря на совершенствование всех методов диагностики и их комплексное применение, определение реальной распространенности опухолевого процесса и последующий выбор адекватной тактики лечения у каждого отдельного больного остается нерешенной проблемой, нуждающейся в переосмыслении и новых подходах. С внедрением в повседневную практику таких высокотехнологичных методов, как КТ, МРТ, видеоторакоскопия и др., удалось заметно улучшить диагностику НМРЛ [28]. Однако ошибки при определении распространенности первичного НМРЛ, по данным разных авторов, составляют 25—45% [15; 22; 37]. Следствием этого являются ошибки в определении вовлеченности в опухолевый процесс лимфатических узлов у 15—52% больных НМРЛ, раннее проявление гематогенных метастазов после потенциально радикальных операций, по-

видимому, не выявленных на предоперационном этапе диагностики [6; 10; 26; 35; 38].

Внедрение ПЭТ в диагностику НМРЛ заметно повысило точность оценки истинной распространенности заболевания. Ценной характеристикой ПЭТ является возможность за одно исследование произвести высокочувствительное для выявления злокачественного процесса сканирование всего тела с одновременной визуализацией первичного очага, а также зон регионарного и отдаленного метастазирования. В настоящее время в современной литературе опубликовано большое количество исследований, в которых показана высокая эффективность ПЭТ в дифференциальной диагностике очаговых образований в легочной ткани [13], определении состояния лимфатических узлов [3; 5], выявлении субклинических гематогенных метастазов [14; 16; 34]. По сравнению с общепринятыми методами диагностики это заметно повышает точность определения стадии перед началом лечения, а также прогнозирования дальнейшего течения НМРЛ. Кроме того, ПЭТ высокоэффективна в оценке ответа на проводимое лечение [8; 11].

Широкий диапазон применения ПЭТ заметно увеличивает диагностические возможности при НМРЛ. Однако метод имеет ряд ограничений, несколько снижающих информативность исследования. Частыми диагностическими ошибками при ПЭТ, возникающими вследствие относительно невысокой специфичности метода, являются ложноположительные результаты в оценке состояния лимфатических узлов и очаговых новообразований. Наиболее частыми причинами таких ошибок являются острые и хронические воспалительные очаги, обладающие высокой гликолитической активностью. Для окончательной оценки ПЭТ-положительных очагов и последующего корректного определения стадии оправдано применение дополнительных методов диагностики для верификации диагноза (медиастиноскопия, трансbronхиальная аспирационная биопсия, пункционные биопсии под визуальным контролем с применением КТ, УЗИ и др.) [12; 19]. Ложноотрицательные результаты, как правило, получают при оценке новообразований и лимфатических узлов размерами менее 1,0 см, что является следствием ограниченной разрешающей способности ПЭТ-сканеров, а также при высокодифференцированных опухолях с низкой гликолитической активностью [1; 17; 36].

Определение стадии опухолевого процесса на основании данных ПЭТ имеет большое клиническое значение. Однако ПЭТ, как и любой другой из современных методов, не является универсальной для диагностики НМРЛ. Поэтому для оптимизации определения распространенности НМРЛ необходимо рациональное использование всего арсенала существующих диагностических средств. На основании результатов исследования разработан и внедрен в клиническую практику алгоритм дифферен-

циальной диагностики и лечения при НМРЛ с применением ПЭТ (см. рисунок).

I этап. Диагностика НМРЛ с морфологическим подтверждением. Проводится комплекс диагностических мероприятий, включающий в себя рентгенологическое исследование, фибробронхоскопию со взятием материала для морфологического исследования, по показаниям — трасторакальная аспирационная биопсия опухоли под контролем рентгенологического исследования или КТ.

II этап. Оценка резектабельности первичного очага. Осуществляется КТ органов грудной полости (возможно, с внутривенным контрастированием) с оценкой размеров, локализации и взаимоотношения с крупными сосудами и органами средостения (местная распространенность); визуальная оценка легких с обеих сторон, зон регионарного лимфогенного метастазирования, а также дифференциальная диагностика очаговых образований в легких вне опухолевого очага (при их наличии). При выявлении плеврального выпота выполняется диагностическая пункция с последующим цитологическим исследованием. При фибробронхоскопии определяется проксимальная граница опухоли в бронхиальном дереве.

