

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПЭТ ДЛЯ РАДИОНУКЛИДНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Капкашев Тимур

Timurenok1912@gmail.com

Магистрант 2 курса Международной кафедры ядерной физики, новых материалов и технологий
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – к.ф.-м.н., Ph. D - А.А. Баратова

Проблема своевременного и точного диагноза остается одной из основных проблем клинической медицины XXI века. В комплексе клинико-инструментальных средств диагностики различных органов и тканей одно из ведущих мест принадлежит радионуклидным (радиоизотопным) методам исследования [1,2].

Благодаря разнообразию радионуклидов и большому количеству «транспортных средств», доставляющих изотоп к органу-мишени, сегодня можно изучать любую систему организма [3,4]. Диагностика с использованием РФП позволяет обнаружить нарушения деятельности органов намного раньше анатомических изменений, выявляемых другими диагностическими тестами (рентген, компьютерная и МР-томография, УЗИ). Такая ранняя диагностика позволяет осуществить раннее лечение, когда оно наиболее эффективно и возможен благоприятный прогноз, что особенно важно при онкологических, кардиологических, эндокринологических, пульмонологических и неврологических заболеваниях [5].

К важным преимуществам радионуклидного метода по сравнению с рентгеновским относятся его безопасность, низкие лучевые нагрузки на органы и организм исследуемого, более высокая разрешающая способность, возможность его использования у пациентов с индивидуальной непереносимостью рентгеноконтрастных препаратов.

В Работе приведены результаты исследований распределения фтордезоксиглюкозы в организме пациента. В данном исследовании установлено накопление данного радиопрепарата в организме, что свидетельствует о наличии новообразования в костях челюсти пациента, а также в области молочной железы. Диагностику данного пациента проводили на ПЭТ/КТ и использовали 18-фтордезоксиглюкозу для обнаружения зоны поражения. Так как раковые клетки поглощают в 18 раз больше глюкозы, чем обычная клетка, было выявлено нарушения обмена веществ в молочной железе и накопление препарата в нижней части челюсти пациента. На рисунке 1 четко видна зона поражения пациента, метастазы распространились в нижнюю челюсть (указано зеленой стрелкой). При любой диагностике необходимо локализовать опухоль и определить очаг заболевания.

На рисунке 2 указано место распространения онкологического заболевания. ПЭТ-КТ картина показала, что пациент страдает карциномой левой молочной железы с генерализацией процесса в нижнюю челюсть слева, головки плечевых и бедренных костей, тазовых костей и ребер с обеих сторон.

Карцинома является ранней формой рака, который еще не распространился за пределы первичного очага. Карцинома составляет более 15% среди всех злокачественных опухолей молочной железы. 90% всех злокачественных опухолей молочной железы обнаруживается в молочных протоках или железистой ткани, вырабатывающей молоко.

Инвазивные (инфильтрирующие) злокачественные опухоли молочной железы могут вторгаться в другие ткани и разрушать их. Они бывают локализованными (ограниченными молочной железой) или давать метастазы в другие органы.

На ПЭТ изображении четко видна зона поражения, подсвечено ярко-желтыми пятнами. Специалисты точно локализовали и определили степень поражения пациента. Контрастность и достоверность изображения подтверждает метод диагностики при помощи ПЭТ-КТ. Компьютерная томография дает возможность определить анатомическое состояние человека, что не может дать ПЭТ, в свою очередь при помощи ПЭТ мы можем увидеть биологическое, то

есть качественное состояние человека. Комбинация ПЭТ и КТ дает точное анатомическое и биологическое строение организма, позволяющее докторам определить диагноз, который указан выше.

