

Позитронно-эмиссионная томография..

Выполнила: студентка 4 курса
лечебного факультета
1.4.17 а группы
Гасанова Валида Талеховна.

Москва, 2020

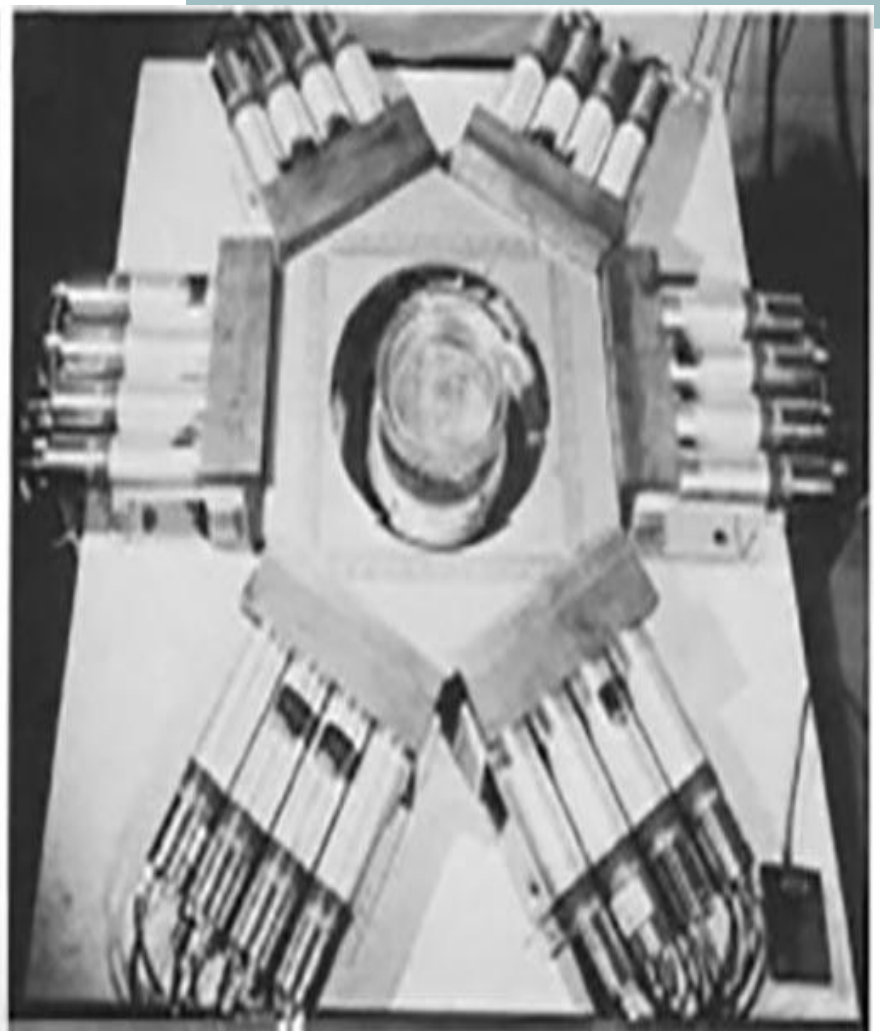
Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)

-это радионуклидный томографический метод исследования внутренних органов человека или животного.

Суть метода: метод основан на регистрации пары гамма-квантов, возникающих при аннигиляции позитронов с электронами.

Историческая справка

Основополагающая статья о ПЭТ вышла в 1975 году в журнале «*Radiology*». Более 40 лет назад был построен первый прототип томографа. Правда, тогда он назывался ПЭТТ – позитронно-эмиссионный трансаксиальный томограф. Первый прототип был создан Майклом Тер-Погоссяном и его коллегами.



<http://neuronovosti.ru/pet/>

Принцип работы ПЭТ (1)

Основной принцип работы –это аннигиляция. Нам нужен короткоживущий изотоп, который распадается и испускает позитрон.

Мы делаем органическую молекулу, меченную атомом этого изотопа- РФМ, который вводится в организм.