III этап. Исключение генерализации опухолевого процесса стандартными методами диагностики. Применяются УЗИ брюшной полости, шеи, надключичных и подключичных областей, сцинтиграфия костей, КТ головного мозга с контрастированием или МРТ.

IV этап. ПЭТ. Проводится с целью оценки состояния зон лимфогенного метастазирования, исключения или подтверждения отдаленных гематогенных метастазов, а также дифференциальной диагностики новообразований в легочной ткани вне первичного опухолевого очага при их наличии.

Окончательная оценка состояния лимфатических узлов проводится при сравнительном анализе данных КТ и ПЭТ. Если по данным ПЭТ лимфатические узлы средостения не поражены, то независимо от их размеров при КТ с большой вероятностью можно предположить, что это не метастатически измененные лимфатические узлы, поскольку отрицательные результаты ПЭТ имеют высокую предсказательную ценность. Следует помнить, что ложноотрицательные результаты ПЭТ могут быть получены в неувеличенных лимфатических узлах (размером $\leq 1,0$ см). При определении ПЭТ-положительных лимфатических узлов в отсутствие увеличенных лимфатических узлов по данным КТ целесообразно выполнение дополнительных инвазивных исследований — медиастиноскопии, видеоторакоскопии, трансbronхиальной пункционной биопсии с последующим морфологическим исследованием. Это объясняется относительно высокой частотой ложноположительных результатов ПЭТ при оценке состояния лимфатических узлов. В случаях, если накопление РФП происходит в увеличенных лимфатических узлах, они расцениваются, вероятнее всего, как метастатически измененные, при этом для

