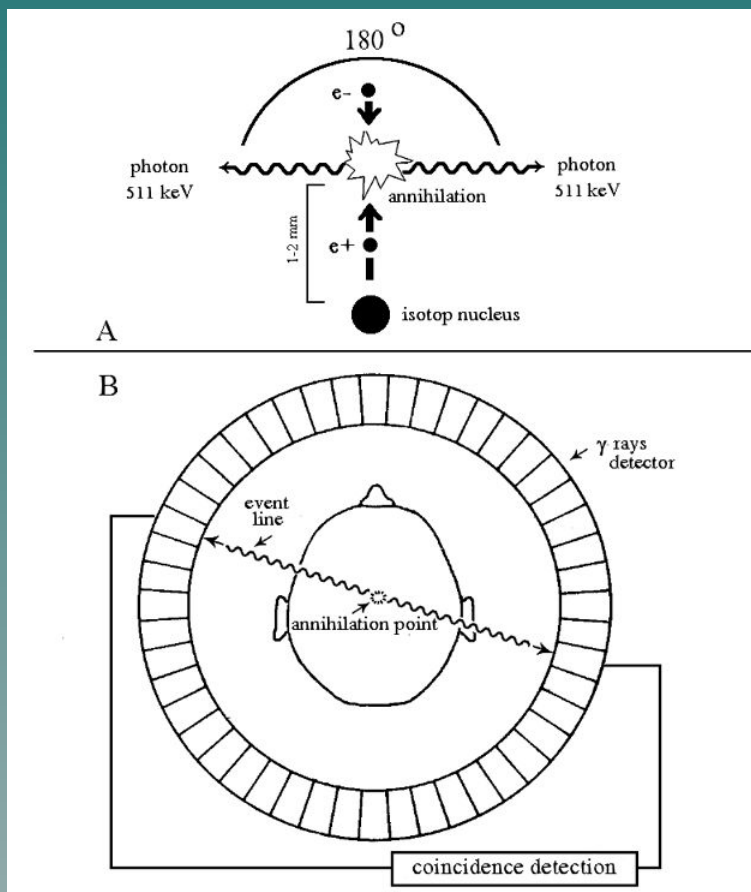


Позитронно-эмиссионная томография в диагностике заболеваний центральной нервной системы



Физическая схема метода ПЭТ



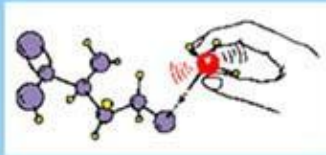
Этапы ПЭТ исследования

ПЭТ лаборатория это маленький завод



Наработка изотопа

$t = 10' - 1 \text{ h}$

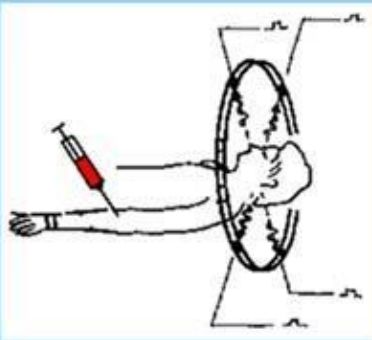


Синтез

радиофармпрепарата

$t = 10'$ вода

$t = 2$ ФДГ



Введение препарата

и сбор данных

$t = 100''$ вода

$t = 1 \text{ h}$ ФДГ



Построение изображения

$t = 1$ мин.

и его анализ

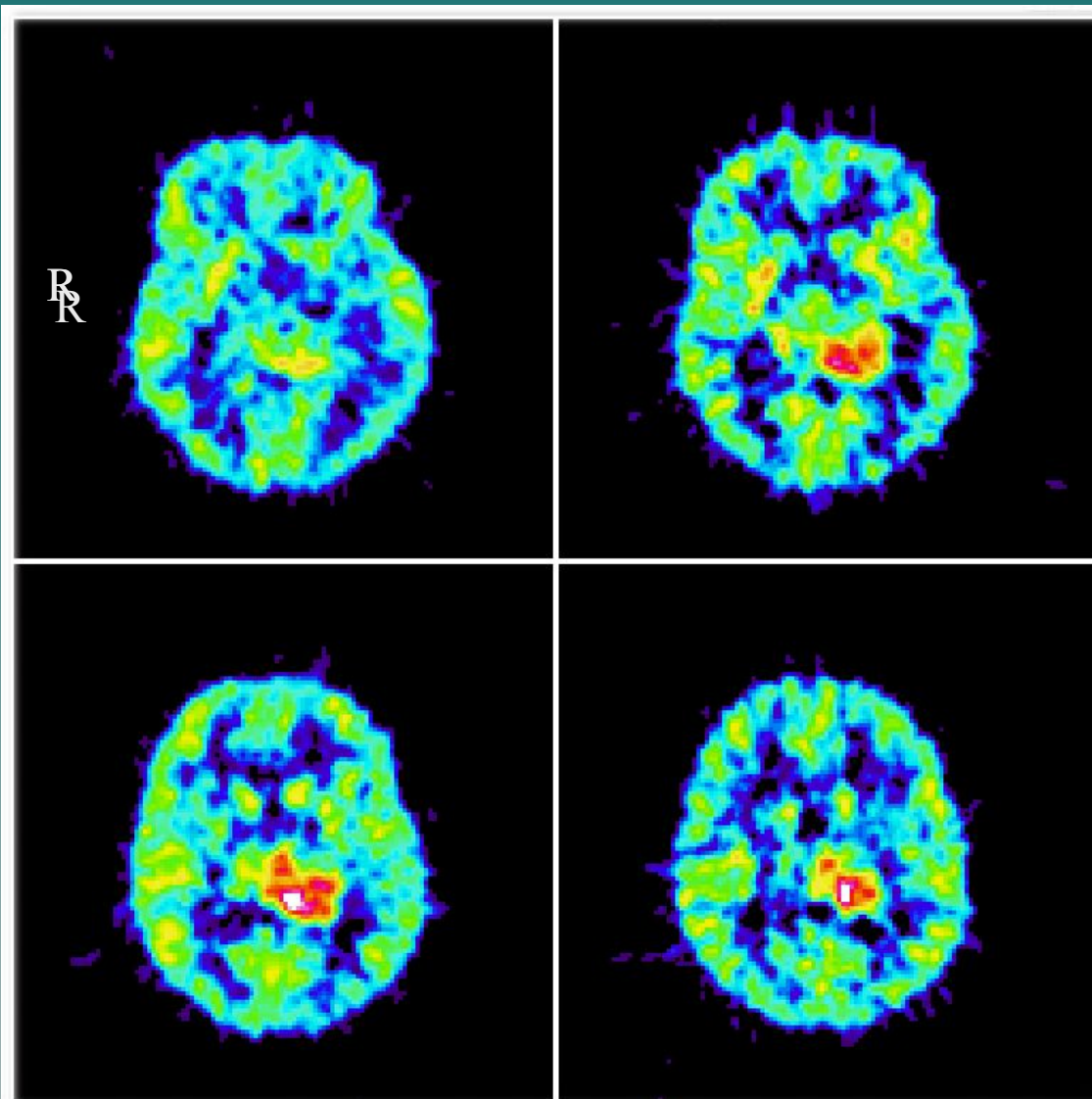
$t =$ уж как получится

ПЭТ позволяет изучать

- ◆ Потребление энергии ◆ ^{18}F -фтордезоксиглюкоза
- ◆ Метаболизм аминокислот ◆ ^{11}C - (^{18}F)аминокислоты
- ◆ Плотность рецепторов ◆ ^{11}C -медиаторы
- ◆ Мозговой кровоток ◆ ^{15}O -вода

Глиальная опухоль левого таламуса III-IV степени злокачественности

исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой



Возможности ПЭТ:

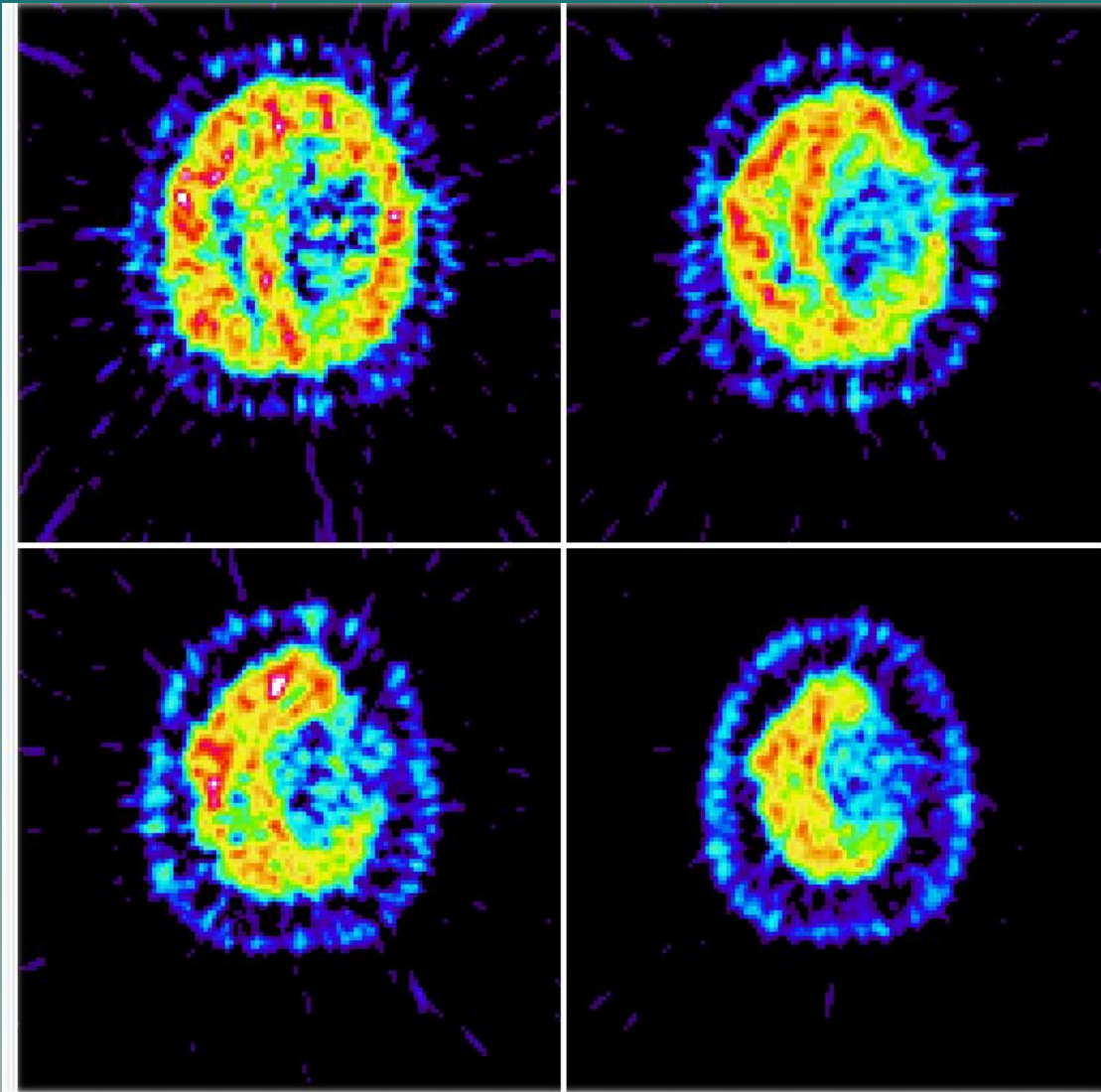
- отграничение опухолевой ткани от периферического отека
- определение степени злокачественности опухоли
- выделение мишени для стереотаксической биопсии.

