

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ПЭТ-КТ В ОНКОЛОГИИ

Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н.Бурденко МО РФ, Москва, Россия

Первые клинические позитронно-эмиссионные томографы появились в начале 70-х годов прошлого столетия и применялись для функционального исследования головного мозга. В дальнейшем позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) стала использоваться для диагностики органических поражений головного мозга, различных форм деменции, очаговых форм эпилепсии. В кардиологии ПЭТ-исследования позволяют исследовать жизнеспособность и перфузию миокарда, определяя целесообразность кардио-

хирургических вмешательств. Наиболее широко метод ПЭТ в настоящее время применяется в онкологии, благодаря появлению ПЭТ-КТ (позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с компьютерной томографией) и разработке новых позитронно-излучающих туморотропных радиофармпрепаратов (РФП). Информация, получаемая при исследовании больных злокачественными новообразованиями, сделала ПЭТ-КТ одним из ведущих диагностических методов. Это привело к тому, что доля ПЭТ-КТ в онкологии сейчас

РЕПОЗИТОРИЙ БГМУ

составляет в мире около 90% от всех исследований. Самой значимой оценкой эффективности и практической важности диагностического метода является его рейтинг у страховых медицинских компаний. ПЭТ-исследования в онкологии с 1998 г. признаны обоснованными и начали оплачиваться страховой медициной. Вначале – при новообразованиях легких, в последующем – при раке толстой кишки, злокачественных лимфомах, меланоме, при раке пищевода, молочной железы, опухолях головы и шеи и перечень этот постоянно растет в связи с разработкой новых РФП.

Современные ПЭТ-КТ сканеры имеют пространственное разрешение приблизительно 6 мм. В онкологической практике ПЭТ-КТ выполняется, обычно, с применением 18-фтор-дезоксиглюкозы (18-ФДГ), если не требуются другие РФП (мозг, сердце, поджелудочная железа).

Злокачественные новообразования носоглотки, полости рта, гортаноглотки, шеи

Эффективность лечения больных раком органов головы и шеи зависит от точности оценки местной и регионарной распространенности опухолевого процесса, то есть TNM-стадирования. Об успешном применении ПЭТ-КТ для решения этих задач сообщается в многочисленных публикациях. При изучении эффективности ПЭТ в выявлении метастатического поражения шейных лимфатических узлов у больных раком органов головы и шеи, установлено, что чувствительность и специфичность этого метода составили 90 и 94%. Аналогичные показатели для компьютерной томографии (КТ) соответствовали 82 и 85%; магнитно-резонансной томографии (МРТ) – 80 и 79%. Таким образом, ПЭТ-КТ, во-первых, улучшает стадирование (T) онкопроцесса, во-вторых, позволяет выявить отдаленные метастазы (M) (10%) и другие синхронные первичные опухоли (T) (5%), в-третьих, выявляет поражение регионарных лимфатических узлов (N). ПЭТ-КТ дает наилучшее морфо-функциональное отграничение опухоли от здоровой ткани. Ограничениями ПЭТ-КТ в диагностике опухолей головы и шеи являются: вероятность пропустить мелкие (T1, до 5мм.) или поверхностные опухоли, невозможность выявить распространение опухоли по сосудисто-нервным пучкам (необходимом проведении МРТ). Некротические лимфатические узлы не включают ФДГ.

Оценка эффективности терапии, выявление рецидива.

Результаты исследований показали высокую более 88% точность ПЭТ-КТ в выявлении рецидивов рака органов головы и шеи. При решении аналогичной задачи точность МРТ достигала только 66%. Метод ПЭТ также является эффективным и объективным инструментом оценки эффективности химиотерапии и лучевой терапии злокачественных опухолей головы и шеи. Отрицательное ПЭТ-КТ-исследование (при ФДГ+ первичном) исключает рецидив. Однако надо помнить, что бывают ложно-положительные результаты-воспаление, инфекции, послеоперационные рубцы, некрозы.

Рак щитовидной железы

На сегодня нет единого мнения о целесообразности применения ПЭТ-КТ в диагностике рака щитовидной железы. Большинство авторов рекомендуют другие методы обследования. В случаях при повышенном тиреоглобулине и йод – технеций-негативных опухолях ПЭТ-КТ-исследование рекомендуется для определения распространенности опухоли, выявления местных и отдаленных метастазов, определения прогноза оперативного лечения и йод-терапии. Любое повышенное местное включение ФДГ требует дальнейших диагностических исследований (биопсия). Повышенное диффузное включение характерно для тиреоидита. Наиболее важной задачей ПЭТ является выявление рецидивов.