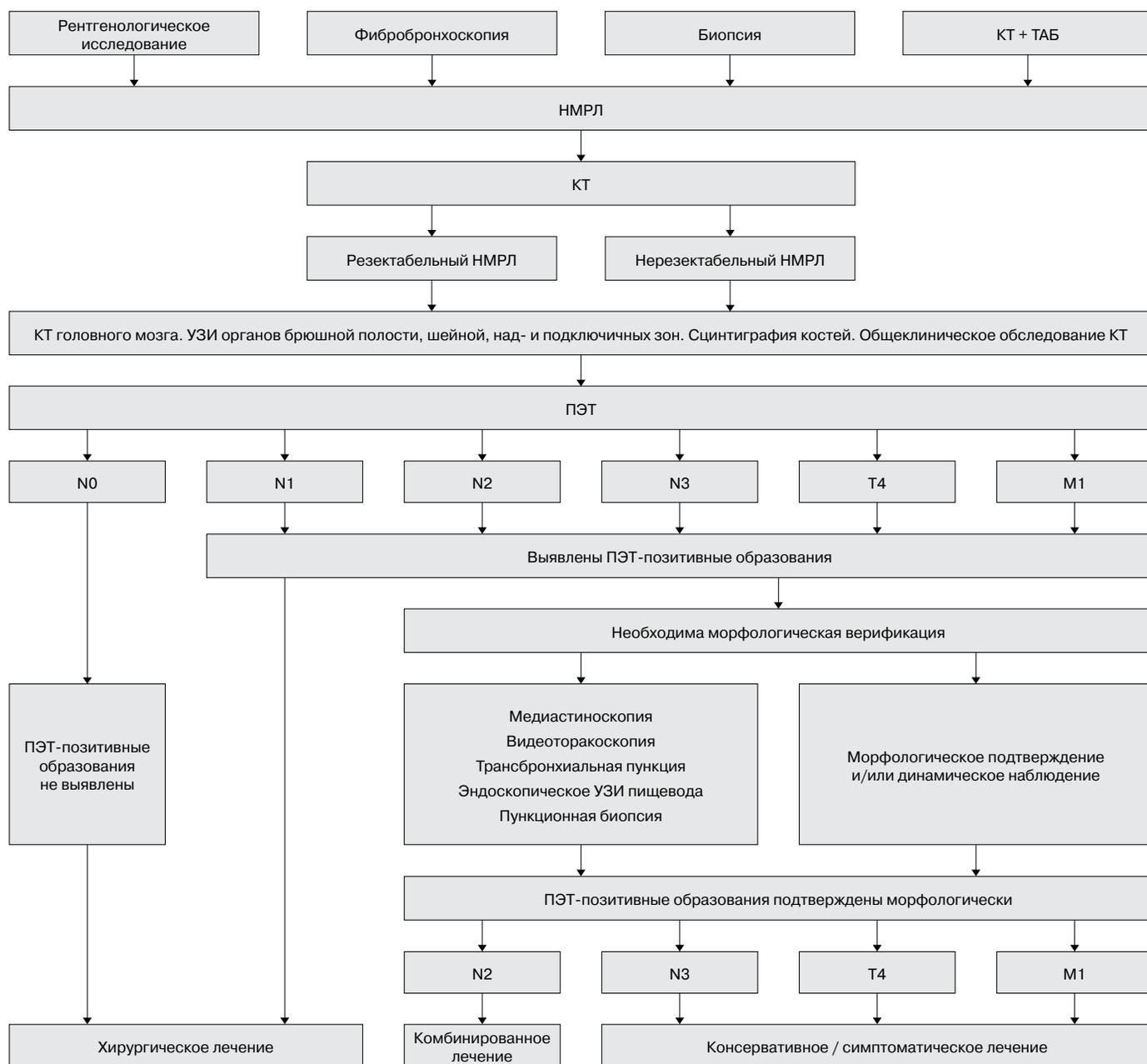


Рисунок. Алгоритм диагностики и лечения при немелкоклеточном раке легкого, разработанный и внедренный в клиническую практику. НМРЛ — немелкоклеточный рак легкого; ТАБ — трансbronхиальная аспирационная биопсия.

окончательной постановки диагноза также рекомендуется морфологическое подтверждение диагноза. При накоплении ^{18}F ДГ в над- и подключичных лимфатических узлах выполняется их пункционная биопсия под контролем УЗИ.

Для исключения гематогенных метастазов в головном мозге выполняется КТ с внутривенным контрастированием.

При подозрении на гематогенные метастазы по данным ПЭТ во всех случаях выполняется дополнительное обследование с морфологической верификацией очаго-

вого образования, накапливающего РФП, и/или с динамическим контролем.

Одновременно всем больным проводится общеклиническое обследование, включающее в себя оценку функционального статуса, исследование компенсаторных возможностей органов и систем организма.

V этап. Выбор тактики лечения больных НМРЛ. Зависит от стадии опухолевого процесса и соматического статуса пациента. В случае резектабельного первичного опухолевого процесса, в отсутствие признаков врастания в крупные магистральные сосуды по данным КТ, в отсут-