Доброкачественная менингиома левой теменной доли

исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой



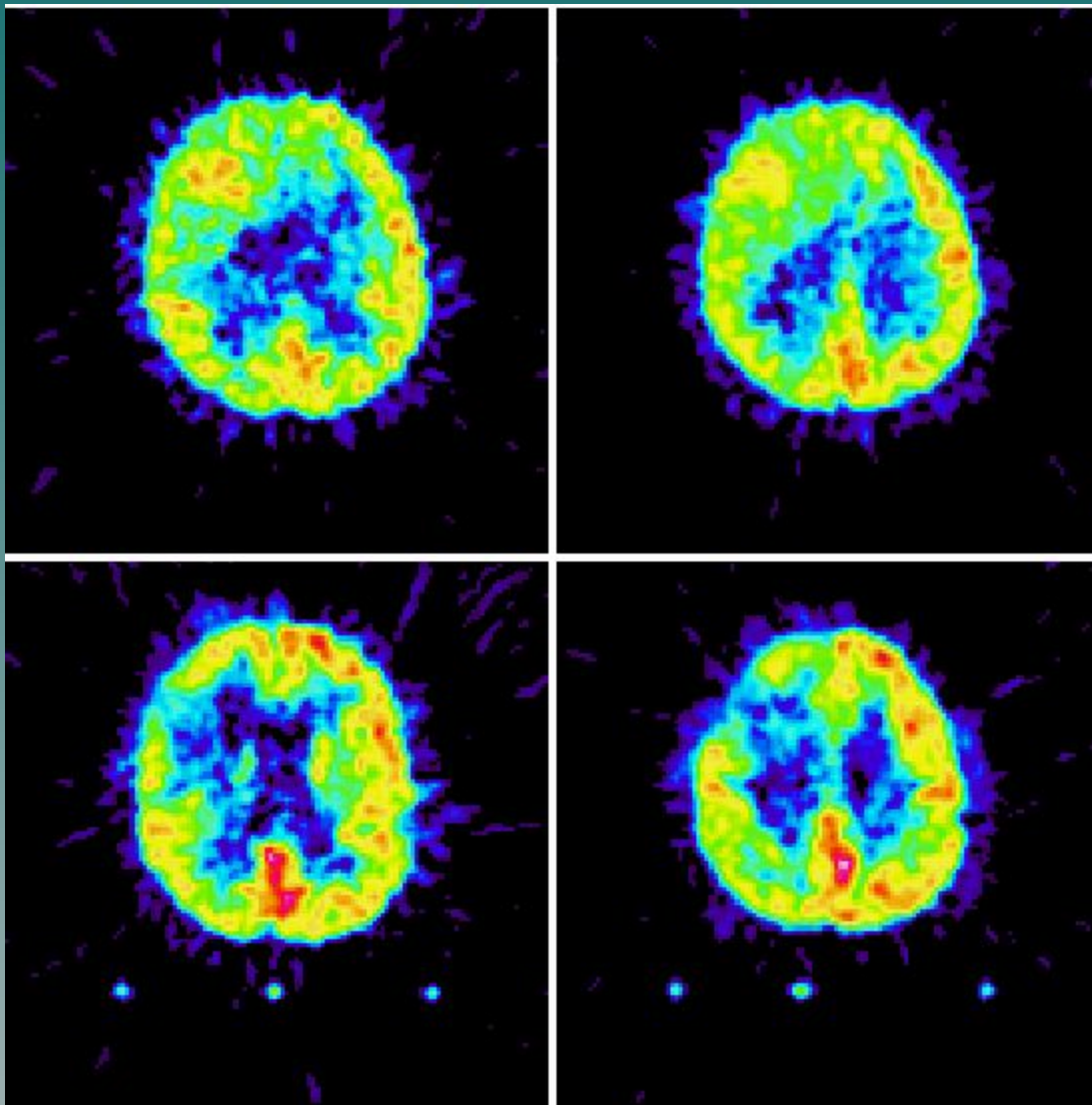
Возможности ПЭТ:
определение степени
злокачественности
опухоли



Злокачественная менингиома правой лобной доли.



исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой в динамике

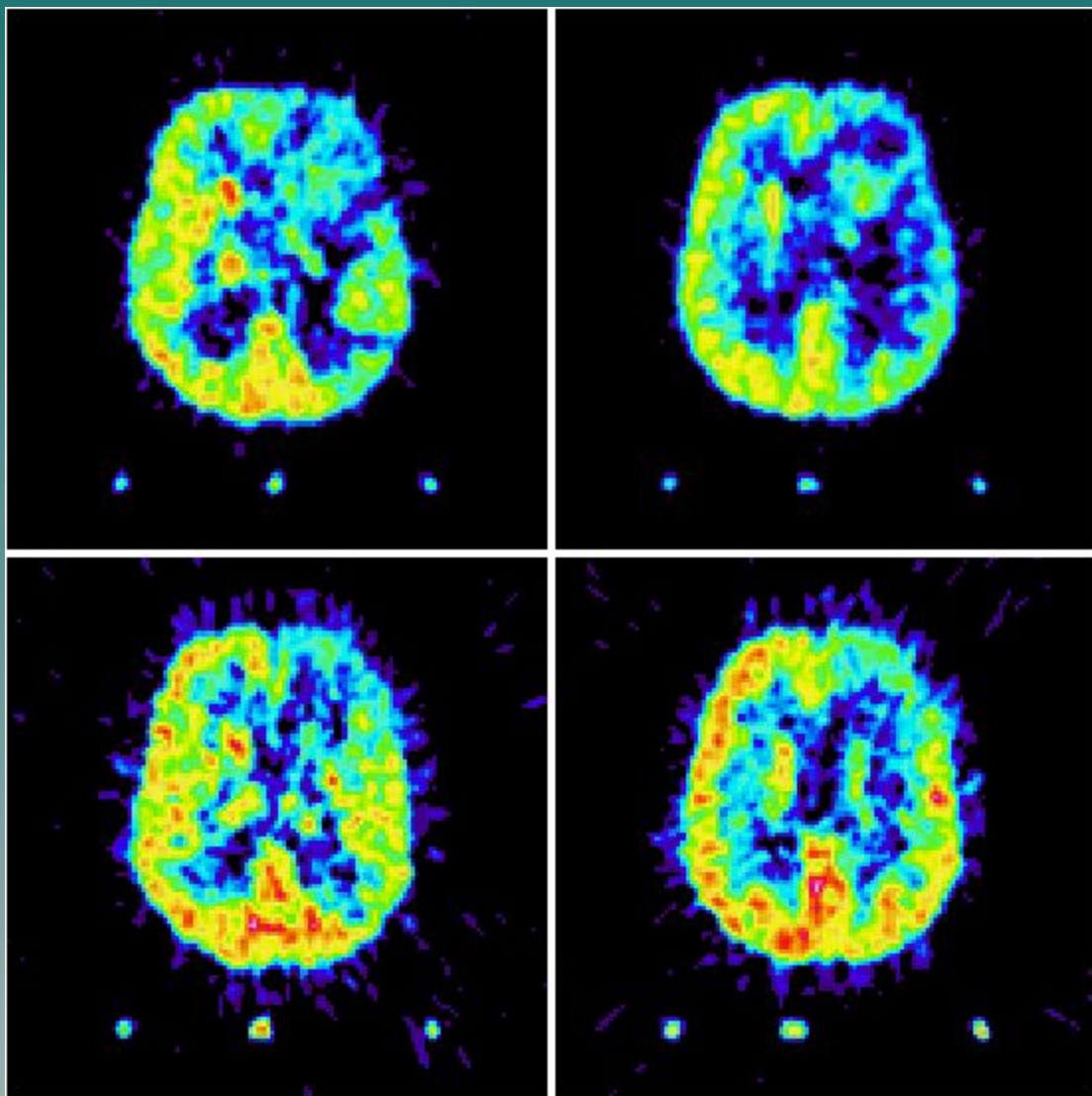


Возможности ПЭТ:

- выявление озлокачествления менингиом
- определение радикальности удаления опухоли

верхний ряд- до операции
нижний ряд- после операции

Астроцитомы II степени злокачественности глубоких отделов левой лобной доли. исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой в динамике



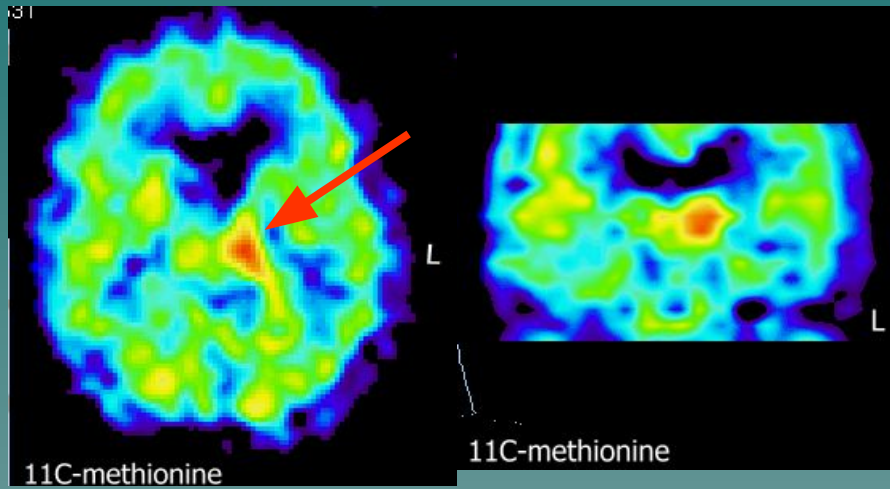
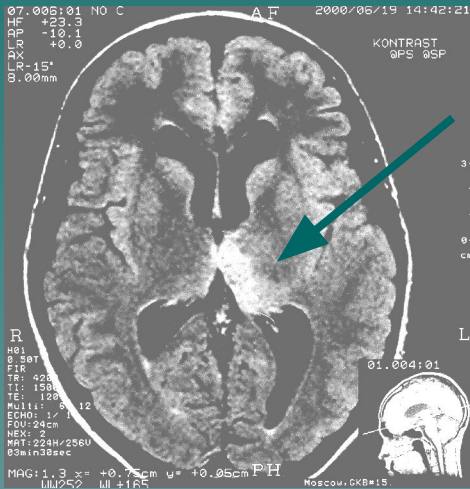
Возможности ПЭТ:

- определение радикальности удаления опухоли

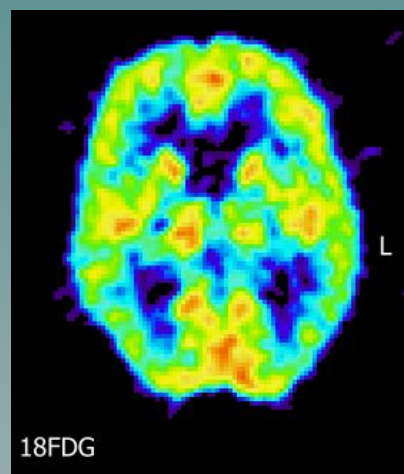
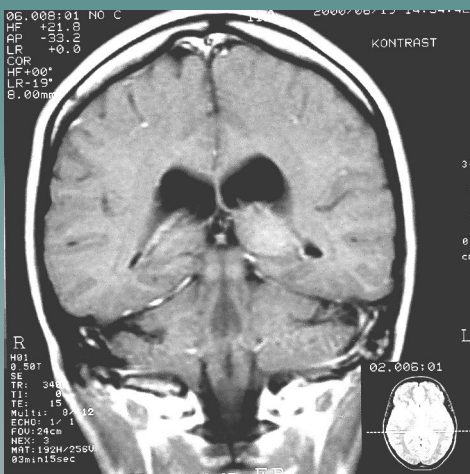
верхний ряд- до операции
нижний ряд- после операции