Принцип работы ПЭТ (2)

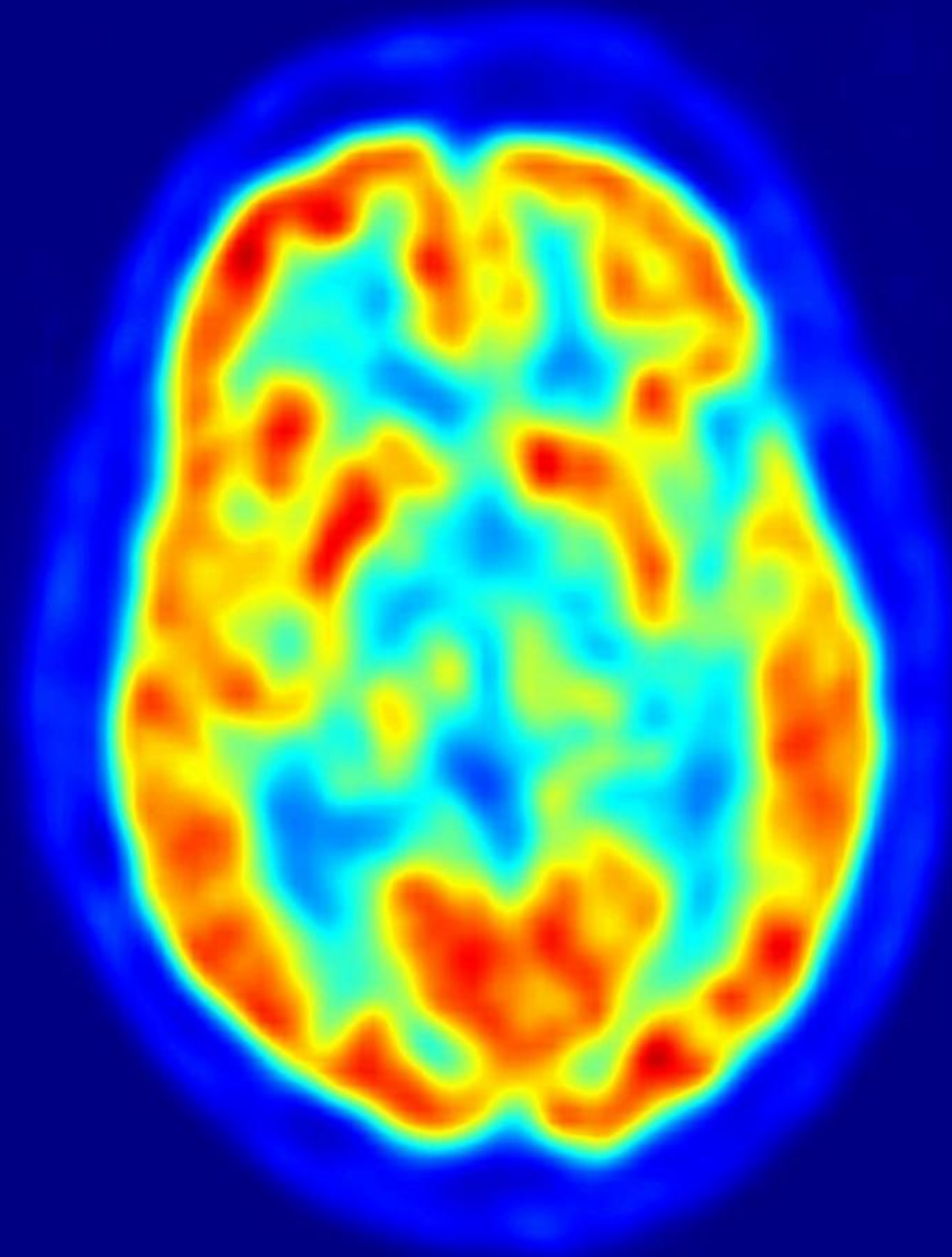
После введения РФП в организм радиоактивные изотопы распространяются по всему телу. Молекулы изотопов активно поглощаются раковыми клетками. Опухолям требуется больше энергии для роста, чем нормальным тканям. Раковая клетка поглощает радиоизотоп, и он в ней распадается.

Принцип работы ПЭТ (3)

В процессе распада происходит освобождение позитронов, которые распространяясь в организме и пролетая расстояние порядка 1-3 мм, встречают электрон и взаимодействуют с ним.

Образовываются гамма-кванты, которые разлетаются под углом 180 градусов.

ПЭТ-сканер регистрирует только эти пары излучаемых гамма-квантов.



