

Глава 5

Воспалительные изменения

5.1 Лимфаденопатия Кикучи–Фуджимото

Женщина 40 лет с множественными увеличенными шейными лимфатическими узлами. По данным биопсии узлов определяется некротизирующий гистиоцитарный лимфаденит, указывающий на лимфаденопатию Кикучи–Фуджимото. При первичном ПЭТ/КТ-сканировании выявляется картина гиперметаболизма в увеличенных внутренних яремных и поднижнечелюстных лимфатических узлах справа (рис. 5.1). При контрольной ПЭТ/КТ после курса химиотерапии (через семь месяцев) определяется выраженный регресс лимфаденопатии (рис. 5.2).

5.1.1 Полезная информация

При ПЭТ/КТ картина гиперметаболизма в увеличенных лимфатических узлах не всегда возникает по причине онкологических заболеваний. В одном из исследований среди 543 онкологических больных, у которых выявлялись интенсивно поглощающие ФДГ лимфатические узлы, метастазы в этих узлах были обнаружены только в 23,2% случаев [1].

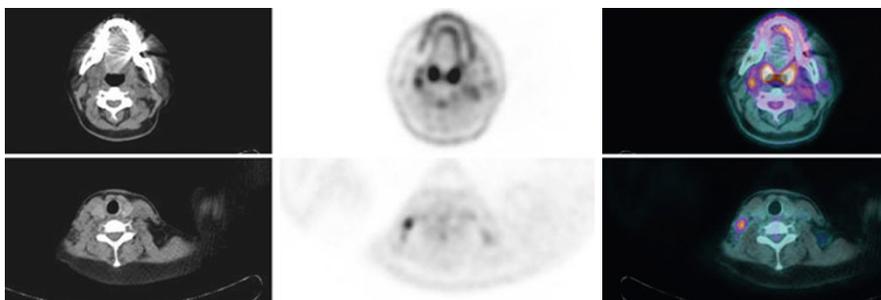


Рисунок 5.1 При первичной ПЭТ/КТ женщины 40 лет определяется картина гиперметаболизма в поднижнечелюстном (SUV = 2,7) и верхнем внутреннем яремном (SUV = 4,4) лимфатических узлах справа.

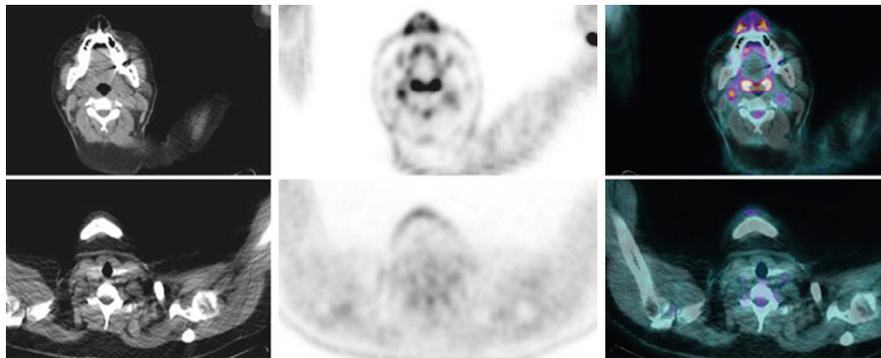


Рисунок 5.2 Через семь месяцев значение SUV правого поднижнечелюстного лимфатического узла уменьшилось до 1,9, правого яремного—до 1,1.

Болезнь Кикучи–Фуджимото относят к группе доброкачественных лимфопролиферативных заболеваний, встречающихся редко, склонных к самоизлечению и обладающих низким злокачественным потенциалом. Этиология данных заболеваний, предположительно, вирусная или аутоиммунная [2], а сопровождаться они могут шейной лимфаденопатией, лихорадкой и лейкопенией.