Анапластическая астроцитома левого таламуса

сопоставление ^{11}C -метионина и ^{18}F -дезоксиглюкозы



ПЭТ с ^{11}C -
метионином
выявляет
опухоль и ее
границы

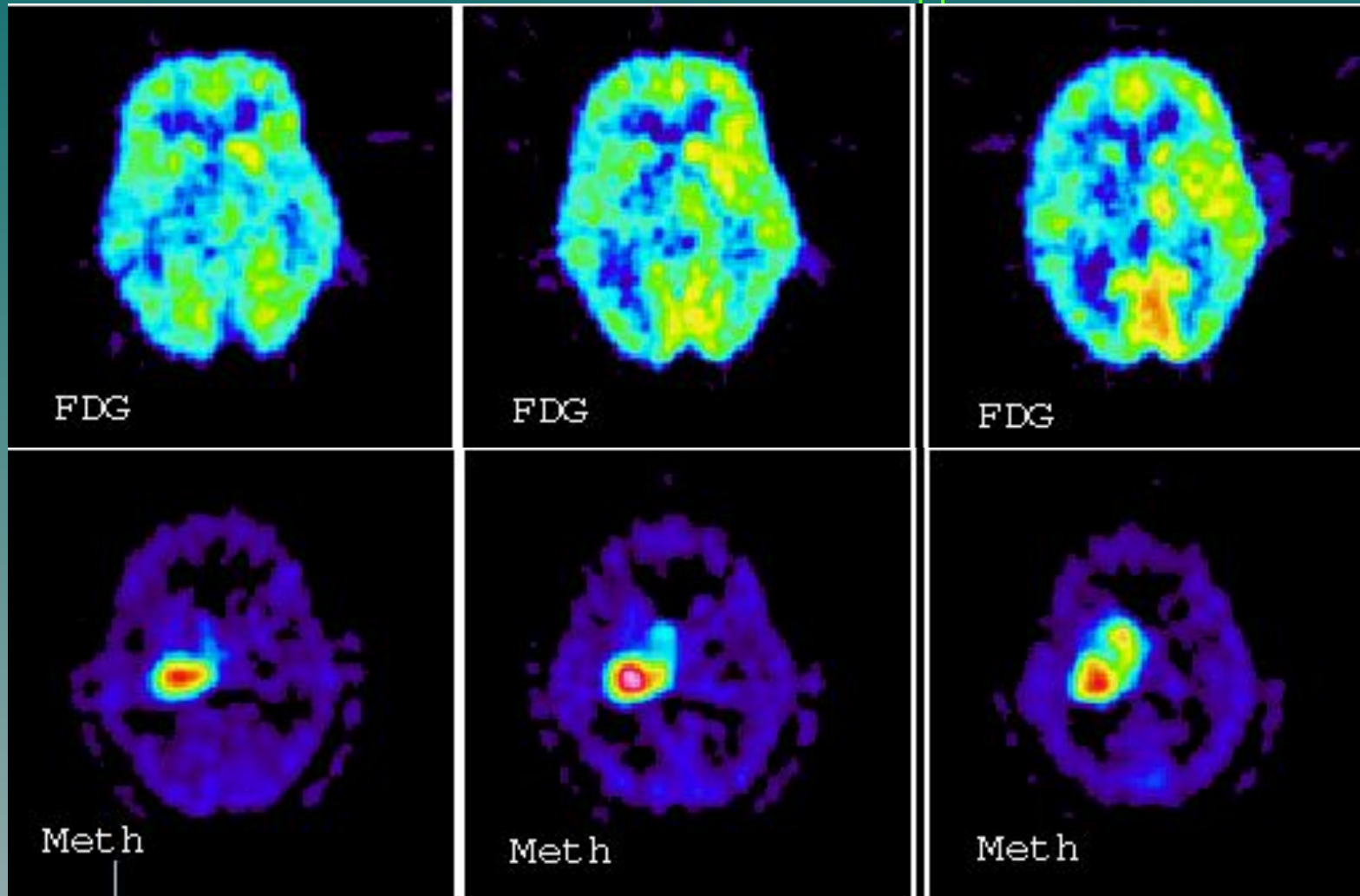


ПЭТ с ^{18}F -
ФДГ
малоинфор-
мативна

Глиобластома подкорковых структур правого полушария



сопоставление ^{11}C -метионина и ^{18}F -дезоксиглюкозы



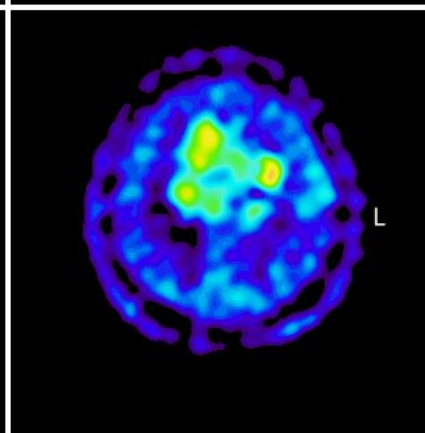
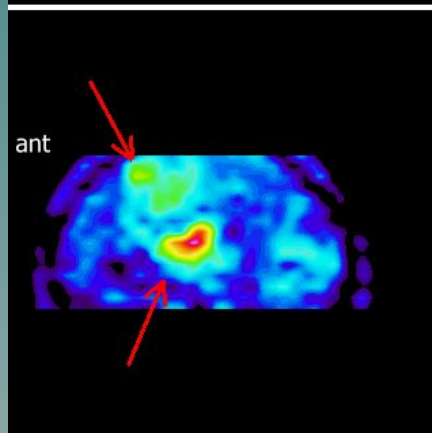
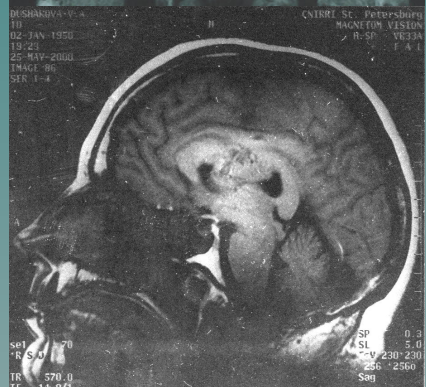
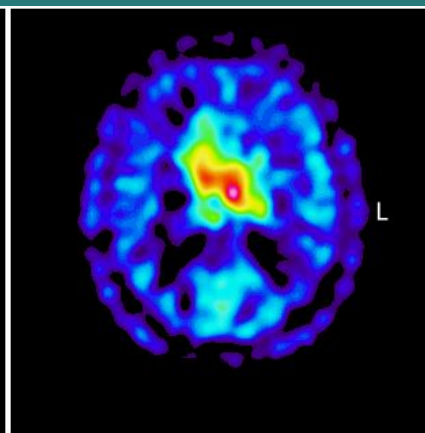
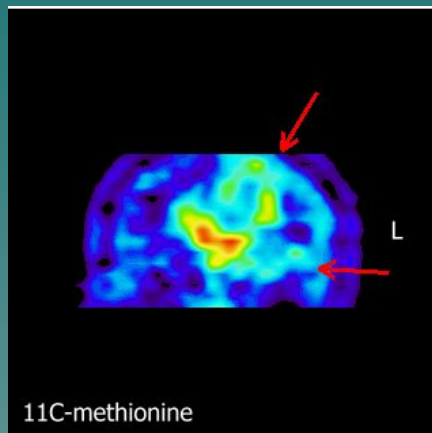
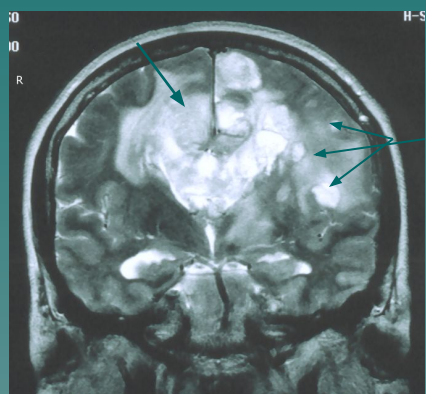
ПЭТ с ^{11}C -метионином выявляет опухоль и ее границы
ПЭТ с ^{18}F -ФДГ малоинформативна

Анапластическая астроцитома МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА исследование с ^{11}C -метионином



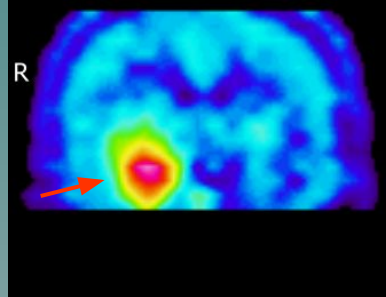
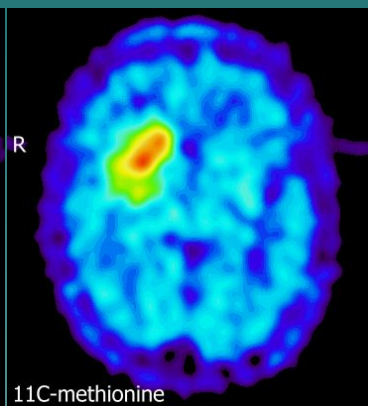
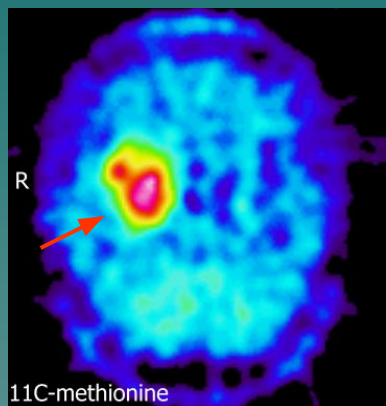
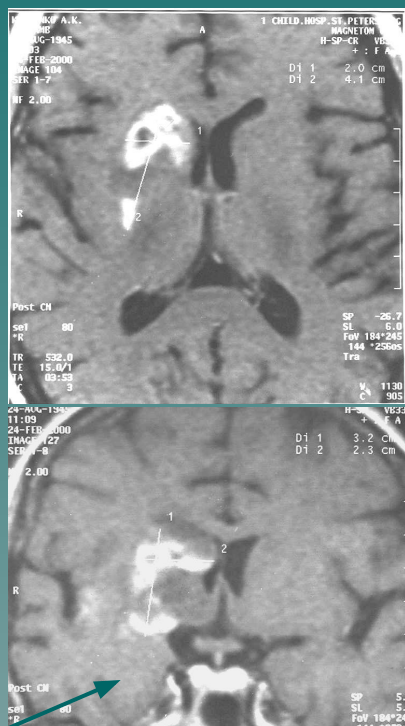
Возможности ПЭТ:

- отграничение опухолевой ткани от периферического отека,
- определение направления роста, что показывает истинные размеры и единство всего патологического образования (↑).
- МРТ демонстрирует меньшую величину основного очага и отдельные мелкие изолированные очаги (↑).