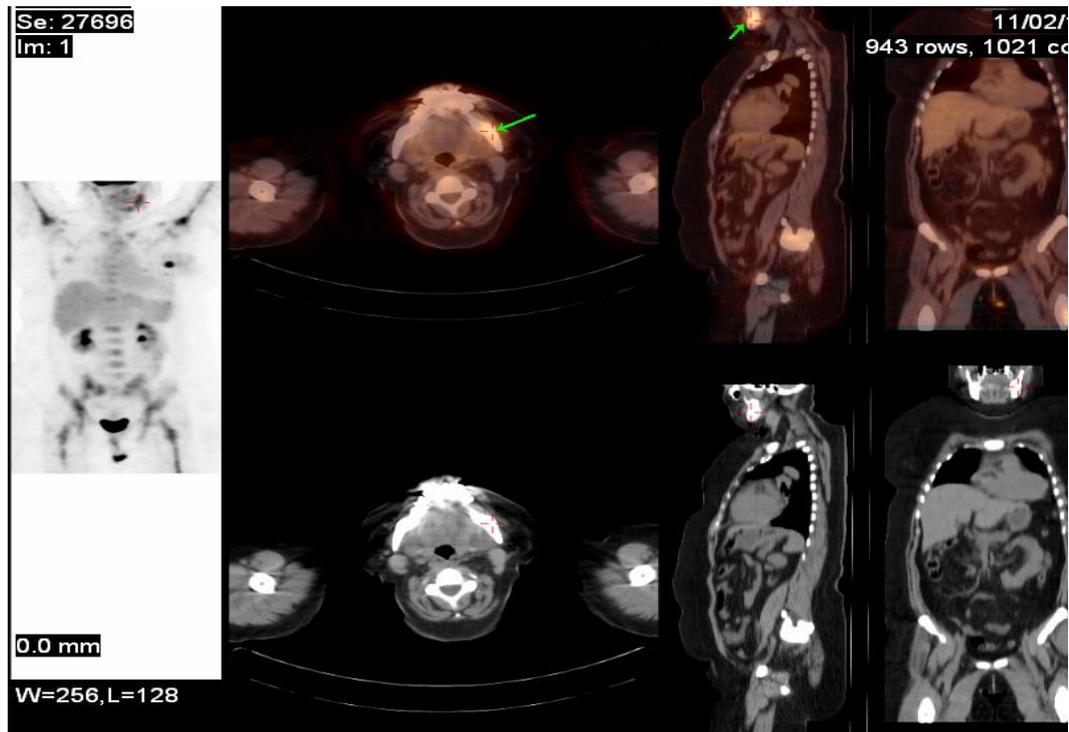


Рисунок 1- ПЭТ-КТ – распределение радионуклида ^{18}F , радионуклид распространился в нижнюю челюсть

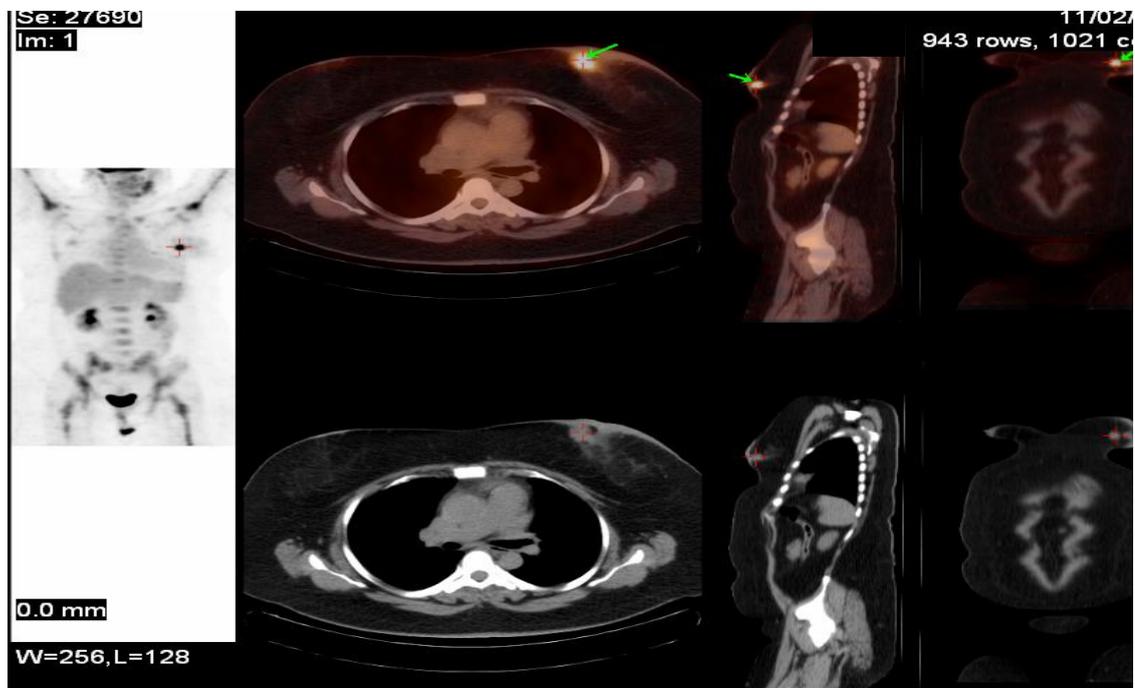


Рисунок 2 - ПЭТ-КТ - распределение радионуклида ^{18}F в грудной части пациента. Виден основной очаг в левой молочной железе (указана стрелкой).