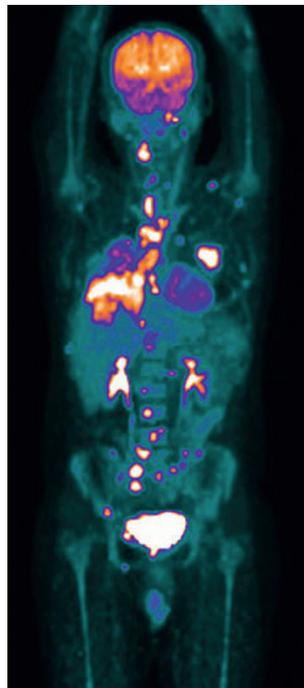
В литературе сообщалось о женщине 36 лет с хориокарциномой, у которой определялась картина гиперметаболизма в шейных и подмышечных лимфатических узлах [3], обусловленная не метастазами первичной опухоли, а болезнью Кикучи.

5.2 Интенсивное поглощение ФДГ при ревматоидном артрите активного течения

Мужчина 47 лет с плоскоклеточным раком задних отделов нижней челюсти слева направлен на ПЭТ/КТ с целью стадирования заболевания. Также пациент страдает ревматоидным артритом, по поводу которого получает глюкокортикоиды в течение пяти лет (преднизон). Уровень глюкозы в крови перед введением ФДГ составлял 84 мг/дл (4,7 ммоль/л).

При ПЭТ/КТ определяется повышенный уровень поглощения ФДГ первичной опухолью в нижней челюсти, а также интенсивное накопление РФП во множестве суставов, особенно суставах запястья, локтевых, плечевых, грудино-ключичных суставах, в области угла грудины, суставах позвоночника, бедренных, коленных суставах, суставах кистей и стоп (рис. 5.3). Не выявлено ни одного очага, соответствующего метастазам. Определяется картина умеренного гиперметаболизма в подмышечных и паховых лимфатических узлах, вероятно, вследствие реактивных воспалительных изменений. Шейные лимфатические узлы ФДГ не поглощают.

Рисунок 5.3 При сканировании определяется картина гиперметаболизма во множестве суставов, особенно суставах запястья, локтевых, плечевых, грудино-ключичных суставах, в области угла грудины, суставах позвоночника, бедренных, коленных суставах, суставах кистей и стоп. Также выявляется картина гиперметаболизма воспалительной природы в подмышечных и паховых лимфатических узлах.



5.2.1 Полезная информация

Ревматоидный артрит (РА) представляет собой хроническое системное заболевание, при котором в периферических суставах, как правило, симметричных, развивается персистирующий синовит. Заболевание характеризуется разрушением суставного хряща, костными эрозиями и развитием дисфункции сустава [4]. Несмотря на то что в некоторых случаях РА характеризуется легким течением, обычно заболевание приводит к выраженным функциональным нарушениям.

Повышенный уровень поглощения ФДГ при воспалении может быть обусловлен миграцией активированных лейкоцитов (гранулоцитов, лимфоцитов и макрофагов). Было показано, что для данных клеток характерна более высокая активность транспортеров глюкозы (GLUT 3, GLUT 1), что приводит к усилению поглощения ФДГ [5]. В одном из исследований было установлено, что большинство доброкачественных очагов (>73%) атипично накапливают ФДГ вследствие активного течения инфекции, наличия послеоперационных гранул или остеоартрита [6].

Также было показано, что терапия глюкокортикоидами может приводить к понижению интенсивности поглощения ФДГ при воспалении, однако, несмотря на незначительное повышение уровня глюкозы в крови, на уровень поглощения ФДГ опухолью данная терапия не влияет [7].