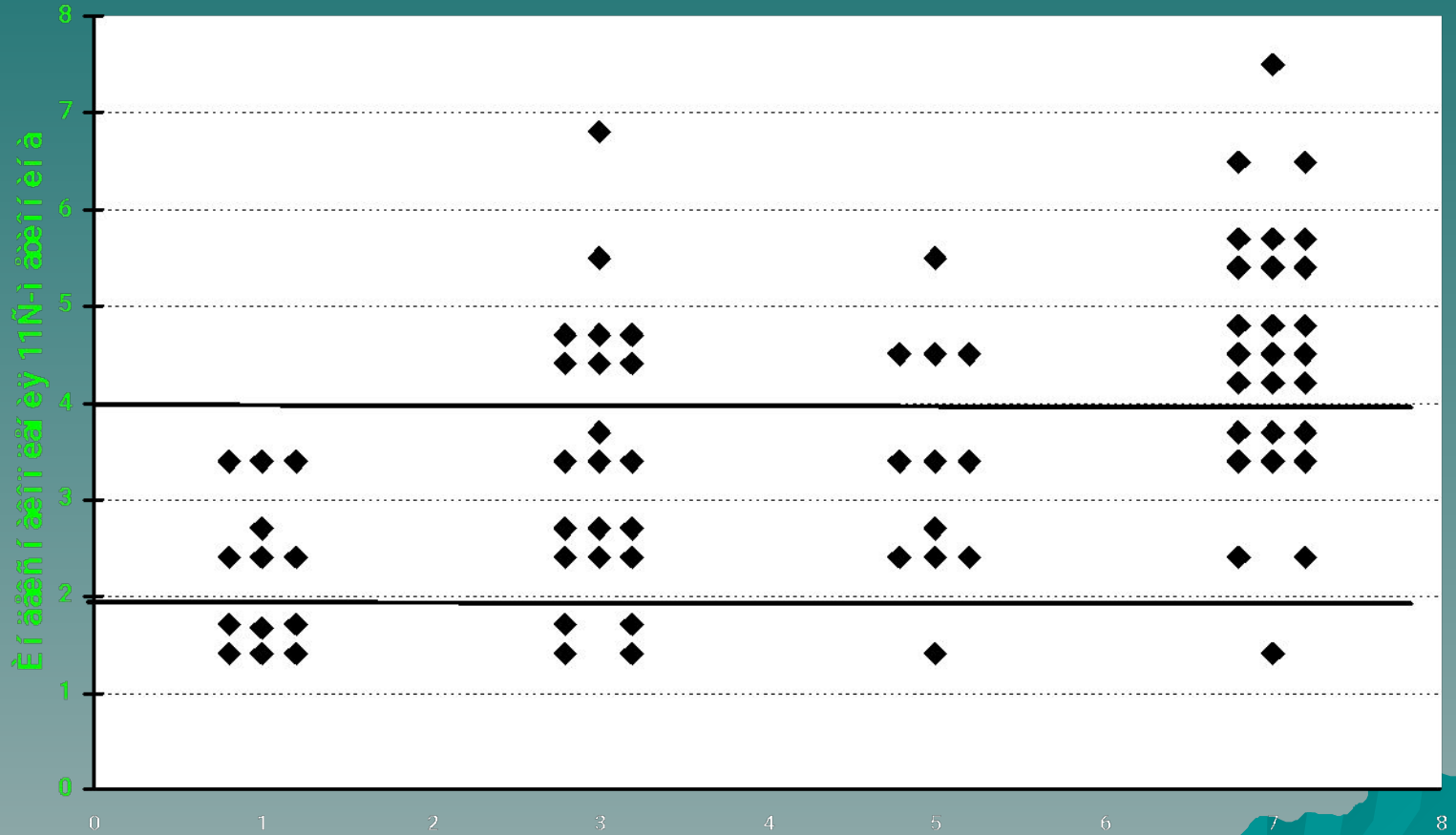
Глиобластома правых подкорковых ядер

исследование с ^{11}C -метионином



Возможности ПЭТ:
в дополнение к МРТ
(белая стрелка)
установлены точные
размеры опухоли и
прорастание ее в
височную долю
(красные стрелки)

Индекс накопления ^{11}C -метионина в опухолях



Основные критерии ПЭТ диагностики

- **Уровень накопления**

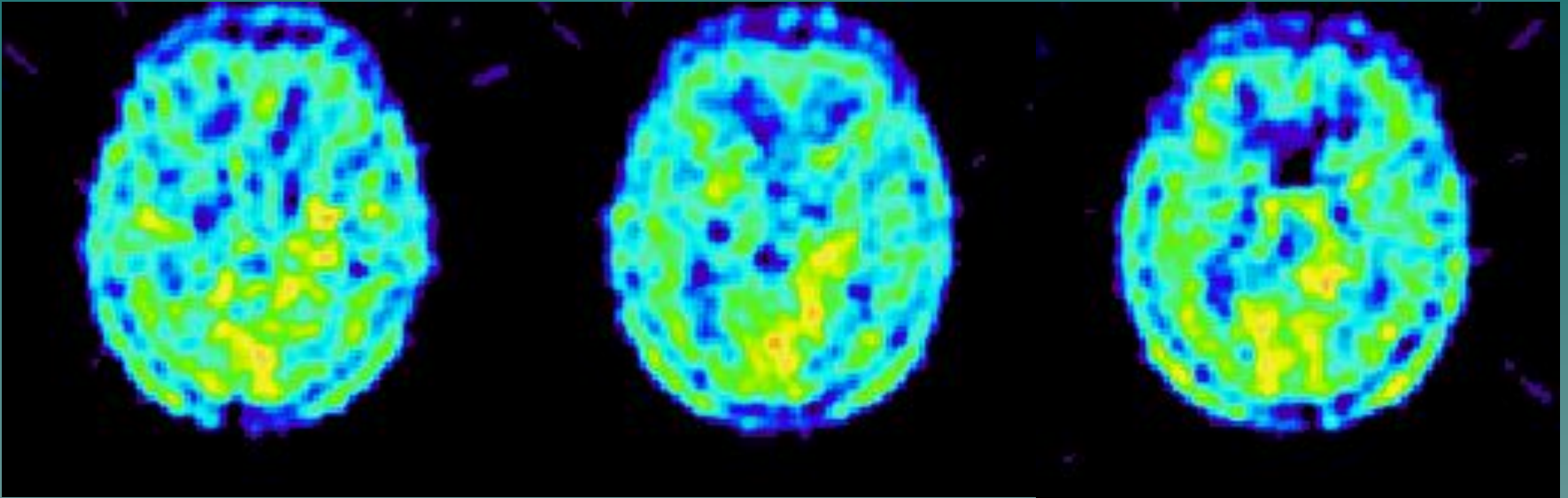
РФП в зоне интереса по отношению к референтному региону

- **Однородность** накопления РФП

- **Объем (площадь) зоны**

максимального накопления РФП по отношению к общему объему очага

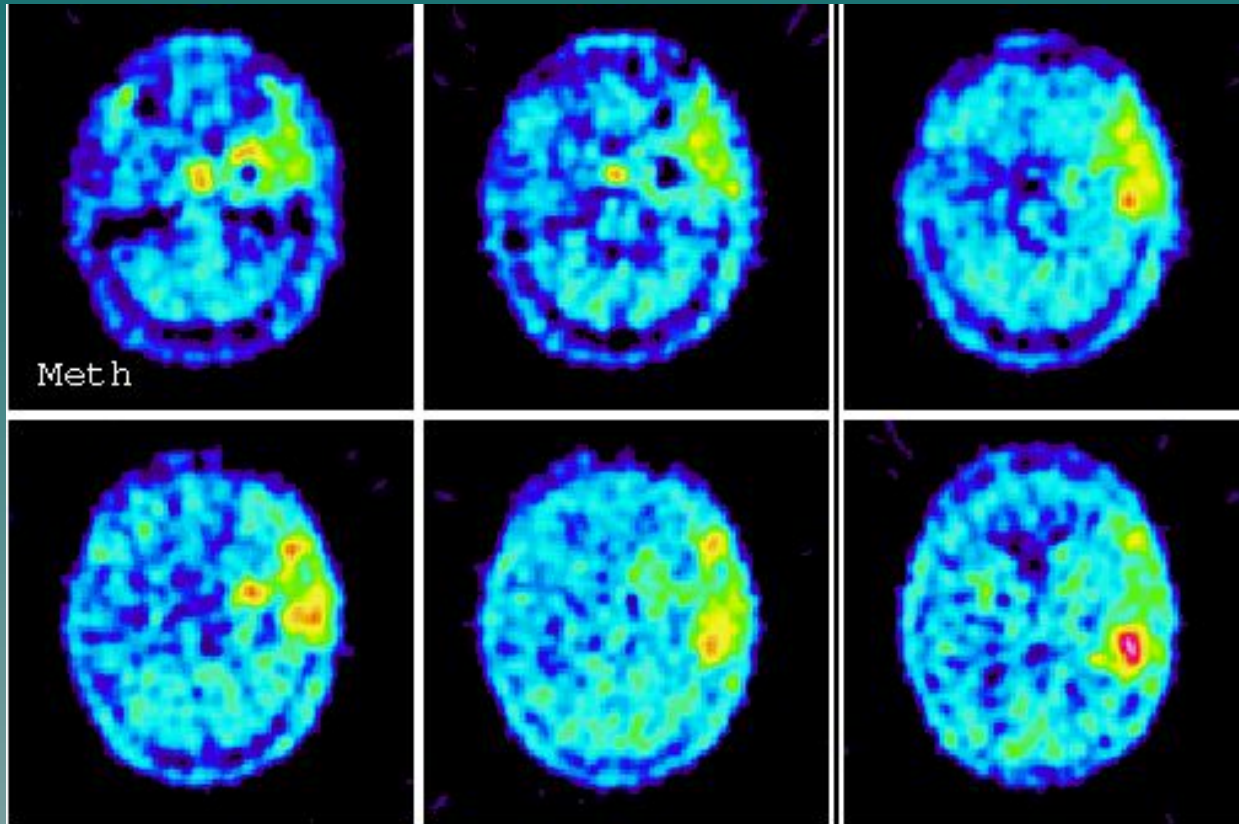
Доброкачественная астроцитома глубоких отделов левой височной доли исследование с ^{11}C -метионином



ПЭТ-признаки доброкачественной астроцитомы:

- низкий индекс накопления метионина
- одиночный или множественные мелкие изолированные очаги максимального накопления, занимающие менее 1/3 объема опухоли
- возможна киста

Анапластическая астроцитома левой височной доли с прорастанием в лобную исследование с ^{11}C -метионином