Использование комбинационных сканеров, как ПЭТ/КТ, для диагностики и выявления онкологических заболеваний дает неоспоримую точность составления диагноза.

В следующем эксперименте рассмотрим пациентку в возрасте 62 года. Врачи поставили диагноз рак правой молочной железы. Распространение рака молочной железы продолжалось и в скором времени поразила позвоночник пациентки. На рисунке 3 виден метастатический очаг на 9 позвонке (рисунок 3).

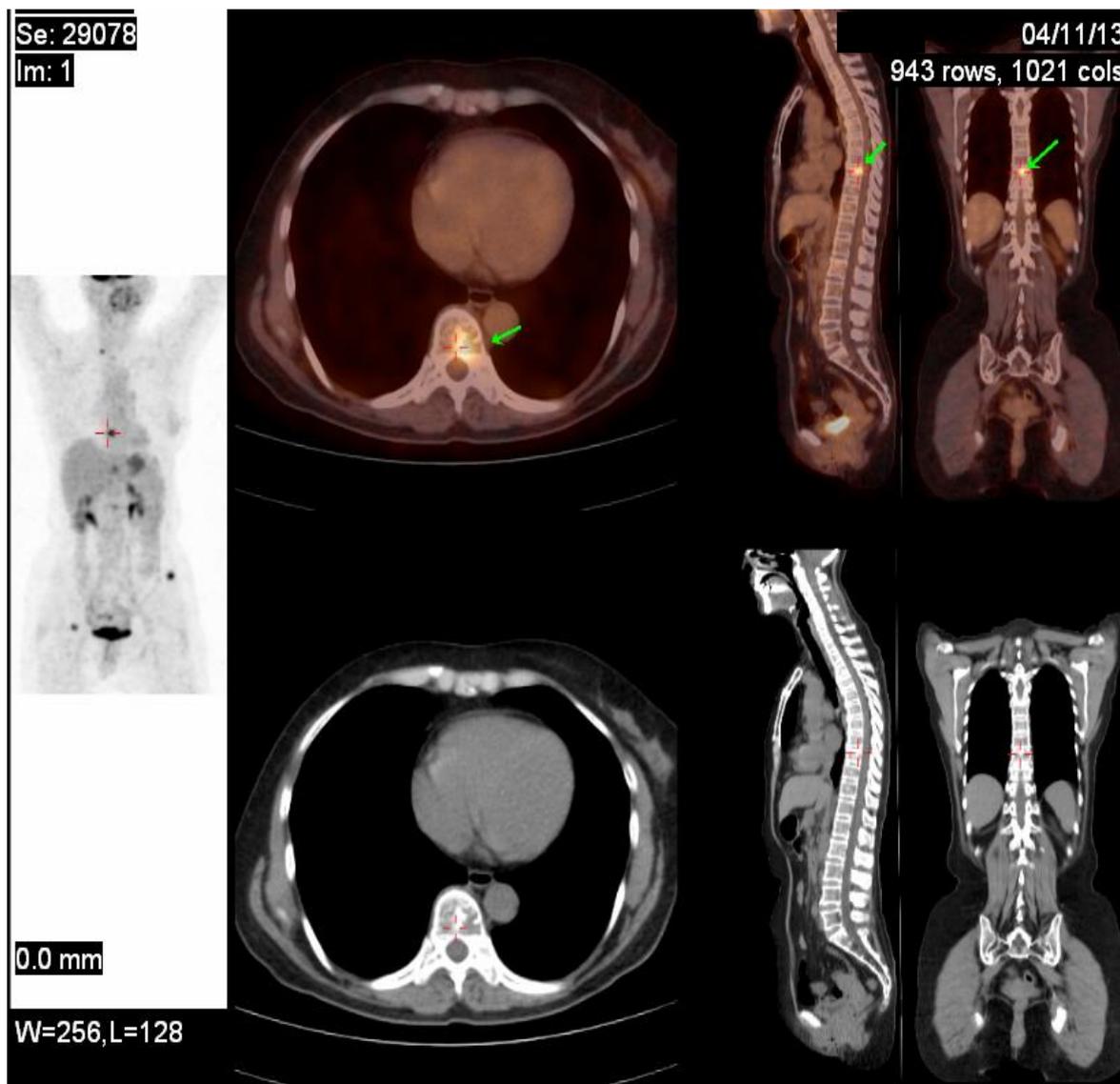


Рисунок 3 - ПЭТ-КТ – распределение радионуклида ^{18}F , виден метастатический очаг в теле 9 грудного позвонка (указана стрелкой)