ствие перехода опухоли на трахею по данным фибробронхоскопии и признаков поражения лимфатических узлов средостения по данным КТ и ПЭТ проводится хирургическое лечение. В случае обнаружения метастатически измененных лимфатических узлов в средостении при КТ, ПЭТ и морфологическом исследовании проводится комбинированное лечение — лекарственная терапия на первом этапе и хирургическое вмешательство на втором. В случае выявления нерезектабельной первичной опухоли и/или лимфатических узлов N3+ при КТ и ПЭТ, при наличии отдаленных метастазов по данным ПЭТ, КТ, УЗИ и др. осуществляется консервативное (химиолучевое, лекарственное или симптоматическое) лечение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По сравнению с комплексом методов, традиционно применявшихся в клинике для оценки распространенности опухолевого процесса при НМРЛ, ПЭТ более информативна. Высокая точность ПЭТ при определении распространенности опухолевого процесса позволяет оптимизировать индивидуальную тактику лечения больных НМРЛ. Следует отметить, что комплексное применение указанных методов обследования возможно только в специализированных онкологических учреждениях, где и должны получать лечение больные раком легкого. Очевидно, что предложенный алгоритм обследования и лечения больных НМРЛ не является догмой и может быть модифицирован в зависимости от клинической ситуации. Включение ПЭТ в план обследования больных НМРЛ позволяет получить наиболее полное представление о распространенности опухолевого процесса и избежать применения ряда других методов диагностики. К сожалению, это не всегда выполнимо из-за финансовых возможностей пациентов, которые в нашей стране вынуждены оплачивать исследование самостоятельно. Однако применение ПЭТ реально сокращает сроки обследования и период до принятия решения о выборе тактики лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Abouzieed M. M., Crawford E. S., Nabi H. A.* 18F-FDG imaging: pitfalls and artifacts // *J. Nucl. Med. Technol.* — 2005. — Vol. 33, N 3. — P. 145—155.
2. *Arca J. A., Ramos M. A., de la Infanta R. G. et al.* Lung cancer diagnosis: hospitalization costs // *Arch. Bronconeumol.* — 2006. — Vol. 42, N 11. — P. 569—574.
3. *Birim O., Kappetein A. P., Stijnen T. et al.* Meta-analysis of positron emission tomographic and computed tomographic imaging in detecting mediastinal lymph node metastases in nonsmall cell lung cancer // *Ann. Thorac. Surg.* — 2005. — Vol. 79, N 1. — P. 375—382.
4. *Bolwig T. G., Haunso S., Hove J. D. et al.* Positron emission tomography. A new measurement method for imaging of regional and biochemical parameters // *Ugeskr. Laeger.* — 1994. — Vol. 156, N 43. — P. 6341—6347.
5. *Bury T., Dowlati A., Paulus P., Hustinx R. et al.* Staging of non-small-cell lung cancer by whole-body fluorine-18 deoxyglucose positron emission tomography // *Eur. J. Nucl. Med.* — 1996. — Vol. 23, N 2. — P. 204—206.
6. *Coello M. C., Luketich J. D., Little V. R. et al.* Prognostic significance of micrometastasis in non-small-cell lung cancer // *Lung Cancer.* — 2004. — Vol. 4, N 5. — P. 214—225.