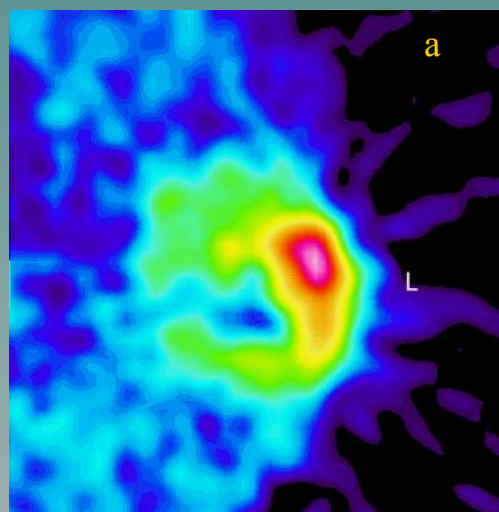
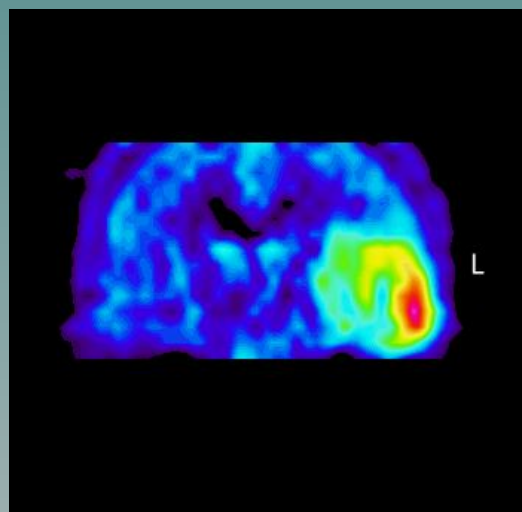
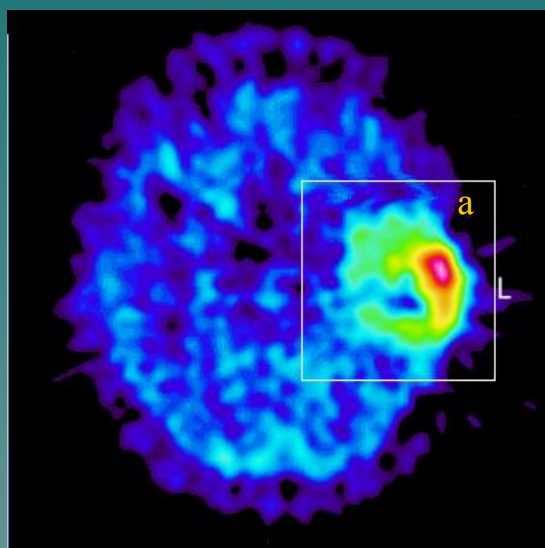
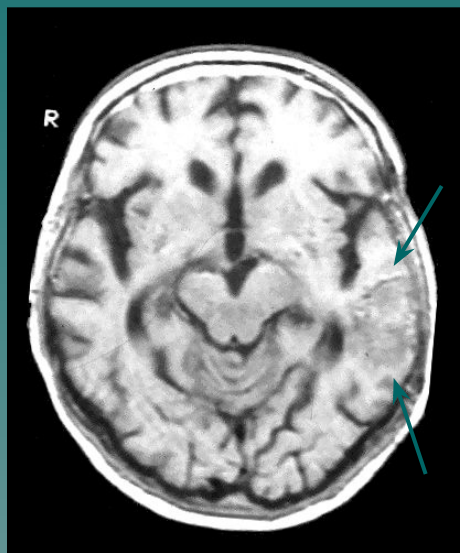


ПЭТ-признаки анапластической астроцитомы:

- средний или высокий индекс накопления метионина
- частичное слияние очагов максимального накопления, занимающих менее 1/2 объема опухоли
- часто киста

Глиобластома левой височной доли

исследование с ^{11}C -метионином

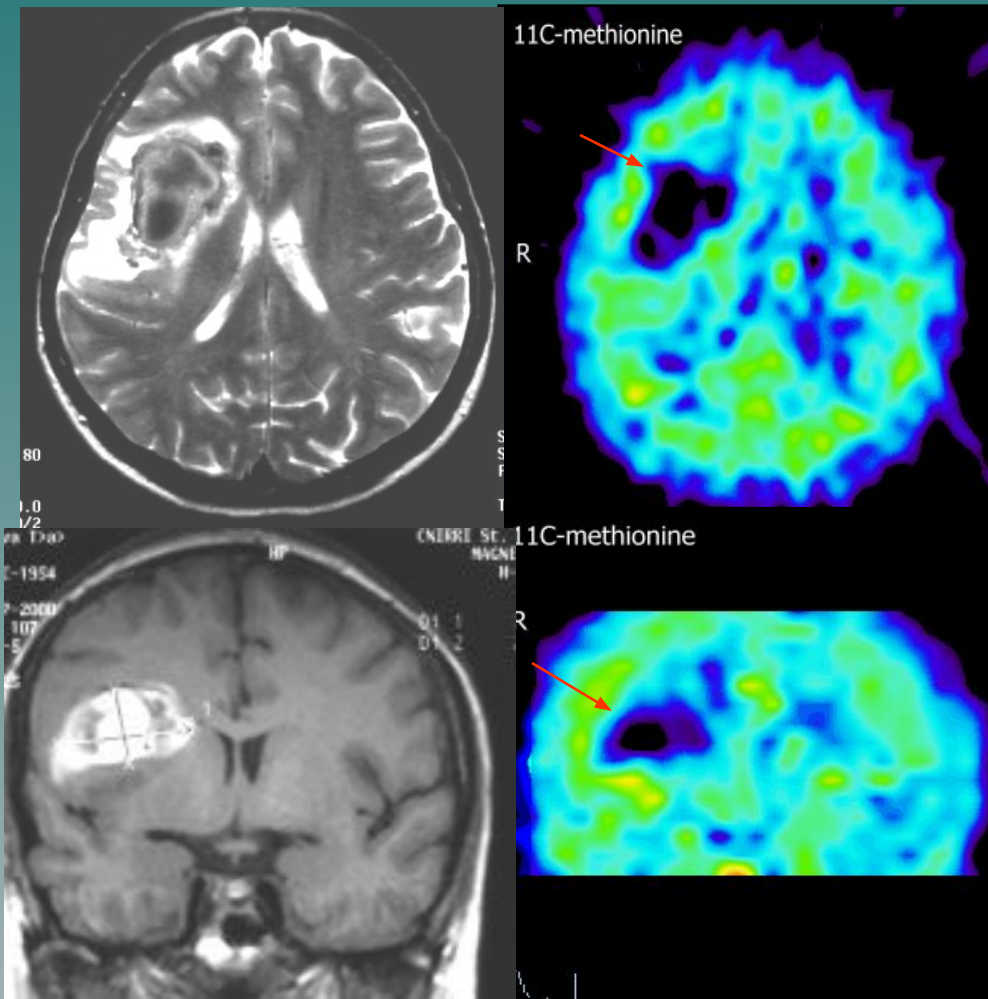


ПЭТ признаки глиобластомы:

- высокий индекс накопления метионина
- сливной очаг максимального накопления, занимающий не менее 1/2 опухоли
- участки отсутствия накопления метионина, обусловленные некрозом

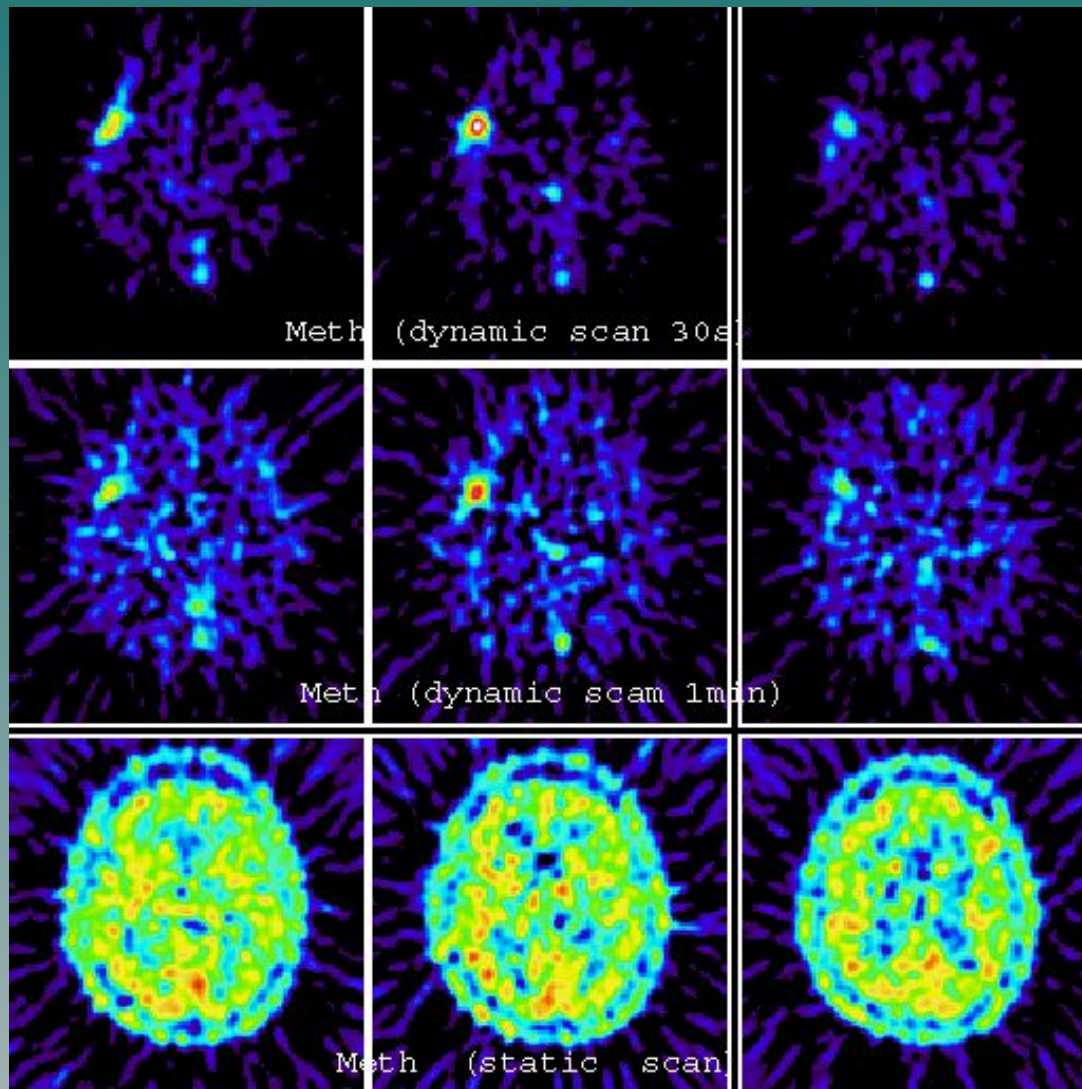
В отличие от этого, МРТ демонстрирует неопределенность границ и меньшую величину опухоли.

Дифференциальный диагноз сосудистого и опухолевого генеза кровоизлияния исследование с ^{11}C -метионином



Отсутствие
повышенного
накопления ^{11}C -
метионина в
патологическом
образовании
(стрелки),
выявленном на МРТ,
исключает
опухолевую природу
очага.