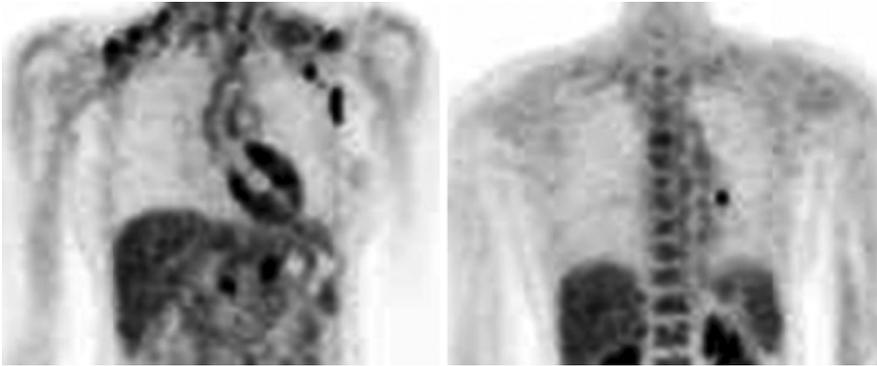


Рисунок 5.4 При ПЭТ определяется повышенный уровень поглощения ФДГ 2 степени (соответствует уровню поглощения в печени) в восходящем и нисходящем отделах аорты и обеих сонных артериях. Интенсивное поглощение ФДГ в надключичной области обусловлено бурым жиром. На рисунке справа очаг, прилежащий к нисходящей аорте, может отражать накопление ФДГ лимфатическим узлом.

5.3 Артериит Такаясу

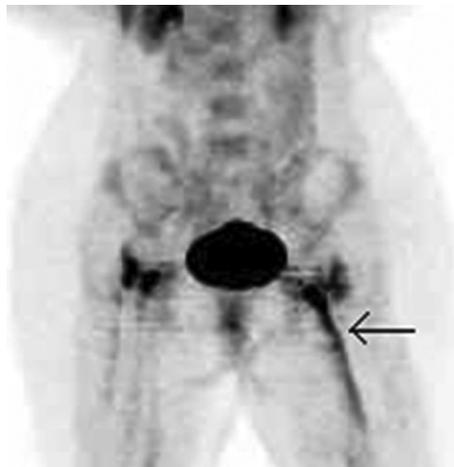
Женщина 26 лет, страдающая артериитом Такаясу в течение трех лет и принимающая преднизон и азатиоприн, жалуется на слабость в верхних и нижних конечностях. ПЭТ назначена с целью определения активности заболевания. При исследовании определяется повышенный уровень поглощения 2 степени в восходящем и нисходящем отделах аорты и обеих сонных артериях (рис. 5.4).

5.3.1 Полезная информация

Артериит Такаясу (АТ) проявляется гранулематозным воспалением крупных и средних артерий, которое приводит к фиброзу и разрушению эластической мембраны. Результатом чего становится стеноз и дилатация аорты и ее ветвей, а также формирование в них аневризм [8]. Крайне важно выявлять данное заболевание еще на ранней стадии, чтобы избежать развития осложнений. Обычно диагностика основывается на данных ангиографии, МРТ и клинических проявлениях, чего может быть недостаточно для постановки диагноза на ранних этапах [9]. Стандартом лечения заболевания является применение иммуносупрессивных препаратов, которое само по себе может приводить к развитию осложнений (см. раздел 4.3).

В одном из исследований было показано, что ФДГ-ПЭТ характеризуется высокой чувствительностью и специфичностью не только при выявлении ТА, но и при оценке эффективности лечения [10]. Уровень поглощения ФДГ артериями может быть классифицирован относительно уровня поглощения ФДГ печенью: 0 степень — отсутствие поглощения, 1 степень — слабее, чем в печени,

Рисунок 5.5 Женщина 30 лет с прогрессирующими болями в левом бедре, перенесшая пять лет назад тотальное эндопротезирование обоих тазобедренных суставов. При ПЭТ определяется картина гиперметаболизма в области шейки и вдоль медиальных отделов тела левого эндопротеза (стрелка).



2 степень — соответствует уровню поглощения в печени, 3 степень — интенсивнее, чем в печени. Уровень поглощения 2 и 3 степени указывает на активное течение заболевания [11]. Таким образом, результаты ФДГ-ПЭТ могут служить ориентиром для выбора тактики лечения пациента.