7. *Coleman R. E.* Clinical PET in Oncology // *Clin. Positron. Imaging.* — 1998. — Vol. 1, N 1. — P. 15—30.
8. *Collins L. G., Haines C., Perkel R., Enck R. E.* Lung cancer: diagnosis and management // *Am. Fam. Physician.* — 2007. — Vol. 75, N 1. — P. 56—63.
9. *Dunagan D., Chin R., McCain T. W. et al.* Staging by positron emission tomography predicts survival in patients with non-small cell lung cancer // *Chest.* — 2001. — Vol. 119. — P. 333—339.
10. *Ebihara A., Nomori H., Watanabe K. et al.* Characteristics of advantages of positron emission tomography over computed tomography for N-staging in lung cancer patients // *Jpn. J. Clin. Oncol.* — 2006. — Vol. 36, N 11. — P. 694—698.
11. *Eschmann S. M., Friedel G., Paulsen F., et al.* Impact of staging with (18)F-FDG-PET on outcome of patients with stage III non-small cell lung cancer: PET identifies potential survivors // *Eur. J. Nucl. Med. Mol.* — 2007. — Vol. 34, N 1. — P. 54—59.
12. *Fischer B. M., Mortensen J.* The future in diagnosis and staging of lung cancer: positron emission tomography // *Respiration.* — 2006. — Vol. 73, N 3. — P. 267—276.
13. *Gould M. K., Maclean C. C., Kuschner W. G. et al.* Accuracy of positron emission tomography for diagnosis of pulmonary nodules and mass lesions: a meta-analysis // *JAMA.* — 2001. — Vol. 285, N 7. — P. 914—924.
14. *Grahek D., Montravers F., Mayaud C. et al.* Positron emission tomography (PET) with [18F]-FDG in bronchopulmonary cancer and its impact on medical decision at the time of diagnosis, staging, or recurrence evaluation // *Rev. Pneum. Clin.* — 2001. — Vol. 57, N 6. — P. 393—403.
15. *Haberkorn U., Schoenberg S. O.* Imaging of lung cancer with CT, MRT and PET // *Lung Cancer.* — 2001. — Vol. 34. — P. 13—23.
16. *Halpern B. S., Schiepers C., Weber W. A. et al.* Presurgical staging of non-small cell lung cancer: positron emission tomography, integrated positron emission tomography/CT, and software image fusion // *Chest.* — 2005. — Vol. 128, N 4. — P. 2289—2297.
17. *Hellwig D., Ukena D., Paulsen F. et al.* Meta-analysis of the efficacy of positron emission tomography with F-18-fluorodeoxyglucose // *Pneumologie.* — 2001. — Vol. 55. — P. 367—377.
18. *Hicks R. J., Lau E., Alam N. Z., Chen R. Y.* Imaging in the diagnosis and treatment of non-small cell lung cancer // *Respirology.* — 2007. — Vol. 2, N 12. — P. 165—172.
19. *Higashi K., Matsunari I., Ueda Y. et al.* Value of whole-body FDG PET in management of lung cancer // *Ann. Nucl. Med.* — 2003. — N 1. — P. 1—14.
20. *Hotta K., Fujiwara Y., Kiura K. et al.* Relationship between response and survival in more than 50,000 patients with advanced non-small cell lung cancer treated with systemic chemotherapy in 143 phase III trials // *Thorac. Oncol.* — 2007. — Vol. 5, N 2. — P. 402—407.
21. *Kubota K., Matsuzawa T., Fujiwara T. et al.* Differential diagnosis of lung tumor with PET // *J. Nucl. Med.* — 1990. — Vol. 12. — P. 1927—1933.
22. *Lee B. E., von Haag D., Lown T. et al.* Advances in positron emission tomography technology have increased the need for surgical staging in non-small cell lung cancer // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2007. — Vol. 133, N 3. — P. 746—752.
23. *Little A. G., Gay E. G., Gaspar L. E. et al.* National survey of non-small cell lung cancer in the United States: Epidemiology, pathology and patterns of care // *Lung Cancer.* — 2007. — Vol. 11, N 4. — P. 87—89.
24. *Macbeth F. R., Abratt R. P., Cho K. H. et al.* Lung cancer management in limited resource settings: guidelines for appropriate good care // *Radiother. Oncol.* — 2007. — Vol. 82, N 2. — P. 123—131.
25. *Martin L. W., Correa A. M., Hofstetter W. et al.* The evolution of treatment outcomes for resected stage IIIA non-small cell lung cancer over 16 years at a single institution // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2005. — Vol. 130, N 6. — P. 1601—1610.
26. *Mukai M., Sato S., Nakasaki H. et al.* Occult neoplastic cells in the lymph node sinuses and recurrence of primary breast, lung, esophageal, and gastric cancer // *Oncol. Rep.* — 2004. — Vol. 1, N 11. — P. 81—84.
27. *Naruke T., Tsuchiya R., Kondo H. et al.* Prognosis and survival after resection for bronchogenic carcinoma based on the 1997 TNM-staging classification: the Japanese experience // *Ann. Thorac. Surg.* — 2001. — Vol. 71, N 6. — P. 1757—1758.
28. *Patterson G. A., Ginsberg R. J., Poon P. Y. et al.* A prospective evaluation of magnetic resonance imaging, computed tomography, and mediastinoscopy in the preoperative assessment of mediastinal node status

in bronchogenic carcinoma // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 1987. — Vol. 94. — P. 679—684.

29. *Schmucking M., Baum RP., Griesinger F. et al.* Molecular whole-body cancer staging using positron emission tomography: consequences for therapeutic management and metabolic radiation treatment planning // *Rec. Res. Cancer Res.* — 2003. — Vol. 162. — P. 195—202.