Дифференциальный диагноз опухоли и артериовенозной мальформации динамическое исследование с ^{11}C -метионином

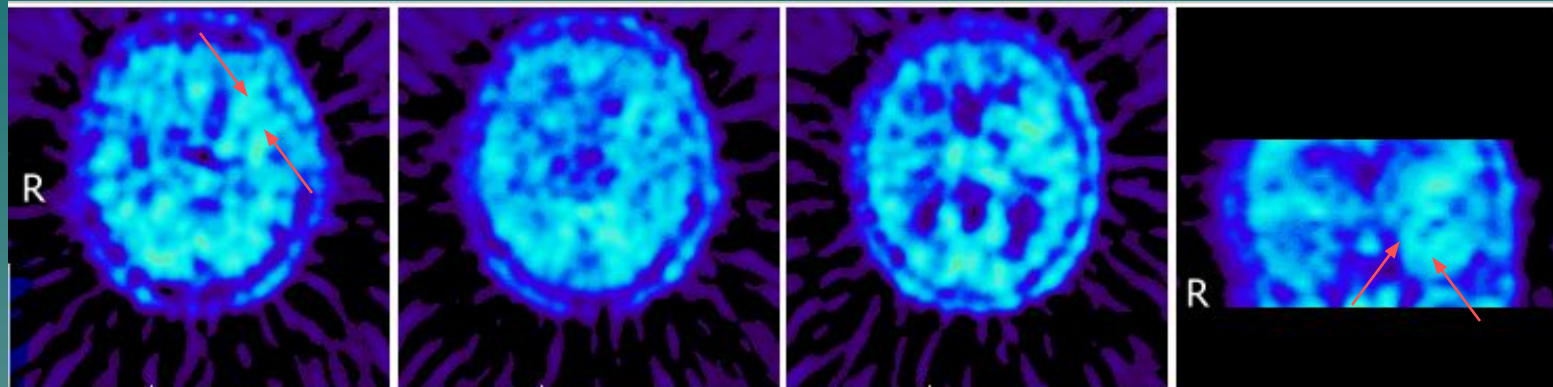


Накопление препарата в патологическом образовании только в сосудистой фазе указывает на наличие АВМ

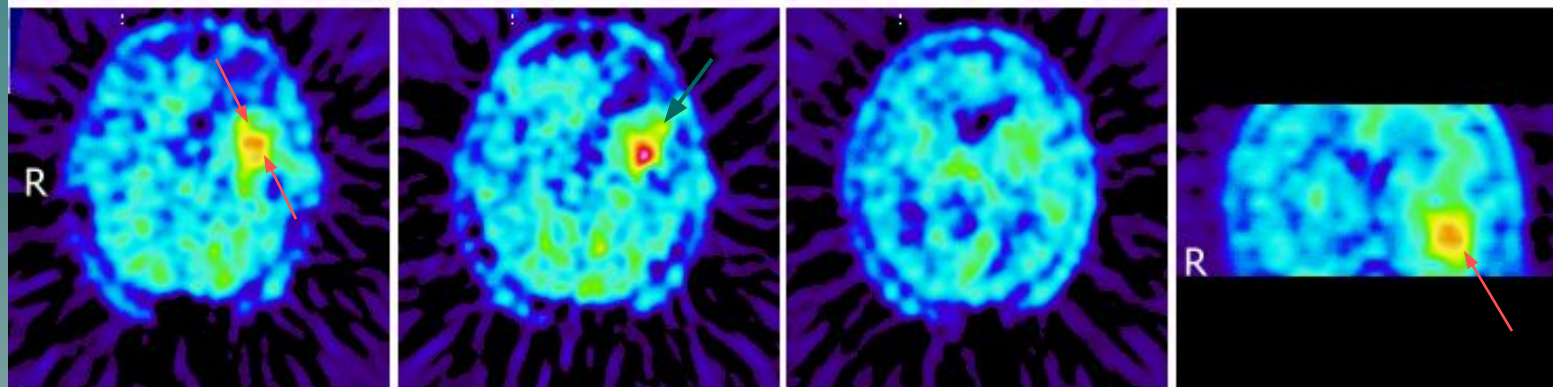
Продолженный рост астроцитомы левой лобной доли исследование с ^{11}C -метионином



Перед
операцией

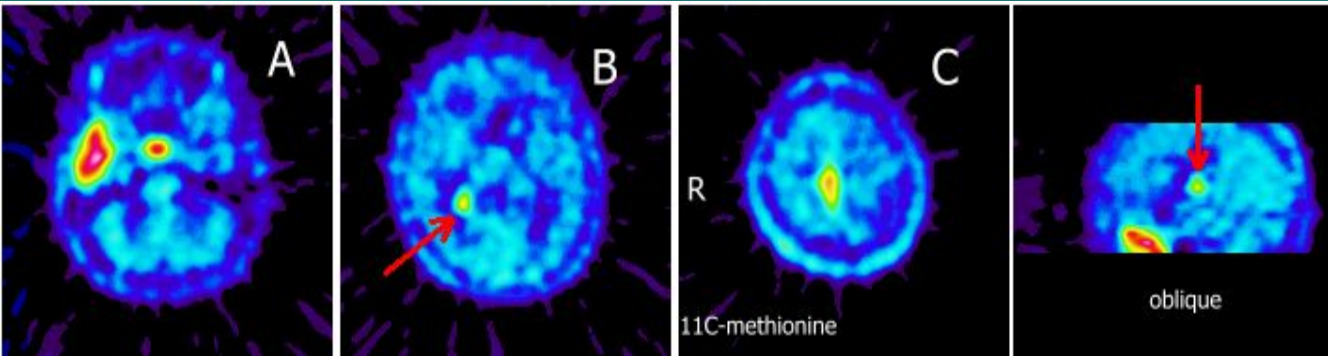


Через 4
года после
операции

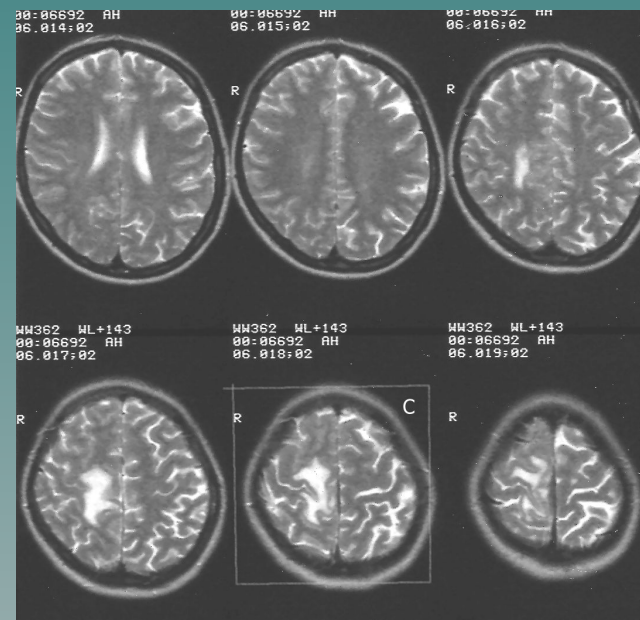
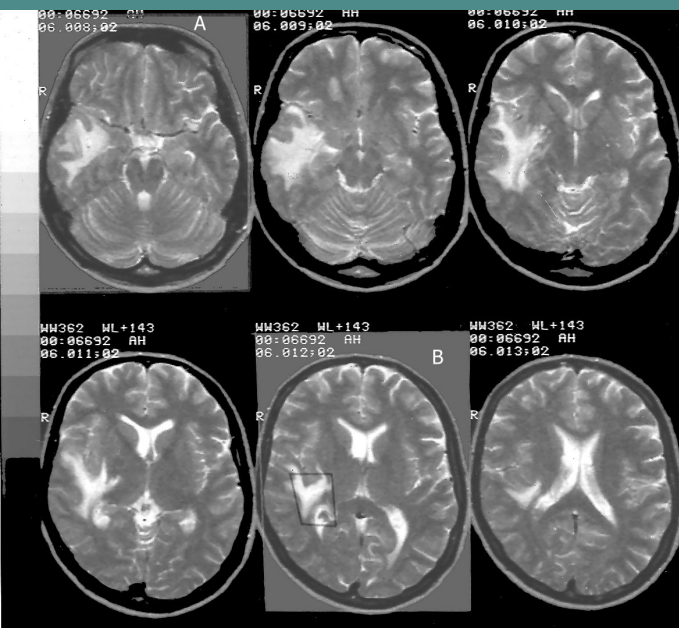


- увеличение размеров опухоли вследствие преимущественного врастания в височную долю.
- увеличение индекса накопления и появление метаболической неоднородности опухоли, типичных для анапластической астроцитомы.

Обнаружение мелких метастазов рака и уточнение границ крупных при помощи ПЭТ с 11С-метионином



мелкий метастаз правой височной доли (красная стрелка), который не дифференцировался на МРТ крупные метастазы в правом полушарии дифференцируются от перифокального отека,

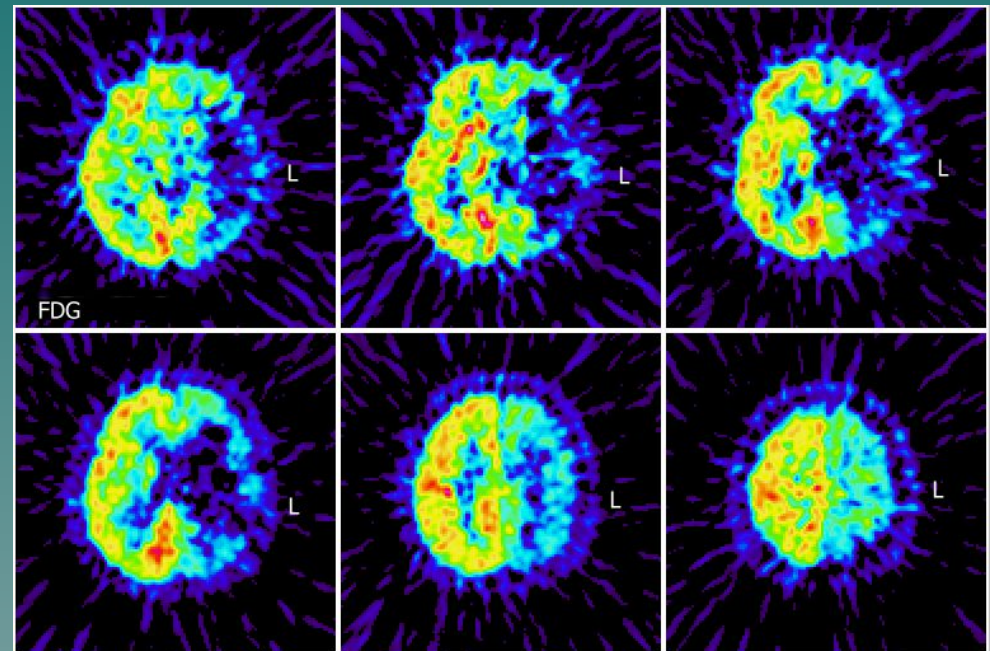
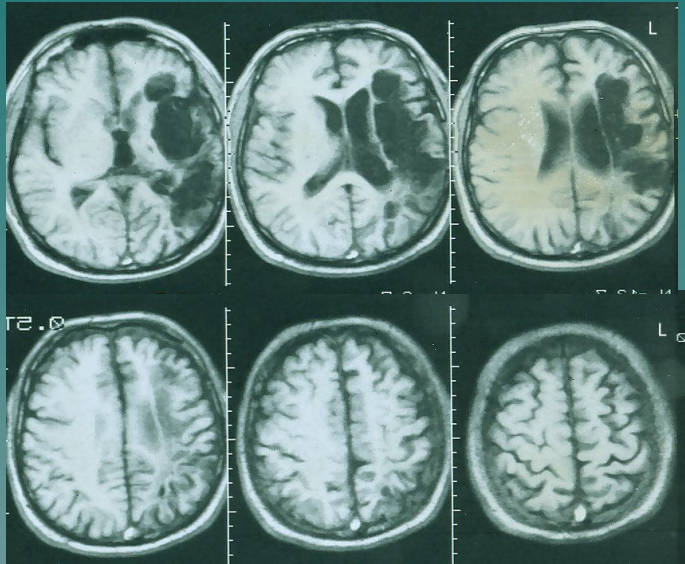


Возможности ПЭТ в нейроонкологии

- Дифференциальный диагноз опухолевых и неопухолевых объемных образований
- Диагностика вида опухоли
- Оценка степени злокачественности
- Выявление точных границ опухоли
- Определение радикальности оперативного вмешательства
- Распознавание продолженного роста опухоли
- Мониторинг лечения