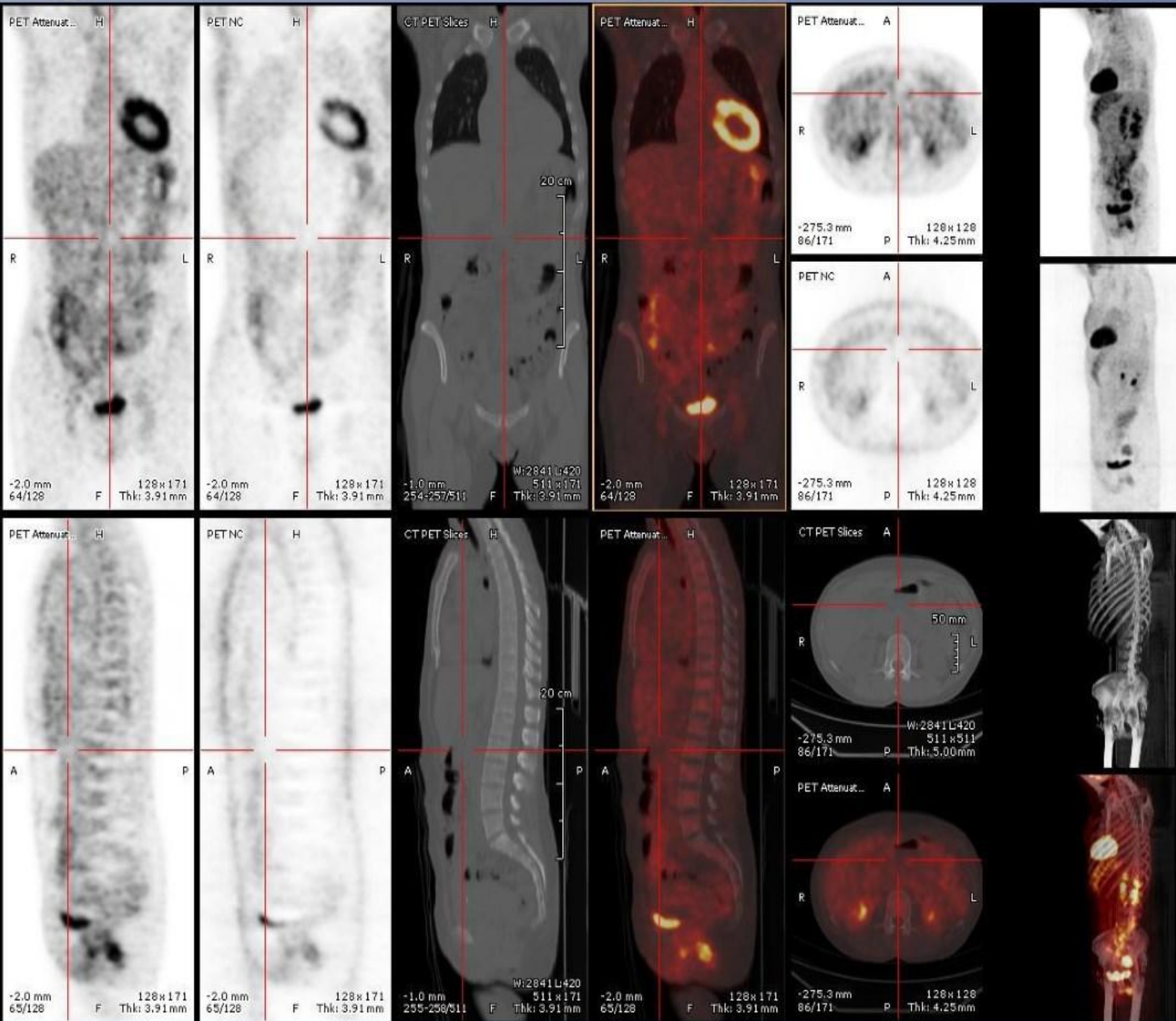
РФП обычно используются на основе глюкозы и аминокислот.

Основные радионуклиды, используемые в клинических исследованиях, это углерод ^{11}C , азот ^{13}N , кислород ^{15}O и фтор ^{18}F , поскольку эти химические элементы есть почти во всех соединениях в теле человека. Все они имеют короткий период полураспада, что позволяет вводить пациенту большие дозы препарата с низким лучевым воздействием и неоднократно проводить исследования.