Рак легкого

Литературные данные показывают высокую эффективность ПЭТ-КТ в выявлении и дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных новообразований легких: чувствительность – 100%; специфичность – 69%; точность – 95%. Рекомендуется для оценки инфильтрации грудной клетки или средостения, поражения лимфатических узлов, но все ФДГ+ результаты должны быть гистологически подтверждены. Рекомендуется для выявления отдаленных метастазов, включая печень, надпочечники и кости, но не для головного мозга. Средняя частота внегрудных метастазов (MTC) 13 % (нарастает при увеличении стадии заболевания). Однако бывают ложно-положительные (ТБК, саркоидоз, гистоплазмоз, аспергиллез, воспаление) и ложно-отрицательные (бронхоальвеолярные карциномы, карциноид) результаты. Почти все опухоли менее 1см ложно-отрицательны независимо от гистологии. ПЭТ-КТ должен использоваться как основное исследование в предоперационной подготовке в комбинации с бронхо-, торако-и медиастерноскопией и для планирования лучевой терапии. В случаях, если при ПЭТ-КТ выявляются увеличенные ФДГ-негативные лимфатические узлы, рекомендуется повторное ПЭТ-КТ или контрастное КТ-исследование через 3, 6 и 12 месяцев. В литературе отмечено, что: по результатам ПЭТ была изменена стадия процесса в 44% случаев (в 29% – в сторону ее повышения, в 15% – в сторону понижения), в 39% изменен вид лечения. Также отмечена высокая эффективность ПЭТ в выявлении рецидивов немелкоклеточного рака легких (НМКРЛ): чувствительность – 98%; специфичность – 82%; точность – 93%. Для оценки эффективности терапии, выявление рецидива рекомендуется проводить спустя 2 месяца после лучевой терапии или химиотерапии. Постлучевые пневмонии или постхимиотерапевтические репаративные процессы могут давать ложно-положительные результаты. Всегда локальное повышение включения ФДГ более подозрительно, чем диффузное. Особо эффективен метод ПЭТ-КТ в диагностике мезотелиомы плевры. ПЭТ-КТ эффективен при дифференциации между опухолью (ФДГ+) и плевральным фиброзом (ФДГ-), оценке инфильтрации грудной клетки и средостения, поражения лимфатических узлов, контралатерального легкого.

Рак пищевода

ПЭТ не визуализирует первичные опухоли пищевода, ограниченные слизистой оболочкой. Их выявление становится возможным только при инвазии опухоли в подслизистый слой. Таким образом, рекомендуется в комбинации с эзофагогастродуоденоскопией, главным образом для N- и M-стадирования. ПЭТ очень чувствительна как для аденокарцином, так и для плоскоклеточного рака. Ошибки в T-стадировании возможны при воспалениях (рефлюкс-эзофагит). Точность ПЭТ в диагностике лимфогенных метастазов рака пищевода составила 83%, в то время как точность КТ и эндоскопической сонографии в оценке N-стадирования соответствовала 60% и 58%. Рекомендуется для планирования лучевой терапии, оценки эффективности терапии, выявления рецидива, точного определения объема и месторасположения опухоли и вовлеченных лимфатических узлов. Однако лучевая терапия часто вызывает эзофагиты (повышенное включение ФДГ носит диффузный и продолженный, а не локальный характер), что может привести к ложно-положительным результатам (неадекватная терапия, рецидив).

Рак желудка

Рекомендуется использовать для первичной диагностики (T) и выявления метастазов (M, N), но зависит от раз-

мера и гистологии опухоли (слизистоклеточные опухоли чаще ФДГ-).

Первичные злокачественные опухоли печени

Злокачественные опухоли. Можно использовать для выявления внепеченочных холангиокарцином. Возможно в комбинации с внутривенным контрастированием (вторая и третья фаза). Только умеренно и низкодифференцированные опухоли печени ФДГ+ поэтому не рекомендуется для T-стадирования первичных опухолей печени и холангиокарцином. Эффективен при N- и M-стадировании. Говоря о доброкачественных опухолях печени, необходимо помнить, что локальная гиперплазия и аденомы печени включают ФДГ на уровне или незначительно выше нормальных тканей, гемангиомы на уровне или ниже.