5.4 Парапротезная инфекция

В начале моей практической деятельности я был удивлен тем, что довольно много хирургов-ортопедов в нашей больнице знало о возможности применения ФДГ-ПЭТ для диагностики парапротезной инфекции. В первом случае женщина 30 лет, перенесшая пять лет назад тотальное эндопротезирование обоих тазобедренных суставов, обратилась с жалобами на прогрессирующие боли в левом бедре. При ФДГ-ПЭТ (рис. 5.5) определяется картина гиперметаболизма в области шейки ($SUV = 9,1$) и вдоль медиальных отделов тела левого эндопротеза ($SUV = 5,6$).

Во втором случае женщина 74 лет обратилась с жалобами на боли в правом бедре. При остеосцинтиграфии определялись зоны выраженной диффузной остеобластической активности в правой бедренной кости и малом вертеле (рис. 5.6, а). Также выявлялся очаг повышенного накопления в верхних отделах вертлужной губы слева. При ПЭТ определялось интенсивное поглощение РФП в области, прилежащей к медиальным отделам правого эндопротеза, протяженностью от шейки до дистальных его отделов (рис. 5.6, б).

5.4.1 Полезная информация

Со времен создания первых эндопротезов диагностика их нестабильности или развития парапротезной инфекции представляет непростую задачу для

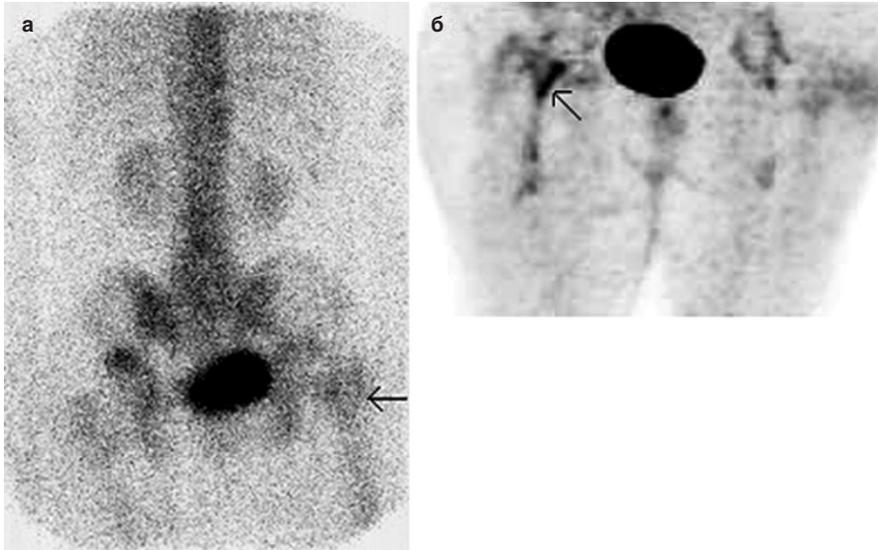


Рисунок 5.6 При остеосцинтиграфии (а) женщины 74 лет по поводу жалоб на боли в правом бедре определяются зоны диффузной остеобластической активности в правой бедренной кости и малом вертеле (стрелка). При ПЭТ (б) визуализируется интенсивное поглощение РФП в области, прилежащей к медиальным отделам правого эндопротеза (стрелка), протяженностью от шейки до дистальных его отделов.

хирургов-ортопедов. Для этих целей при остеосцинтиграфии с переменным успехом применялось множество радиофармпрепаратов. И хотя точность диагностики с использованием ^{99m}Tc -MDP, серного коллоида ^{99m}Tc , ^{99m}Tc или индия-111 в качестве метки лейкоцитов достаточно высока [12], проведение множества последовательных тестов в течение длительного времени (до 24 ч) затруднительно. По этой причине появилась потребность в создании более удобного метода диагностики парапротезной инфекции.

Благодаря тому, что на КТ-изображения накладывается более интенсивный сигнал от позитрон-эмиттирующих радионуклидов, которые селективно поглощаются очагами инфекции, ПЭТ/КТ изначально обладает более высоким пространственным разрешением, позволяющим получать более детальные изображения. Было показано, что при диагностике парапротезной инфекции тазобедренного и коленного суставов чувствительность и специфичность ФДГ-ПЭТ составляет 90% и 81% соответственно, при этом более эффективна, по-видимому, диагностика инфекции тазобедренного сустава [13]. Если область поглощения ФДГ ограничена головкой или шейкой эндопротеза, более вероятно развитие его нестабильности, в то время как распространение области поглощения на всю длину эндопротеза говорит о наличии инфекции.