В психиатрии помимо F18-дезоксиглюкозы используются меченые C11 или F18 радиолиганды к рецепторам дофамина (D1 и D2), к белку-транспортеру обратного захвата дофамина, к рецепторам серотонина (5HT1A и 5HT2A) и транспортеру обратного захвата серотонина, к опиоидным мю-рецепторам и к ряду других биологически активных веществ.

С помощью ПЭТ технологии выполнены исследования на пациентах с шизофренией, расстройствами настроения, наркоманиями и другими психическими расстройствами.

В настоящее время в наиболее оснащенных зарубежных медицинских центрах большую часть ПЭТ исследований выполняют на приборах, в которых в одном модуле объединены ПЭТ и КТ или МРТ сканеры и оба вида исследований выполняются одновременно. Комбинация ПЭТ/КТ/МРТ сканеров позволяет получать изображения, на которые точно определяется местоположение нарушений метаболизма в организме. ПЭТ/КТ/МРТ—гибридная технология, сочетающая функциональную и структурную нейровизуализацию. При этом КТ и МРТ сканирования дают точное представление об анатомических особенностях головного мозга, а ПЭТ-сканирование обеспечивает информацию о его функционировании. Комбинация нескольких методов нейровизуализации обеспечивает возможность более точной диагностики, чем КТ, МРТ или ПЭТ исследования по отдельности.