Особую эффективность ПЭТ-КТ показывает в выявлении метастазов, рецидивов, оценке эффективности терапии, РЧА. Ограничение ПЭТ-КТ в выявлении МТС в печень 5мм (МРТ!). Рекомендуется проводить через 6-8 недель после химиолучевой терапии. Если сохраняются ФДГ+ участки – рецидив, неадекватное лечение. Рекомендуется через 2 недели после проведения радиочастотной абляции (РЧА) МТС печени.

Злокачественные опухоли поджелудочной железы

Рекомендуется как для экзокринных опухолей, так и для эндокринных опухолей, но только вместе с внутривенным контрастированием (вторая и третья фаза). Повышение онкомаркера СА 19-9 при ФДГ-означает рецидив или мелкий метастаз. Ложно-положительные результаты при панкреатитах (воспаление, инфекции). Имеет большое значение для выявления регионарных и отдаленных метастазов (N, M).

Злокачественные опухоли кишечника

Рекомендуется для первичной диагностики, выявления метастазов, оценки эффективности терапии, выявлении рецидивов. Большинство опухолей кишечника ФДГ+. Ответ на лечение Гливеком при GIST может быть выявлен спустя 24 часа после первой дозы. Для оценки эффективности рекомендуется проведение ПЭТ-КТ после 1-4 недель лечения. Обычно сохраняются остаточные ткани на КТ после ФДГ ответа. Рецидив (Гливек устойчивые GIST) часто визуализируются как ФДГ+ очаги с участками пониженной плотности на КТ.

Колоректальный рак

Основной диагностической задачей ПЭТ-КТ при раке толстой кишки является исключение отдаленных метастазов при оценке распространенности опухолевого процесса до операции и повторных резекций. T-стадирование. При локальной гиперфиксации ФДГ необходимо проведение колоноскопии. Ложно-положительные результаты бывают при полипах, дивертикулах, саркоидозе, ТБК. Полученные результаты в таких случаях необходимо сравнивать с предыдущими данными, результатами КТ и колоноскопии. N-стадирование. Лимфатический отток из правых отделов толстой кишки (вплоть до селезеночного угла) осуществляется в верхнюю группу мезентериальных лимфоузлов. Лимфатический отток из левых отделов толстой кишки осуществляется в нижнюю группу мезентериальных лимфоузлов. Лимфатический отток из анальной области осуществляется в группу паховых лимфоузлов. M-стадирование. Венозный отток из толстой кишки, включая верхние отделы прямой кишки, осуществляется в верхнюю и нижнюю брызжечные вены, поэтому МТС чаще бывают в печени и брюшной полости. Венозный отток из нижних отделов прямой кишки и анальной области осуществляется во внутреннюю подвздошную вену, которая впадает в нижнюю полую вену, таким образом, МТС чаще бывают в легких. В связи с этим

применение ПЭТ-КТ целесообразно применять для выявления рецидивов и отдаленных метастазов у больных с повышенным уровнем опухолевых маркеров после операции, дифференциальной диагностики между рецидивом опухоли и послеоперационной рубцовой тканью, когда эндоскопия оказывается невозможной, а УЗИ и КТ не позволяют дифференцировать рецидив и послеоперационные рубцовые изменения. При анальном раке рекомендуется только для N- и M-стадирования.