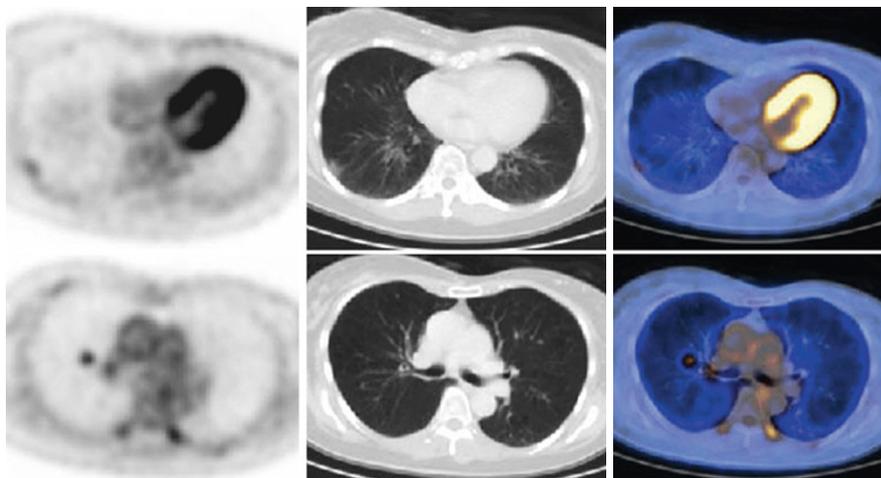


Рисунок 5.7 При ПЭТ/КТ на аксиальных срезах определяются дольчатый узелок в нижней доле правого легкого вдоль плевры и гиперметаболические очаги в верхней доле (SUV 3,2) и корне (SUV 2,6) правого легкого.

5.5 Инъекции силикона для увеличения груди

Женщине 73 лет, страдающей мелкоклеточным раком правого легкого, после курса химиотерапии выполнена ПЭТ/КТ для оценки эффективности лечения.

По данным сканирования по сравнению с результатами предыдущей КТ определяется выраженный регресс очагов в легком с наличием остаточных изменений. В нижней доле правого легкого вдоль плевры выявляется дольчатый узелок размером 1,5 см, SUV = 3,0 (рис. 5.7). Также в правом легком выявляются два гиперметаболических очага в верхней доле (SUV 3,2) и корне (SUV 2,6).

В правой молочной железе визуализируются множественные кальцифицированные узелки, слабо поглощающие ФДГ (SUV 1,6). В левой молочной железе определяется повышенный уровень поглощения ФДГ (SUV до 4,0) (рис. 5.8). Позже выяснилось, что пациентке 30 лет назад проводились инъекции силикона в молочные железы.

5.5.1 Полезная информация

Производить инъекции силикона с целью увеличения или улучшения формы, например, груди или ягодиц начали в 60-х годах XX века, когда отрицательные отдаленные результаты данной процедуры еще не были известны. Позже было показано, что после инъекции силикона у женщин через много лет грудь становилась чувствительной, твердой и бугристой, что затрудняло физикальный ее осмотр и оценку данных маммографии [14]. Несмотря на то, что эта про-