Folders
 Imports
 Communicate
 Display
 Adjust
 ROI/POI

SERIES

View **Slices**

Layout

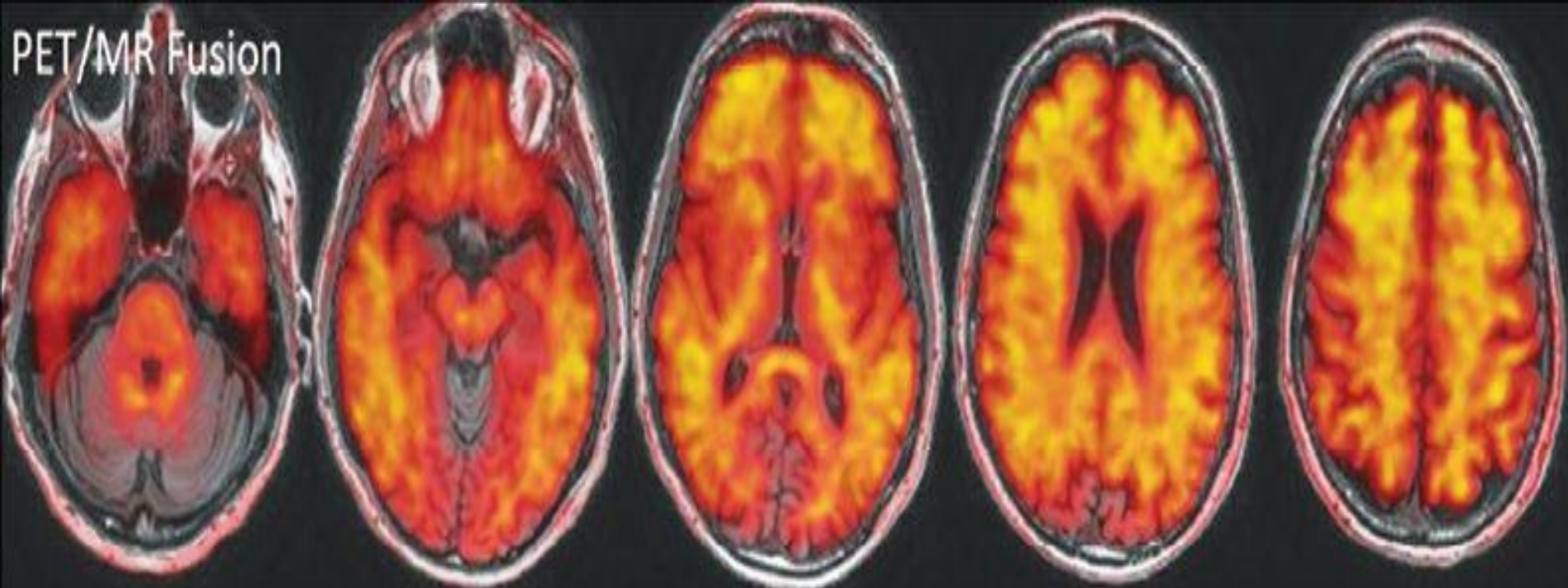
Zoom 1.0

MIP

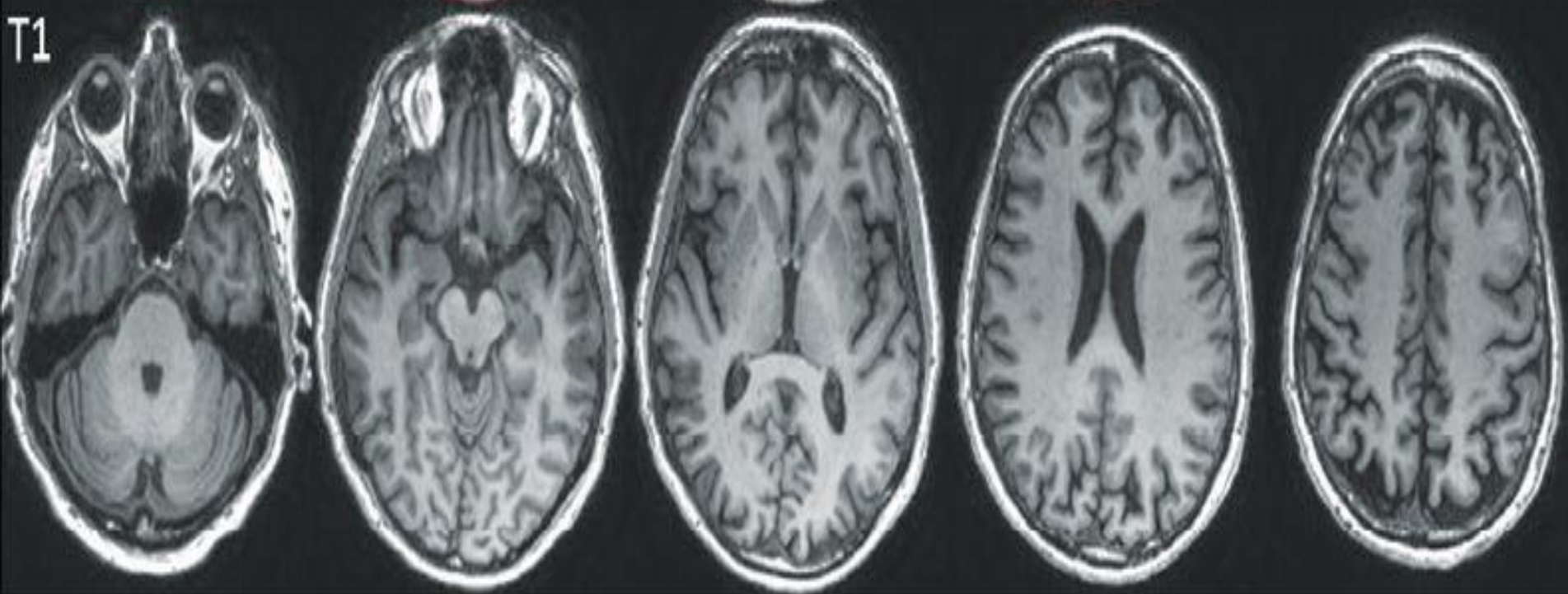
Thickness **Spacing**

3.9 mm 3.9 mm

PET/MR Fusion



T1



Процедура проведения (1)

По продолжительности процедура занимает около полутора-двух часов. Чуть более получаса отводится на распределение препарата по тканям, а затем человека кладут на кушетку сканирующего аппарата и визуализируют картину метаболической активности тканей.

Процедура проведения (2)

Поражённые органы захватывают препарат наиболее сильно, в их зоне выделяется большее количество энергии, поэтому на изображении они начинают светиться, таким образом маркируя проблему.

Процедура проведения (3)

Для того, чтобы добиться особой точности, во время ПЭТ проводится компьютерная томография, и снимки накладываются на цветное изображение обмена веществ, позволяя максимально чётко увидеть место поражения и уже сформировать тактику лечения.