Рак молочной железы

Основной задачей ПЭТ при обследовании больных раком молочной железы является прогностическая оценка биологической активности первичной опухоли, диагностика регионарных и отдаленных метастазов, оценка эффективности проводимого противоопухолевого лечения и выявление местных рецидивов. T-стадирование. Рекомендуется при опухолях более 2 см. Рак молочной железы, как правило, включает ФДГ несколько меньше, чем большинство других опухолей, тем не менее, первичные опухоли размером 1-2 см могут быть выявлены при ПЭТ-КТ. Каждый случай повышенной ФДГ активности необходимо отражать в заключении и проводить дальнейшее обследование (УЗИ, маммография, биопсия) и дифференциальную диагностику с физиологическим включением (лактация). Влияние результатов ПЭТ на установление стадии заболевания и выбор тактики лечения больных раком молочной железы анализировано в ряде зарубежных работ. Авторы указывают, что с учетом находок ПЭТ клиническая стадия была изменена в 36% наблюдений (28% – в сторону увеличения, 8% – в сторону уменьшения), вид лечения был скорректирован у 28%, а объем лечения – у 30% больных. Накопление ФДГ в первичной опухоли при протоковом раке значительно интенсивнее, чем при дольковом раке. Что касается предоперационного стадирования рака молочной железы, то по данным ряда зарубежных авторов чувствительность ПЭТ при диагностике мультифокального поражения вдвое выше, чем при комбинированном применении маммографии и ультразвукового метода (63 и 32% соответственно). Рекомендуется для N- и M-стадирования. Лучший метод выявления мягкотканой инфильтрации, МТС в лимфатические узлы (подмышечные, подключичные, межгрудные, нижние глубокие шейные и задние подлопаточные), кости (в том числе и остеолитические). Сообщается, что чувствительность и специфичность ПЭТ-КТ диагностики метастатического поражения аксиллярных лимфатических узлов составляют 79 и 92% соответственно. При оценке эффективности диагностики отдаленных метастазов было установлено, что ПЭТ имеет аналогичную скинтиграфии скелета чувствительность (77,7%), однако обладает более высокой специфичностью (97,6 и 80,9% соответственно). Диагностическая чувствительность и специфичность ПЭТ при обследовании пациентов с подозрением на рецидив рака молочной железы, имеющих асимптомное повышение уровня опухолевых маркеров, составляют 96 и 90% соответственно. После проведения химиотерапии ФДГ активность резко снижается, значительно быстрее, чем уменьшение размеров опухоли. Незначительное или медленное снижение ФДГ активности опухоли является плохим прогностическим признаком, указывающим на неэффективность проводимой терапии. Это не относится к гормональной терапии, когда резкое повышение ФДГ активности («метаболическая вспышка») в опухоли после лечения указывает на высокую эффективность гормональной терапии.

Злокачественные опухоли мочевыводящих путей, почек

Поскольку ФДГ выводится почками, ПЭТ-КТ не рекомендуется для первичной диагностики опухоли. Поэтому ПЭТ-КТ может применяться только выявления регионарных и отдаленных метастазов, то есть N- и M-стадирования, рецидивов после оперативного лечения. Рак предстательной железы не включает ФДГ до тех пор, пока опухоль не становится андрогеннезависимой. 18F-холин для N- и M-стадирования, но не T, так как 18F-холин активно включается и в гиперплазированную железу, и опухолевую ткань, если ПСА больше 2. 18F-холин может применяться для выявления рецидивов.

Рак яичка

Рекомендуется для первичной диагностики, оценки эффективности терапии, выявления рецидивов. ПЭТ-КТ эффективна при выявлении, как семинома, так и несеминома. Только высоко дифференцированные тератомы являются ФДГ негативными. Типично лимфогенное метастазирование в забрюшинные лимфатические узлы на уровне почек (вдоль вены spermatic), возможно выявление пораженных забрюшинных лимфоузлов размерами менее 5 мм. Гематогенное метастазирование в печень и легкие. Контрольное исследование проводится не ранее, чем через 2 недели после химиотерапии. ФДГ+ является плохим прогностическим признаком, указывающим на наличии резистентного рака.

Рак шейки матки, эндометрия и влагалища

Рекомендуется для первичной диагностики, планирования лучевой терапии. Особенно эффективен для оценки поражения лимфоузлов. Типичное лимфогенное метастазирование: тазовые лимфоузлы-парааортальные лимфоузлы – надключичные лимфоузлы. ПЭТ-КТ очень эффективен при планировании лучевой терапии и выявлении рецидивов. Можно применять для N- и M-стадирования. При раке яичников рекомендуется для N- и M-стадирования, выявления распространения по брюшине, вовлечения внутренних органов. Повышение СА-125 часто предшествует клиническому и радиологическим проявлениям рецидива.

Злокачественных опухоли кости

Рекомендуется для первичной диагностики, оценки эффективности терапии, выявления рецидивов. Можно применять в комплексе с остеосцинтиграфией, рентгенографией и МРТ. ФДГ активность одинакова как в злокачественных, так и доброкачественных опухолях. Можно проводить для разметки биопсии. ПЭТ-КТ эффективен для выявления рецидивов.

Доброкачественные опухоли кости

Рекомендуется. Некоторые опухоли (фиброзная дисплазия, хондробластома, саркомоз, гигантскоклеточные опухоли и др.) являются ФДГ+, однако всегда необходимо проводить биопсию.

