

Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке.....	6
Вступление.....	7
Список сокращений и условных обозначений.....	10
Глава 1. ^{18}F -фтордезоксиглюкоза.....	12
Глава 2. ^{18}F -дигидроксифенилаланин.....	59
Глава 3. Липогенез: радиомеченый холин.....	83
Глава 4. ^{18}F -фторэтилтирозин.....	115
Глава 5. ^{18}F -NaF.....	123
Глава 6. Радиомеченые лиганды к рецепторам соматостатина (^{68}Ga -тетраазациклододекан-Phe1-Tyr3-октреотид, ^{68}Ga -тетраазациклододекан-NaI3-октреотид, ^{68}Ga -тетраазациклододекан-Tyr3-октреотат).....	137
Глава 7. Радиофармпрепараты на основе соединений, меченных ^{64}Cu	157
Глава 8. Визуализация амилоида.....	179
Глава 9. Позитронно-эмиссионно-томографическая визуализация перфузии миокарда: ^{82}Rb	193
Глава 10. ^{223}Ra -дихлорид.....	245
Глава 11. ^{11}C -метионин.....	265
Глава 12. ^{68}Ga -простат-специфический мембранный антиген.....	286
Глава 13. Позитронно-эмиссионно-томографическая визуализация таупатий.....	304
Предметный указатель.....	316

Фердинандо Калабрия, Андреа Чимини,
Антонио Баньято, Доменико Гулла,
Джузеппе Л. Кашини,
Николетта Урбано и Орацио Скиллачи¹

Авторы заявляют, что они получили разрешение на применение ранее опубликованных материалов, используемых в данной главе.

1.1. Синтез	13
1.2. Фармакокинетика.....	13
1.3. Физиологическое распределение	14
1.4. Клинические показания.....	17
1.4.1. Дифференциальная диагностика доброкачественных и злокачественных поражений	17
1.4.2. Поиск невыявленного первичного очага	19
1.4.3. Стадирование.....	20
1.4.4. Рестадирование.....	22
1.4.5. Оценка эффективности лечения	23
1.4.6. Выявление рецидива	27
1.4.7. Планирование лучевой терапии	28
1.4.8. Воспаления и инфекции	29

¹ *F. Calabria* (✉) • *A. Bagnato*

Department of Nuclear Medicine and Theranostics, «Mariano Santo» Hospital, Cosenza, Italy. E-mail: ferdinandocalabria@hotmail.it

A. Cimini

Department of Diagnostic Imaging, Molecular Imaging, Interventional Radiology and Radiotherapy, University Hospital Tor Vergata, Rome, Italy

D. Gullà

Neuroimaging PET/MRI Research Unit, Institute of Molecular Bioimaging and Physiology, Italian National Research Council, IBFM-CNR, Catanzaro, Italy

G.L. Cascini

Nuclear Medicine Unit, Department of Diagnostic Imaging, Magna Graecia University, Catanzaro, Italy

N. Urbano

Nuclear Medicine Unit, University Hospital «Tor Vergata», Rome, Italy

O. Schillaci

Department of Biomedicine and Prevention, University «Tor Vergata», Rome, Italy

Department of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, IRCCS Neuromed, Pozzilli, IS, Italy

1.4.9. Нейровизуализация	32
1.4.10. Оценка жизнеспособности миокарда	36
1.5. Протоколы сканирования для позитронно-эмиссионной томографии, совмещенной с компьютерной томографией	38
1.6. Позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с магнитно-резонансной томографией	39
1.7. Варианты и типовые ошибки.....	48
Рекомендованная литература	55

1.1. Синтез

Радиофармпрепарат ^{18}F -фтордезоксиглюкоза (ФДГ) представляет собой аналог глюкозы, в котором гидроксильная группа второго атома углерода, имеющаяся в молекуле глюкозы, замещена атомом ^{18}F — изотопом фтора с β^+ распадом. ^{18}F -ФДГ можно синтезировать с помощью электрофильных или нуклеофильных реакций фторирования. Впервые ^{18}F -ФДГ был синтезирован в 1976 г. методом электрофильного фторирования [1]. Что же касается химической реакции нуклеофильного замещения, то она предусматривает введение нуклеофильной (отрицательно заряженной) молекулы в молекулу с замещаемой группой (группой удаления электрона, соединенной с первичной молекулой неустойчивой химической связью). В основном используется нуклеофильное фторирование с применением трифлата маннозы в качестве предшественника и солей тетрабутиламмония, благодаря высокому выходу и малому времени реакции [2]. Основные требования контроля качества, предъявляемые к ^{18}F -ФДГ, относятся к идентичности радиоизотопа, его радиохимической чистоте, водородному показателю, остаточным растворителям, стерильности и уровню бактериальных эндотоксинов. Перед выпуском этого индикатора, эти параметры рекомендуется проверять [2].