Преимущества ПЭТ (1):

- метод позволяет исследовать сразу все органы, имея при этом дозу облучения, сравнимую с КТ;
- он «видит» малейшие сдвиги в метаболизме ткани задолго до того, пока сформируется органический очаг. Это не под силу обычному рентгену, УЗИ или даже МРТ;

Преимущества ПЭТ (2):

- ПЭТ способна определить размеры даже незначительных метастазов до нескольких миллиметров в диаметре, уточнить их локализацию, а также проследить за эффективностью назначенного лечения;
- точность стандартной КТ колеблется в пределах 80%, тогда как точность ПЭТ достигает 90-95% при той же безопасности и безболезненности.

Недостатки ПЭТ:

- очень дорогой метод;
- необходимость быстрой доставки РФП;

ПЭТ в неврологии (1)

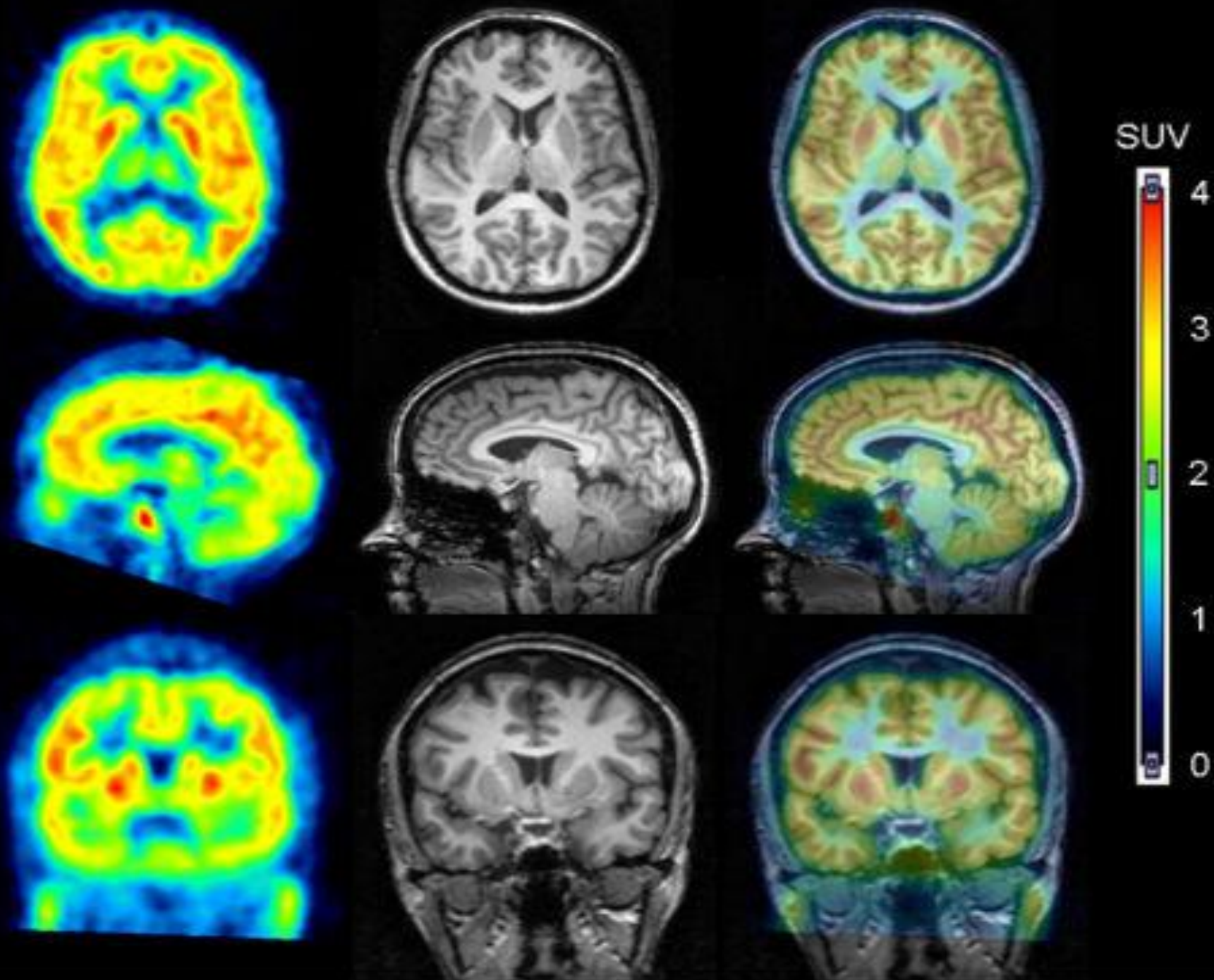
Основными направлениями применения ПЭТ в неврологии является возможность оценки:

- перфузии головного мозга
- метаболизма головного мозга
- диагностики нейродегенеративных заболеваний, эпилепсии, паркинсонизма.