Костные метастазы

Рекомендуется. Сцинтиграфия скелета с Tc-пирофосфатом является наиболее распространенным методом визуализации костных метастазов, обладает высокой чувствительностью, но низкой специфичностью. Нельзя применять для оценки проводимой терапии из-за «эффекта вспышки», после начала репаративных процессов при успешной терапии. ПЭТ с ФДГ значительно точнее выявляет остеолитические, чем остеобластические костные МТС. Комбинация с КТ повышает точность локализации процесса и позволяет судить о морфологии поражения. ПЭТ-КТ с 18F-флуоридом, по данным литературы, более чувствительна, чем остеосцинтиграфия, особенно в выявлении МТС с мягкотканым компонентом. Представляется наиболее рациональным использование ПЭТ-КТ с ФДГ в комбинации с 18F-флуоридом

для стадирования костных и мягкотканых МТС. Рекомендуется для выявления метастазов рака молочной железы, рака легкого и оценки эффективности терапии. Не рекомендуется только при первичных ФДГ-опухолях и при костных метастазах рака предстательной железы. В будущем ПЭТ-КТ с 18F-флуоридом сможет заменить остеосцинтиграфию у пациентов с высоким риском костных МТС.

Мягкотканые саркомы

Первичная диагностика, оценка эффективности терапии, выявление рецидивов. Можно рассматривать в качестве дополнительного метода к МРТ. Целесообразно применять для разметки биопсии для получения метаболически активной ткани. Описание результатов только с учетом рентгенологических данных, КТ и МРТ. ФДГ активность злокачественных опухолей значительно выше, чем доброкачественных, чем выше ФДГ+, тем хуже прогноз. Рекомендуется для оценки эффективности терапии, чем быстрее и больше снижение ФДГ активности, тем лучше прогноз, однако до 4 недель может сохраняться ФДГ+ (как показатель воспаления или репаративных процессов, но не более 40% от исходного), целесообразно применять для выявления рецидивов.

Меланома

T-стадирование. Меланома является самой ФДГ активной опухолью, однако, ПЭТ-КТ не рекомендуется для T стадирования. Первичные очаги, как правило, видны на коже, часто размеры опухоли меньше пространственного разрешения ПЭТ-КТ. Нет данных, что удавалось выявить первичный очаг меланомы неизвестной локализации при выявленных МТС в других органах.

N- и M-стадирование, оценка эффективности лечения, продолженного роста и рецидивов.

Целью ПЭТ при обследовании больных меланомой является, в первую очередь, диагностика местной и региональной распространенности опухолевого процесса. Рекомендуется в режиме низких доз без контрастирования пациентам с большим риском МТС (при толщине опухоли больше 4 мм по Breslow-70%-ный риск МТС) или пациентам с доказанными МТС для выявления других очагов, также в оценке поражения лимфатических узлов. Меланома может метастазировать в различные органы. Для лимфатических узлов более 10 мм-100% выявление, для лимфатических узлов 6-10 мм. – 83% выявление, для лимфатических узлов до 5 мм выявление менее 23%. Для костных МТС МРТ более точно. Важной проблемой, стоящей перед ПЭТ, также является выявление рецидива.

Злокачественные лимфомы

Первичная диагностика. Рекомендуется для всех пациентов с лимфомами. Первичная диагностика должна проводиться в режиме высоких доз с пероральным или внутривенным контрастированием. При исследовании больных злокачественными лимфомами перед ПЭТ ставятся задачи по определению стадии опухолевого процесса, оценке эффективности лечения, выявлению рецидивов заболевания при последующем наблюдении. ПЭТ имеет одинаковую специфичность с РКТ при стадировании злокачественной лимфомы (99%), однако обладает значительно большей чувствительностью (92% и 65% соответственно). В частности точность оценки состояния селезенки при первичном стадировании злокачественной лимфомы для ПЭТ составляет 100% (для КТ – 57%). Точность диагностики поражения костного мозга при злокачественных лимфомах с помощью ПЭТ сопоставима с точностью биопсии костного мозга.

Если лимфома ФДГ+, то контроль терапии может проводиться в дальнейшем без контраста в режиме низких доз,

☆ Обзоры и лекции

если лимфома ФДГ-, то всегда контроль проводить с контрастом. Низкий метаболический ответ на проводимую терапию (после 2-4 курсов) является показателем ее неэффективности. ФДГ активность ткани зависит от степени ее гистологической дифференциации и пролиферативной активности. Чем выше ФДГ активность, тем выше вероятность агрессивной лимфомы. ФДГ+ более 90 %: в крупных В-клеточных неходжкинских лимфомах, Ходжкинских лимфомах, фолликулярных неходжкинских лимфомах 3 и 4 стадии. 50-90% ФДГ+: MALT неходжкинских лимфомах, мелкоклеточных лимфоцитарных неходжкинских лимфомах.