Последствия ОНМК в бассейне левой средней мозговой артерии

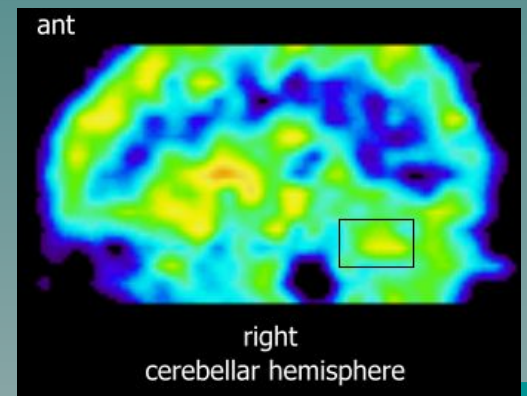
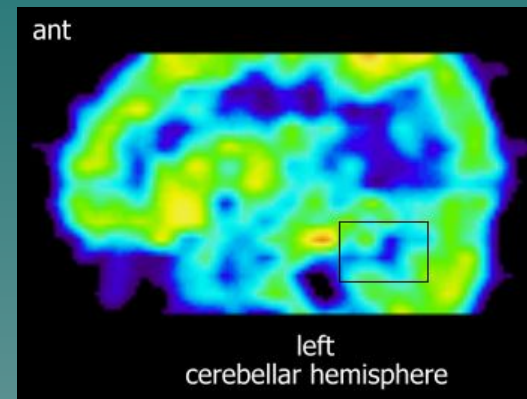
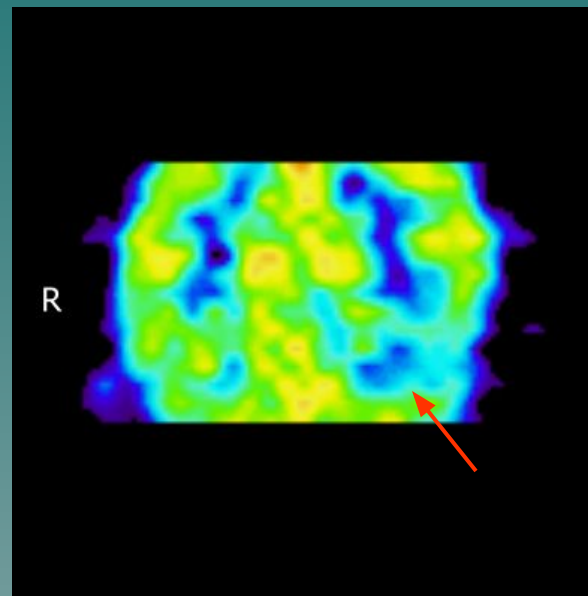
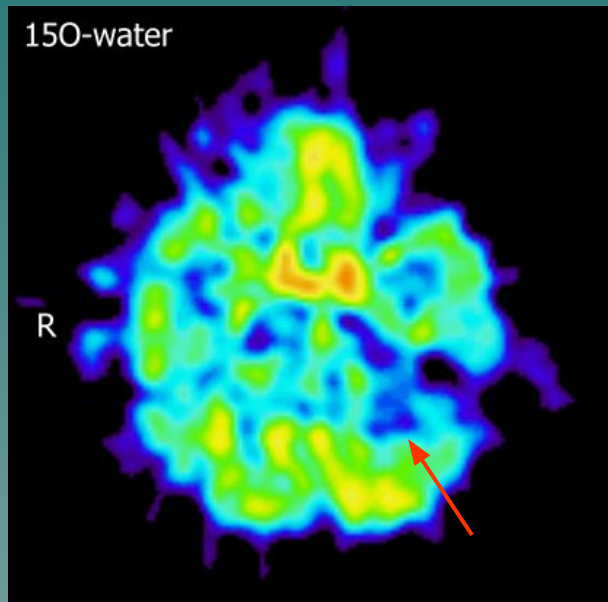
исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой



Возможности ПЭТ: дополнительно обнаружены выраженные метаболические нарушения в бассейнах передней и задней мозговых артерий, которые не дифференцируются на МРТ, и подтверждены последствия ОНМК в бассейне левой СМА, выявленные на МРТ.

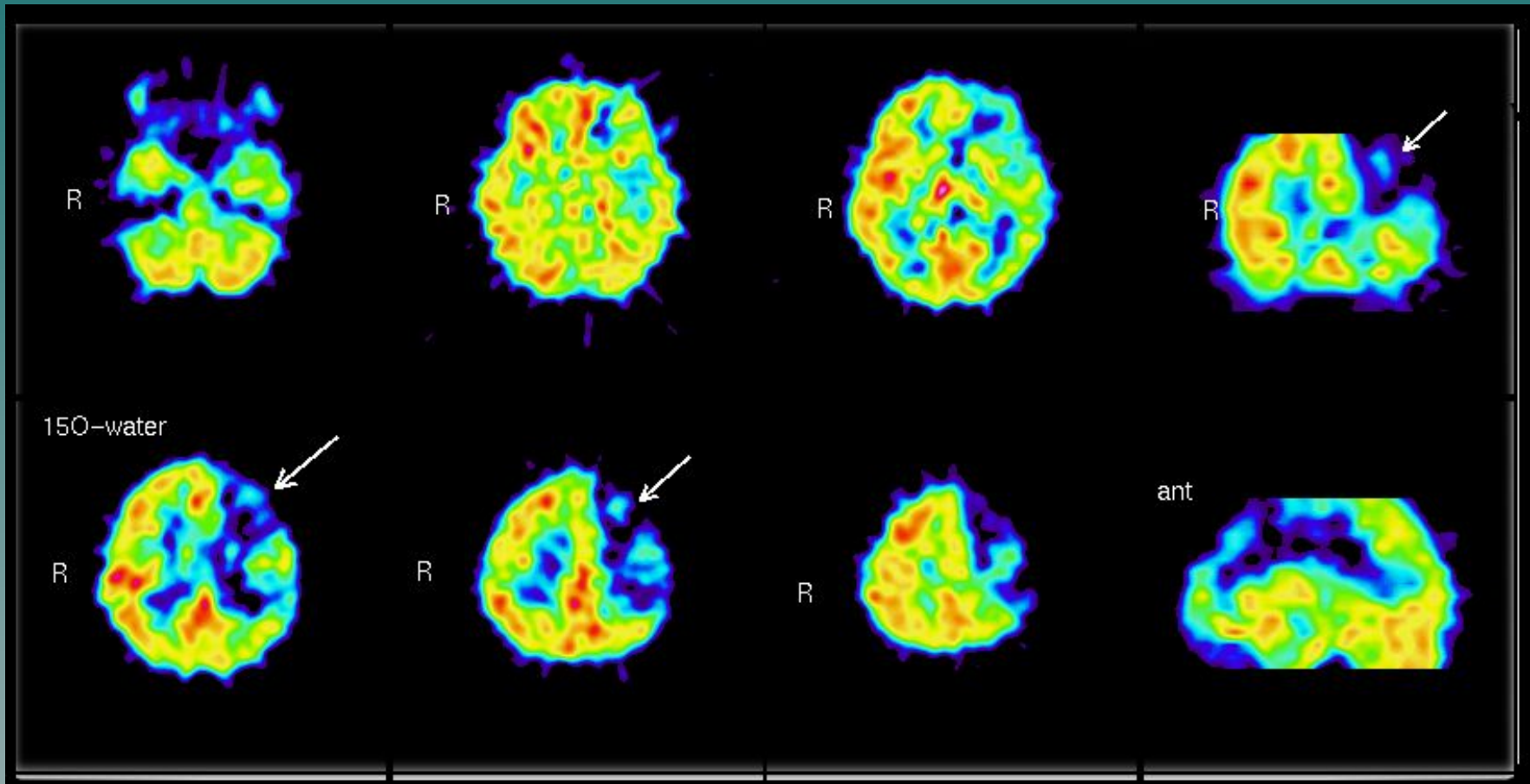
Нарушение мозгового кровотока в вертебро-базиллярном бассейне

исследование с ^{15}O -водой



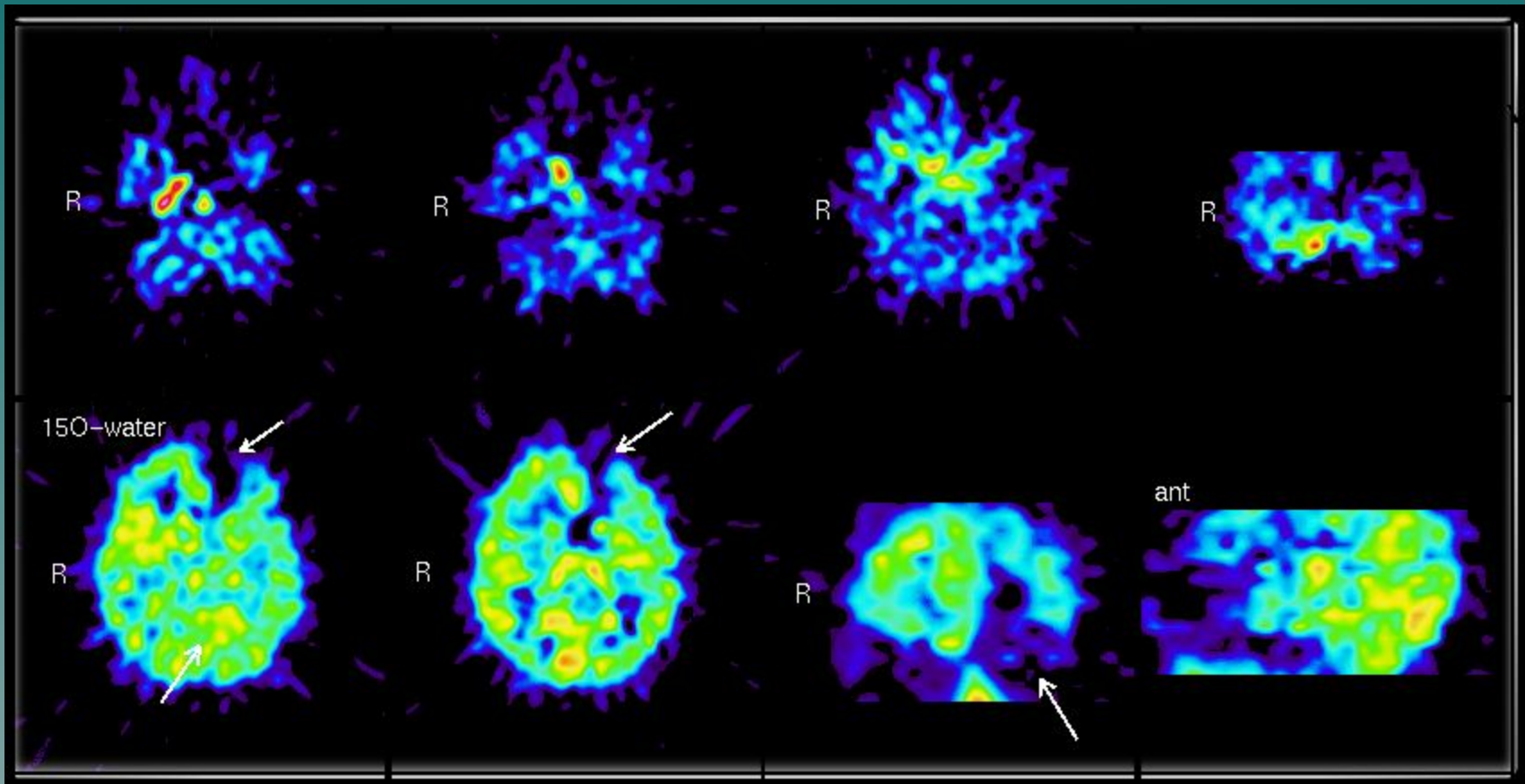
Резкое очаговое снижение мозгового кровотока в левом полушарии мозжечка (стрелки в аксиальной и фронтальной проекциях, прямоугольники - в сагиттальных проекциях).