30. *Sekine I., Takada M., Nokihara H. et al.* Knowledge of efficacy of treatments in lung cancer is not enough, their clinical effectiveness should also be known // *J. Thorac. Oncol.* — 2006. — Vol. 5, N 1. — P. 398—402.

31. *Siemel W., Dango S., Ehrhardt P. et al.* The future in diagnosis and staging of lung cancer. Molecular techniques // *Respiration.* — 2006. — Vol. 73, N 5. — P. 575—580.

32. *Strauss H. W.* Fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography in lung cancer // *J. Thorac. Oncol.* — 2007. — N 2 (Suppl. 5). — P. 48.

33. *Tolosa E. M., Harpole L., McCrory D. C.* Noninvasive staging of non-small cell lung cancer: a review of the current evidence // *Chest.* — 2003. — N 123 (Suppl. 1). — P. 137—146.

34. *Tomita M., Matsuzaki Y., Shimizu T. et al.* Preoperative prognostic factors for pN2 non-small cell lung cancer // *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2006. — Vol. 12, N 1. — P. 15—20.

35. *Tsukioka T., Nishiyama N., Iwata T. et al.* Early recurrence of completely resected N2-positive non-small-cell lung cancer // *Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2007. — Vol. 55, N 3. — P. 113—118.

36. *Vansteenkiste J., Doms C.* Positron emission tomography in non-small cell lung cancer // *Curr. Opin. Oncol.* — 2007. — Vol. 2, N 19. — P. 78—83.

37. *Vansteenkiste J. F.* FDG-PET for lymph node staging in NSCLC: a major step forward, but beware of the pitfalls // *Lung Cancer.* — 2005. — Vol. 47, N 2. — P. 151—153.

38. *Yohena T., Yoshino I., Kitajima M. et al.* Necessity of preoperative screening for brain metastasis in non-small cell lung cancer patients without lymph node metastasis // *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2004. — Vol. 6, N 10. — P. 347—349.

Поступила 07.05.2007

*I. D. Gotsadze¹, M. I. Davydov¹, B. E. Polotsky¹, S. V. Shiryaev¹,
S. Yu. Dvoynikov¹, L. A. Bokeria², I. P. Aslanidi², O. V. Mukhortova²,
I. V. Shurupova², Z. P. Rodkevich³, A. Yu. Zaitseva³*

POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY IN CHOICE OF TREATMENT POLICY IN PATIENTS WITH NON-SMALL CELL LUNG CANCER

¹ *Clinical Oncology Research Institute, N. N. Blokhin RCRC RAMS, Moscow*

² *A. N. Bakulev Cardiovascular Surgery Research Center, Moscow*

³ *Clinical Hospital No.1, Medical Center,*

Administration of President of the Russian Federation, Moscow

A study in 79 patients with verified non-small cell lung cancer was performed to validate an algorithm for the diagnosis and treatment of patients with non-small cell lung cancer basing on positron emission tomography. All patients underwent standard diagnostic assessments (chest x-ray and computer tomography scan, ultrasound, bone scintigraphy, fibrobronchoscopy) and positron emission tomography with 18-fluorodeoxyglucose to follow. Choice of treatment policy was individualized and based on the complex assessments. Accuracy of common diagnostic tests and positron emission tomography in evaluation of disease advance, as well as their informative value for choice of treatment policy in non-small cell lung cancer were compared with results of morphological study.

Disease stage was changed after positron emission tomography in 40 (51%) of 79 non-small cell lung cancer patients, while correct assessment of disease stage basing on positron emission tomography findings was made in 29 (37%) cases. Positron emission tomography findings suggested changing in treatment policy in 37 (45%) cases. The suggestions were confirmed in 27 (34%) cases. Correct choice of treatment policy was based on positron emission tomography findings in 63 (80%) cases and on common tests in 46 (58%) cases. Therefore, positron emission tomography improves considerably accuracy of the diagnosis, helps to individualize treatment policy and may improve treatment outcomes in patients with non-small cell lung cancer.

Key words: non-small cell lung cancer, positron emission tomography, 18-fluorodeoxyglucose, SUV.