Диагностика ишемии

Благодаря возможности визуализировать перфузию головного мозга в рамках ПЭТ и благодаря применению спец.препарата «Диамокс» оказалось возможным визуализировать приходящую ишемию коры больших полушарий.

Если у пациента в ответ на введение «Диамокса» происходит снижение перфузии, то у таких пациентов имеет место быть приходящая ишемия больших полушарий.



Диагностика нейродегенеративных заболеваний

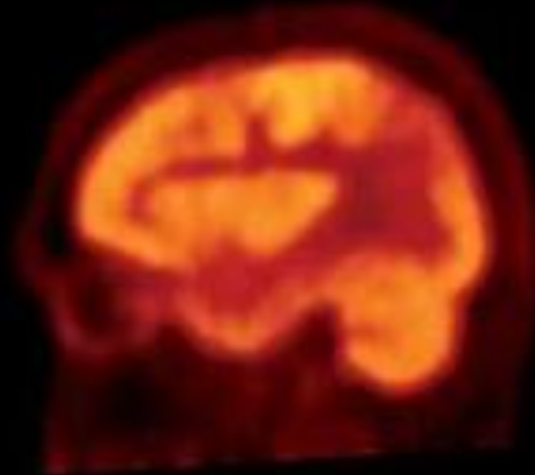
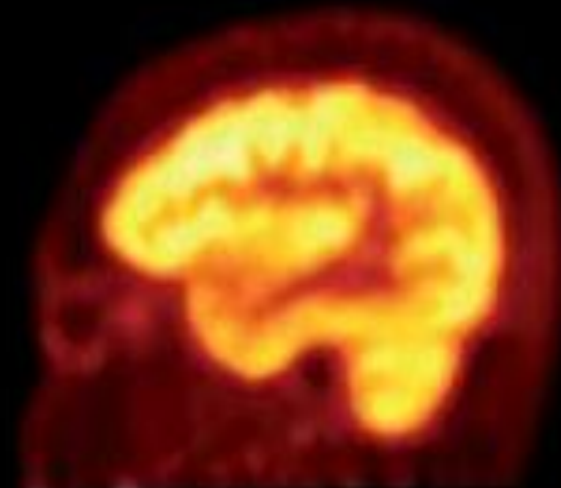
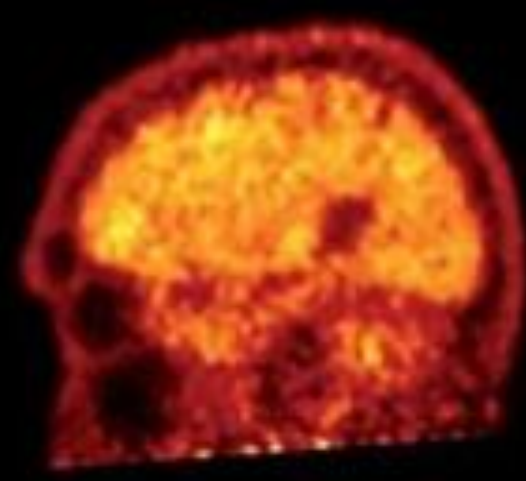
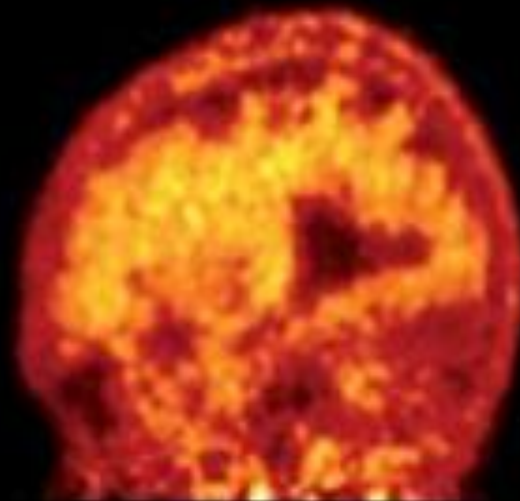
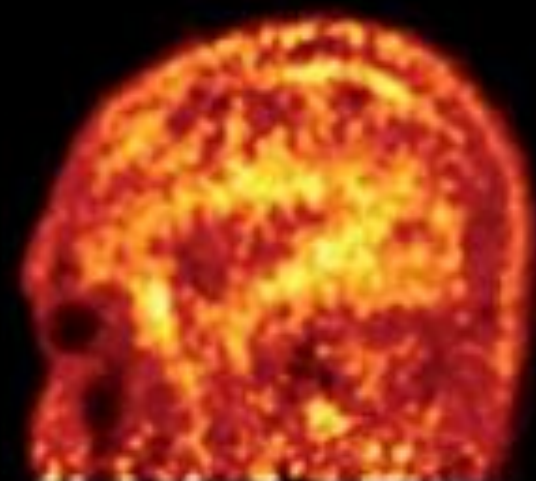
Достаточно большое применение нашла ПЭТ в диагностике и дифференциальной диагностике нейродегенеративных заболеваний.