Содержание

1	Введение	1
2	Головной мозг	3
2.1	X-сцепленная дистония-паркинсонизм	3
2.1.1	Полезная информация	3
2.2	Абсцесс головного мозга	4
2.2.1	Полезная информация	4
2.3	Выявление метастазов при ФДГ-ПЭТ в рамках протокола исследования головного мозга с длительным сканированием	6
2.3.1	Полезная информация	8
2.4	Рефрактерная эпилепсия	8
2.4.1	Полезная информация	9
2.5	Болезнь Альцгеймера	10
2.5.1	Полезная информация	10
	Список литературы	11
3	Диагноз поставлен по данным ПЭТ	13
3.1	Нозофарингеальный рак как объемное образование шеи	13
3.1.1	Полезная информация	13
3.2	Биопсия под контролем ПЭТ для выявления первичной опухоли	14
3.2.1	Полезная информация	15
3.3	Инциденталомы щитовидной железы	16
3.3.1	Полезная информация	17
3.4	SUV < 2,5 не всегда свидетельствует о доброкачественности опухоли	18
3.4.1	Полезная информация	18
3.5	Сочетание рака щитовидной железы и рака легкого	19
3.5.1	Полезная информация	20
3.6	Гепатоцеллюлярная карцинома	21
3.6.1	Полезная информация	22
3.7	Некоторые метастазы в костях могут быть не видны при остеосцинтиграфии, но видны при ПЭТ-сканировании	22
3.7.1	Полезная информация	25
	Список литературы	25
4	Туберкулез	28
4.1	Болезнь Потта (туберкулезный спондилит)	28
4.1.1	Полезная информация	28
4.2	Диссеминированный туберкулез выглядит как распространенные метастазы	29
4.2.1	Полезная информация	30

4.3	На фоне лечения глюкокортикоидами может развиваться туберкулез легких.	30
4.3.1	Полезная информация.	32
4.4	Обратное развитие туберкулеза легких.	33
4.4.1	Полезная информация.	34
	Список литературы.	34
5	Воспалительные изменения	36
5.1	Лимфаденопатия Кикучи–Фуджимото.	36
5.1.1	Полезная информация.	36
5.2	Интенсивное поглощение ФДГ при ревматоидном артрите активного течения	37
5.2.1	Полезная информация.	38
5.3	Артериит Такаюсу.	39
5.3.1	Полезная информация.	39
5.4	Парапротезная инфекция	40
5.4.1	Полезная информация.	40
5.5	Инъекции силикона для увеличения груди	42
5.5.1	Полезная информация.	42
5.6	Заживление вторичным натяжением	43
5.6.1	Полезная информация.	44
5.7	Абсцесс печени у пациентки с раком молочной железы	45
5.7.1	Полезная информация.	45
5.8	При отсроченном исследовании не всегда можно дифференцировать воспалительные очаги от очагов злокачественной опухоли.	46
5.8.1	Полезная информация.	46
5.9	Реактивная гиперплазия лимфатических узлов при липосаркоме.	47
5.9.1	Полезная информация.	48
	Список литературы.	49
6	Редкие или атипичные первичные злокачественные опухоли.	51
6.1	Злокачественная параангиома и накопление РФП бурым жиром.	51
6.1.1	Полезная информация.	51
6.2	Нейрофиброматоз I типа (болезнь Фон Реклингхаузена).	53
6.2.1	Полезная информация.	54
6.3	Злокачественная шваннома периферического нерва	55
6.3.1	Полезная информация.	56
6.4	Обращайте внимание на небольшие участки слабовыраженного гиперметаболизма при ПНЭО	56
6.4.1	Полезная информация.	57
6.5	Нейроэндокринные опухоли легких	58
6.5.1	Полезная информация.	58
6.6	Мониторинг хордомы крестца посредством ФДГ-ПЭТ	59
6.6.1	Полезная информация.	60
6.7	Фибросаркома щитовидной железы	61
6.7.1	Полезная информация.	61
6.8	Лейомиосаркома нижней полой вены.	63
6.8.1	Полезная информация.	64
6.9	Медуллоэпителиома левого глаза.	64
6.9.1	Полезная информация.	64