1.2. Фармакокинетика

^{18}F -ФДГ проникает в клетку с помощью того же механизма мембранного транспорта, что и глюкоза. После пересечения клеточной мембраны с помощью глюкозных транспортеров [3], ^{18}F -ФДГ и глюкоза фосфорилируются гексокиназой. В отличие от глюкозо-6-фосфата, ^{18}F -ФДГ-6-фосфат не является субстратом глюкозо-6-фосфатат изомеразы и не подвергается дальнейшему метаболизму согласно пути метаболизма глюкозы. Таким образом, ^{18}F -ФДГ остается внутри клеток (рис. 1.1). Увеличение потребления глюкозы опухолевыми клетками обусловлено тремя основными факторами: сверхэкспрессией мембранных глюкозных транспортеров, повышением активности гексокиназы и снижением уровня глюкозо-6-фосфатазы [4].

С точки зрения физиологии, этот индикатор накапливается в клетках с высокой скоростью метаболизма или высоким градиентом накопления глюкозы,

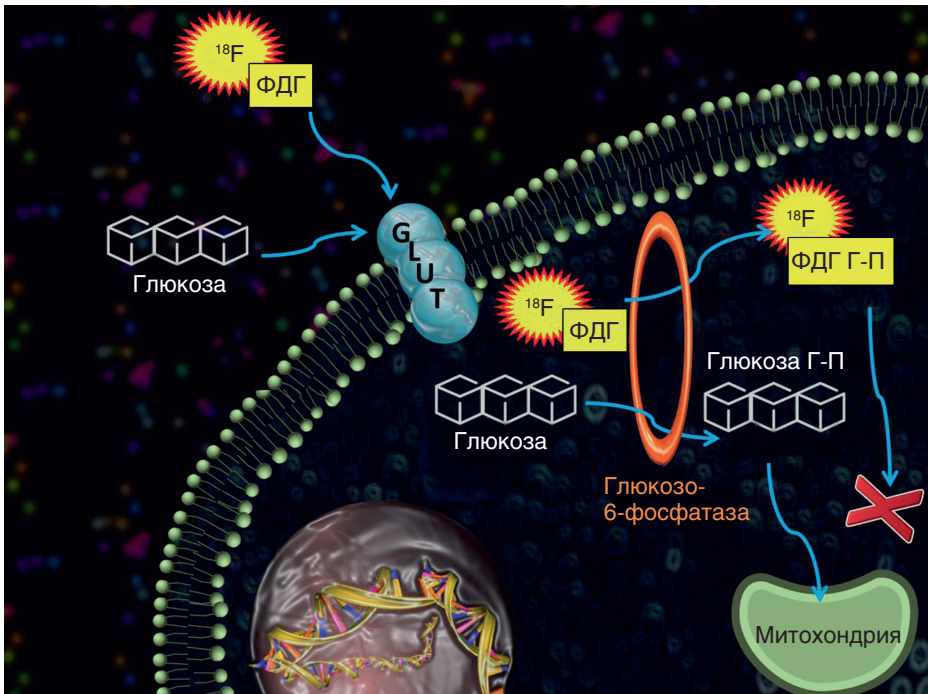


Рис. 1.1. ^{18}F -фтордезоксиглюкоза, являясь аналогом глюкозы, проникает в клетки и фосфорилируется. ФДГ — фтордезоксиглюкоза

например, в головном мозге. Первые исследования применения ^{14}C -дезоксиглюкозы в качестве радиофармпрепарата в полной мере показали, что метаболизм синапсов строго связан с метаболизмом нейронов [5].

В дальнейшем ^{18}F -ФДГ стал успешно применяться в качестве маркера для визуализации опухолей, так как он позволяет получить важную функциональную информацию об уровне гликолиза в опухолевых клетках. Более того, этот индикатор можно применять в качестве маркера ответа на противоопухолевую терапию, так как он отражает снижение метаболизма глюкозы в опухолевых клетках после терапии.

^{18}F -ФДГ быстро выводится почками посредством его фильтрации из крови уже через несколько минут после внутривенного введения препарата.

1.3. Физиологическое распределение

^{18}F -ФДГ распределяется в органах и тканях, характеризующихся высокой скоростью метаболизма глюкозы. В норме, этот радиофармпрепарат накапливается в головном мозге, а именно: в сером веществе, базальных ганглиях, мозжечке и таламусе. Более низкое накопление наблюдается в глиальных клетках белого вещества. Повышенное физиологическое накопление может наблюдаться в медиальной или латеральной прямой мышцах глаза.