Оценка эффективности терапии.

При изучении значения ПЭТ в оценке эффективности противоопухолевого лечения злокачественной лимфомы, отмечено, что ПЭТ, выполненная после первого курса полихимиотерапии, обладает большими чувствительностью (82%) и прогностичностью безрецидивной выживаемости (90%) по сравнению с инвазивными исследованиями, выполненными после окончания индукционной лекарственной терапии (45,5% и 83% соответственно). После лучевой терапии повышенная ФДГ активность может сохраняться до 2-3 месяцев за счет воспалительных изменений. Контрольное ПЭТ-КТ после лучевой терапии проводить не ранее, чем через 3 месяца. У молодых пациентов с гиперплазией тимуса может отмечаться ФДГ+ (ложноположительный результат). Если лимфома ФДГ+, то контроль терапии может проводиться в дальнейшем без контраста в режиме низких доз, если лимфома ФДГ-, то всегда контроль проводить с контрастом. Низкий метаболический ответ на проводимую терапию (после 2-4 курсов) является показателем ее неэффективности. ФДГ активность ткани зависит от степени ее гистологической дифференциации и пролиферативной активности. Критерий эффективности терапии – полная ФДГ-(при первичной ФДГ+) и полная КТ ремиссия при 2-х контрольных ПЭТ-КТ (3 и 6 месяцев).

Выявление остаточных очагов после терапии.

До 60 % остаточных очагов выявляется при КТ. ФДГ+ означает высокую вероятность рецидива. Это является показанием к лучевой терапии. Однократное ФДГ-не полностью исключает возможность рецидива (необходимо повторное ПЭТ-КТ), но всегда является хорошим прогностическим признаком.

Множественная миелома

Рекомендуется для солитарной и множественной миеломы. ФДГ ПЭТ-КТ эффективна для выявления рецидива

несекретируемой или гипосекретируемой миеломы. При активной множественной миеломе с несколькими ФДГ+ очагами после лечения часто выявляются ФДГ-очаги, что предполагает наличие рубцовой ткани (зоны остеолитического на КТ). ФДГ+ в костный мозг часто опережает выявление остеолитических очагов на КТ. Перспективно применение ¹¹C-метионина.

Опухоли неизвестных локализаций

Рекомендуется как первичное исследование для плоскоклеточных раков (чаще опухоли головы и шеи) и для аденокарцином (чаще опухоли грудной и брюшной полостей). Наиболее рационально проводить пациентам, которым планировалось проведение контрастной КТ или, возможно, других исследований по поиску первичного очага. В случаях метаболически активных вторичных (МТС) поражений, первичный очаг, как правило, оказывается ФДГ+ (если больше 5 мм).

Проблемы и перспективы применения ПЭТ в онкологии

Однако ПЭТ-КТ с ФДГ имеет ограничения, связанные с невозможностью визуализации опухолей малых размеров, некоторых опухолей мозга и опухолей мочевого пузыря, а также неспособностью дифференцирования злокачественных заболеваний и воспалительных изменений, в том числе в окружающих опухоль тканях. Поэтому актуальной является задача разработки новых, альтернативных радиофармпрепаратов с повышенной тканеспецифичностью и особенно с более высокой туморотропностью. Ведутся работы как по созданию новых РФП, меченных ¹⁸F, так и РФП, меченых другими позитронно-излучающими радионуклидами. Кроме изучения метаболизма опухолей и выявления истинной распространенности опухолевого процесса ПЭТ-исследования в онкологии имеют существенное значение для планирования системной или регионарной химиотерапии, лучевой терапии.

Представленный научный обзор по применению ПЭТ-КТ в онкологии является теоретической базой для активного использования данного метода диагностики во врачебной практике. Следует отметить, что в Главном военном клиническом госпитале им. Н.Н.Бурденко впервые в России в 2007 г. будет введен в строй ПЭТ-КТ центр, который позволит существенно улучшить диагностику злокачественных новообразований у военнослужащих и членов их семей (это около 8000 тыс. онкологических больных в год).