6.10	Результаты ФДГ-ПЭТ при плеоморфной саркоме могут быть сомнительными	65
6.10.1	Полезная информация	66
6.11	Опухоль из веретенообразных клеток	68
6.11.1	Полезная информация	68
6.12	Амелобластома	68
6.12.1	Полезная информация	70
6.13	Холангиокарцинома	70
6.13.1	Полезная информация	70
6.14	Карцинома из клеток Меркеля	71
6.14.1	Полезная информация	72
6.15	Низкий уровень поглощения ФДГ при зрелой кистозной тератоме	73
6.15.1	Полезная информация	74
	Список литературы	75
7	Атипичная локализация метастазов	79
7.1	Метастазы в сосудистой оболочке глаза	79
7.1.1	Полезная информация	79
7.2	Метастазы мультиформной глиобластомы	80
7.2.1	Полезная информация	82
7.3	Интрааренальные и интраваскулярные метастазы рака щитовидной железы	82
7.3.1	Полезная информация	83
7.4	Опухолевые тромбы	83
7.4.1	Полезная информация	84
7.5	Канцероматоз брюшины и сальника	85
7.5.1	Полезная информация	85
7.6	Инфильтрация костного мозга при неходжкинской лимфоме	86
7.6.1	Полезная информация	87
7.7	Боль в шее может быть обусловлена бронхоальвеолярным раком	87
7.7.1	Полезная информация	88
7.8	Метастазы вне лимфатических узлов при неходжкинской лимфоме	89
7.8.1	Полезная информация	91
7.9	Метастазы меланомы	91
7.9.1	Полезная информация	92
	Список литературы	93
8	Что можно пропустить при ПЭТ	96
8.1	При скрининге злокачественных опухолей с помощью ФДГ-ПЭТ могут быть получены ложноотрицательные результаты	96
8.1.1	Полезная информация	97
8.2	При ПЭТ могут быть пропущены небольшие лимфатические узлы с метастазами	98
8.2.1	Полезная информация	98
8.3	Сомнительные результаты ПЭТ/КТ у пациентов с метастазами рака щитовидной железы в шейных лимфатических узлах	100
8.3.1	Полезная информация	101

8.4	Ложноотрицательные результаты при бронхиолоальвеолярном раке с метастазами в лимфатических узлах средостения	102
8.4.1	Полезная информация	102
8.5	Выявленное при КТ новообразование в почке можно считать злокачественным, если оно характеризуется низким уровнем поглощения ФДГ	103
8.5.1	Полезная информация	104
8.6	Ложноотрицательные результаты ФДГ-ПЭТ при перибронхиальном метастазе рака предстательной железы	104
8.6.1	Полезная информация	105
8.7	При ПЭТ метастазы рака толстой кишки в легких могут выявляться позже, чем при КТ	106
8.7.1	Полезная информация	106
	Список литературы	108
9	Анатомические и физиологические варианты	110
9.1	Компенсаторное повышение поглощения ФДГ голосовой складкой при параличе контрлатеральной складки	110
9.1.1	Полезная информация	110
9.2	Дифференциальная диагностика гастроэзофагеального «объемного образования» и грыжи пищеводного отверстия диафрагмы посредством КТ	112
9.2.1	Полезная информация	112
9.3	Тазовая дистопия почки	113
9.3.1	Полезная информация	113
9.4	Диффузное поражение костного мозга как признак манифестации острого миелоидного лейкоза	114
9.4.1	Полезная информация	114
9.5	Гипертрофическая остеоартропатия	115
9.5.1	Полезная информация	116
9.6	Иммуносупрессоры могут вызывать повышение уровня поглощения ФДГ мышцами	117
9.6.1	Полезная информация	117
9.7	Костный трансплантат	118
9.7.1	Полезная информация	119
	Список литературы	120
10	Дополнительные методики диагностики посредством ПЭТ	122
10.1	Не забывайте проводить анализ изображений без коррекции аттенуации!	122
10.1.1	Полезная информация	122
10.2	Преимущества использования полнодозной КТ вместо низкодозной для коррекции аттенуации	123
10.2.1	Полезная информация	123
10.3	Иттрий-90 как источник пары позитрон-электрон	124
10.3.1	Полезная информация	125
10.4	Новейший способ диагностики инфекции с помощью лейкоцитов, меченных ¹⁸ F	126
10.4.1	Полезная информация	127
	Список литературы	128