Пациент страдает остеобластокластомой, который является единичной опухолью, характеризующаяся богато васкуляризированной тканью, состоящей из веретенообразных или овоидных клеток и многочисленных гигантских клеток типа остеокластов, которые равномерно распределены по опухолевой ткани. Ряд авторов относят ее к группе остеодистрофий, другие исследователи считают ее истинной опухолью. В позвоночнике остеобластокластома встречается от 2% до 10% случаев всех опухолевых заболеваний скелета,

составляя 11-13% всех опухолей позвоночника. Несколько чаще наблюдается у лиц мужского пола. Опухоль часто поражает как задние костные структуры, так и тела позвонков. Опухоль может поражать один или несколько позвонков, излюбленным местом локализации в позвоночнике является крестец. Преимущественно наблюдается медленный рост опухоли. Различают ячеистую и литическую формы остеобластокластом. Большинство авторов обе формы рассматриваются как переходящие друг в друга фазы одного процесса. Рентгенологическая картина остеобластокластом достаточно типична: при ячеистой форме отмечается вздутие пораженного участка тела, что проявляется сглаживанием талии и приобретением цилиндрической или бочкообразной формы. Зона поражения характеризуется появлением различного размера участков неравномерного просветления с наличием округлых и неправильной формы ячеек различной величины, довольно хорошо отграниченных друг от друга перегородками различной толщины. При литической форме пораженный отдел позвонка чаще вздут, кортикальный слой предельно истончен или вовсе не прослеживается. Отграничивающей оболочкой может быть только надкостница, ячеистая структура кости отсутствует, костный дефект имеет вид гомогенного просветления. Межпозвонковые диски в процесс не вовлекаются, межпозвонковые щели не изменены. Опухоль может распространяться рядом с телами позвонков, соединяться с боковыми отделами тел своим основанием, достигая больших размеров. Рентгенологическими признаками озлокачествления являются: смена ячеистого рисунка опухоли на бесструктурное разрушение, поражение ранее интактного межпозвонкового диска, экспансивный рост за пределы позвонка. МРТ отражает гетерогенность строения опухоли. Остеобластокластомы - с одной стороны обладают достаточно высокой радиочувствительностью, при этом необходимо рассчитывать дозу облучения чтобы избежать риска радиационного повреждения спинного мозга и возможности злокачественного перерождения. С другой стороны, опухоль обладает достаточно высокой (50%) способностью к продолженному росту, в связи, с чем при хирургическом лечении необходимо удалять опухоль единым блоком, где это возможно. Лечебная тактика при таких опухолях обычно направлена на максимальное удаление опухоли с последующим облучением. При возникновении рецидивов в основном применяют лучевую терапию.

ПЭТ-КТ картина рецидива основного процесса с метаболической активностью остеобластических и остеолитических очагов в проекциях С3, Th2, Th9 и L2 позвонков, крыла подвздошной кости слева и седалищной кости справа. Метаболическая активность в проекции S2/S3 сегментов печени требует динамического контроля для исключения вторичного процесса.

Было выявлено, что при помощи ПЭТ/КТ метода можно получить многосрезовое статичное изображение распределения РФП, а при помощи метода ОФЭКТ можно получить объемное изображение метаболизма определенного органа в пространственно-временном разрешении.

Список использованных источников

1. Ляпидевский В. К. Основы экспериментальных методов ядерной физики, Методы детектирования излучений. – Москва, 1987. – 483 с.
2. Бердников А.В., Семко М.В., Широкова Ю.А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы. Технические методы и аппараты для экспресс-диагностики. – Москва. – 132 с.
3. Алимордонов Д.Б. Возможности позитронно-эмиссионной томографии в уточняющей диагностике рака шейки матки. – Москва, 2013. – 204 с.
4. Зартор К., Хэннэль С.: Лучевая диагностика, Головной мозг, 2009. - 320 с.
5. Касумов В.Р. Научная работа на тему – Диагностика и дифференцированная тактика хирургического лечения височной эпилепсии. – Санкт-Петербург, 2006. – 179 с.