К примеру, у пациентов с болезнью Альцгеймера происходит симметричное снижение метаболизма коры теменно-височных областей, что указывает на патологии.

NC

MCI

AD

 ^{18}F -FDG ^{18}F -florbetapir

Показания для проведения ПЭТ:

Злокачественные новообразования.

Противопоказания для проведения ПЭТ:

- беременность;
- инфекционные заболевания;
- тяжелое состояние пациента;
- гипергликемия и содержание глюкозы в крови выше 10 ммоль/л;
- состояние после хирургического вмешательства (не ранее, чем через 2 месяца)
- химиотерапия (не ранее, чем через 12 дней после прекращения курса химиотерапии).

Дополнительно

* Иммуноterapia, гормонотерапия, терапия таргетными препаратами не являются противопоказанием.

Примечание: наличие металлических зубов, танталовых скобок на груди не являются противопоказанием к исследованию не является, вместе с тем могут влиять на качество изображения. Для проведения ПЭТ/КТ требуется соответствующая подготовка.

Подготовка к исследованию(1):

ЗА 24 ЧАСА ДО ИССЛЕДОВАНИЯ НЕОБХОДИМО:

Исключить физические нагрузки;

Исключить из пищевого рациона продукты с высоким содержанием углеводов или сахара.

Подготовка к исследованию(2):

В ДЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Исследование выполняется строго натощак (исключить прием пищи минимум за 6 часов до ПЭТ/КТ).

В день исследования разрешается пить только чистую питьевую воду (не сладкую и не газированную!).

Не жевать жевательную резинку.

На исследование лучше всего прийти в теплой, удобной одежде без молний, металлических пуговиц и других металлических элементов.

Подготовка при сахарном диабете:

- вечером накануне диета богатая протеинами;
- утром не завтракать;
- измерить уровень глюкозы в крови,
- если уровень сахара больше 7 ммолт/л — инъецируется половина обычной дозы инсулина;
- с собой взять перекусить (после прохождения исследования);

Минимально допустимое время между инъекциями инсулина и введением РФП составляет 5 часов

Список литературы:

Селихова М.В., Катунина Е.А., Воун А. Позитронно эмиссионная и однофотонная эмиссионная компьютерная томография в оценке состояния моноаминергических систем мозга при экстрапирамидных расстройствах. Аналы клинической и экспериментальной неврологии 2019;

<http://neuronovosti.ru/pet/> ;

Марусина М.Я., Казначеева А.О. «Современные виды томографии»

<http://clinic-simba.ru/uslugi/16-diagnostirovanie-mikrosporii-metodom-lyuminestentnoj-diagnostiki.html> ;

<http://www.pdt.niopik.ru/methods/> .

Статья «Применение технологий ядерной медицины в неврологии, психиатрии и нейрохирургии» А.М. Гранов, Л.А. Тютин, А.А. Станжевский, Российский научный центр радиологии и хирургических технологий, Санкт-Петербург (журнал «Вестник РАМН» №9, 2012 .

Спасибо

за внимание