Последствия ОНМК в бассейне левой средней мозговой артерии исследование с ^{15}O -водой



Последствия ОНМК при тромбозе левой ВСА

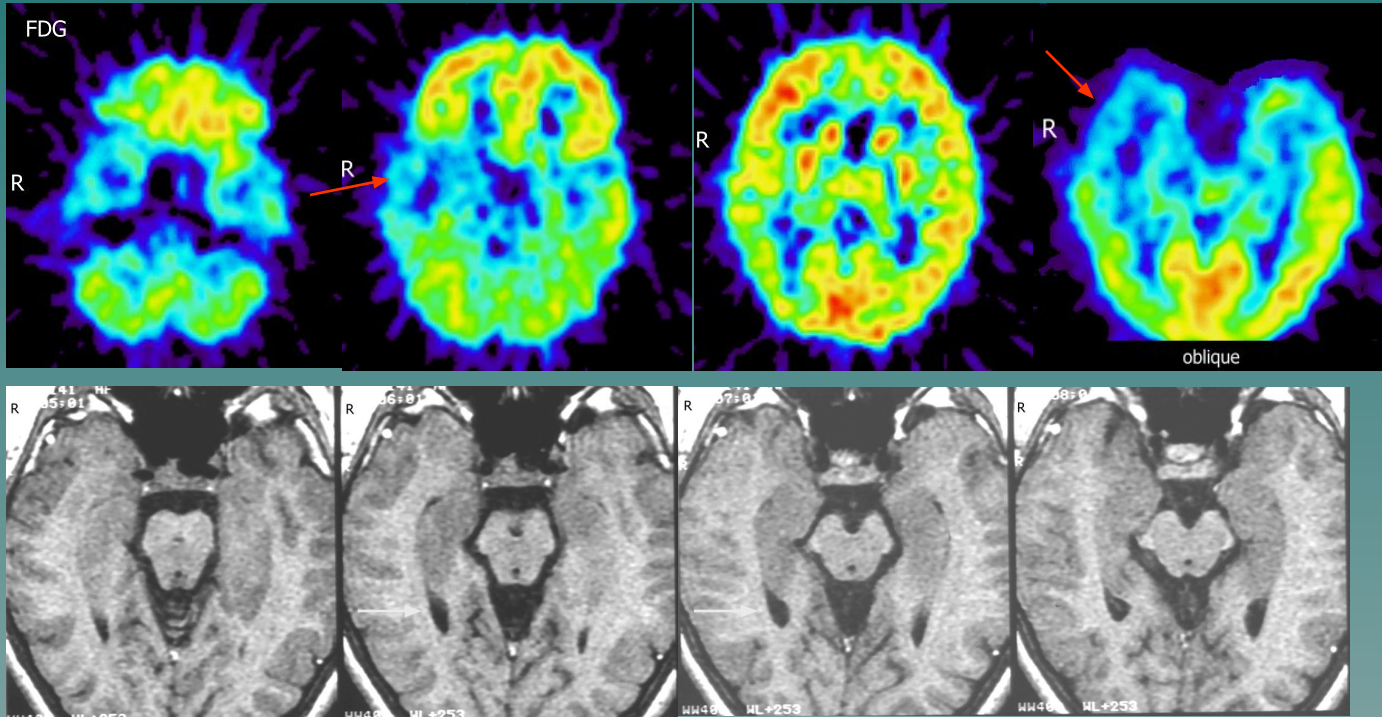
исследование с ^{15}O -водой



- Сифон левой ВСА не дифференцируется, переток в левое полушарие через ПСА
- последствия ОНМК (↑) в левой лобной доле

Височная эпилепсия

исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой



Возможности ПЭТ:

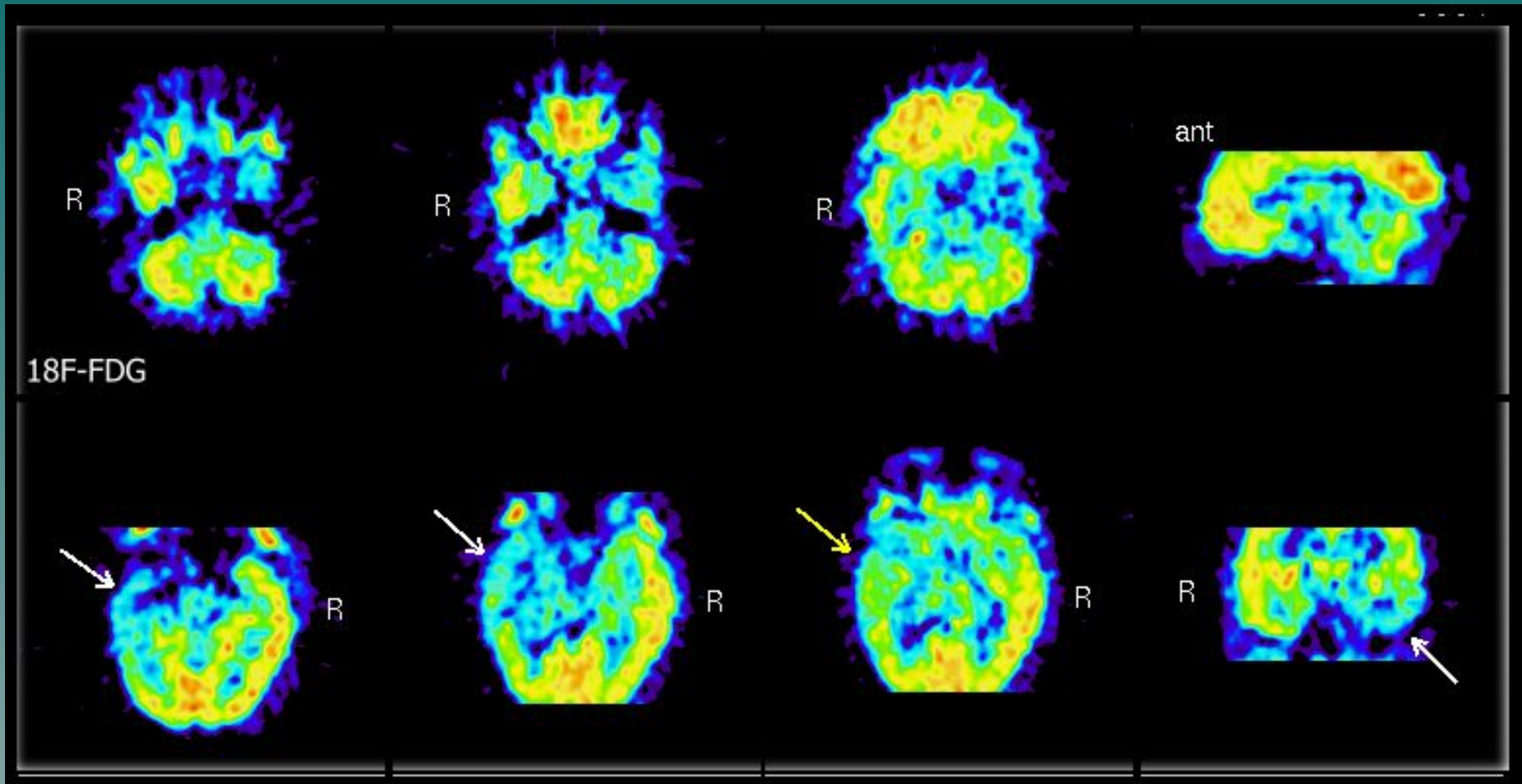
• эпилептогенный очаг в правой височной доле (↑)

МРТ: небольшая парциальная водянка правого височного рога

(↑).

Височная эпилепсия

исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой

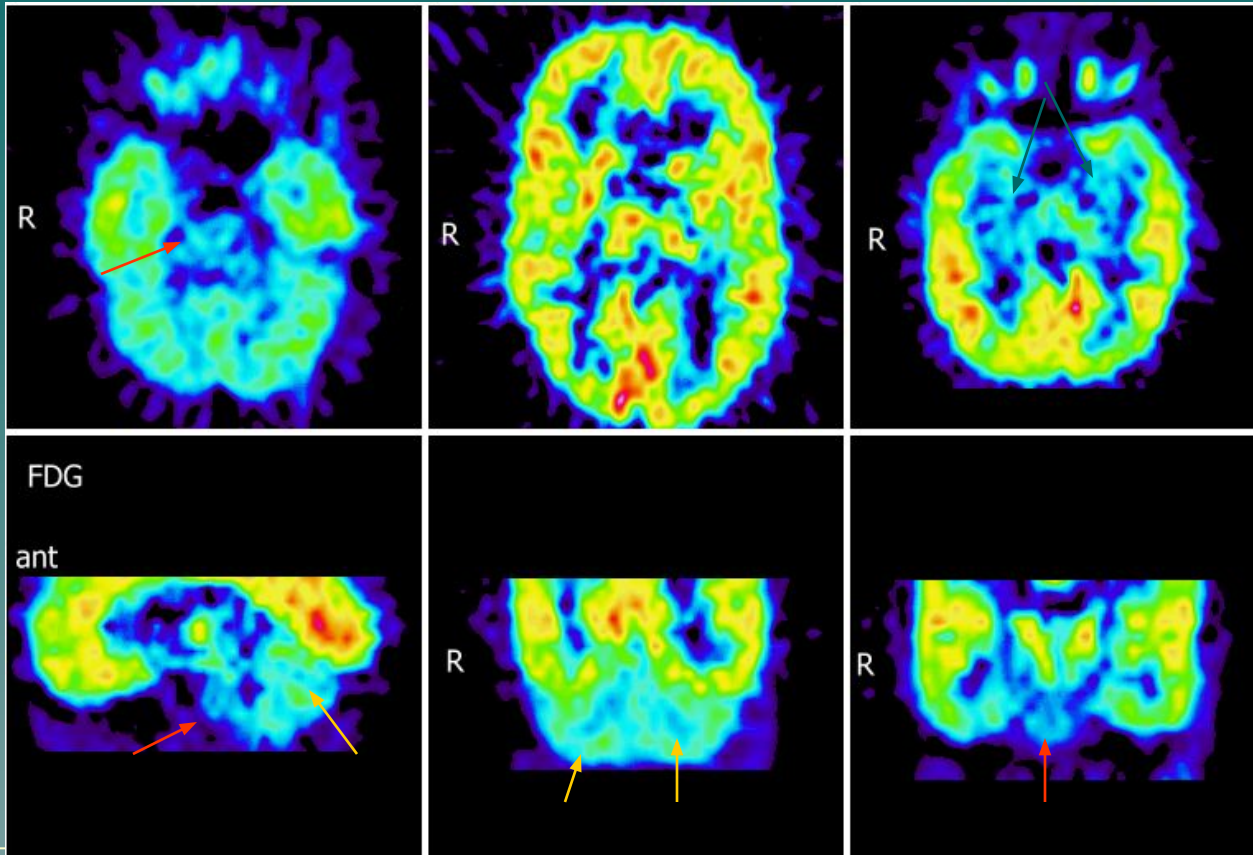


Возможности ПЭТ:

- эпилептогенный очаг в левой височной доле (↑)

Генерализованная эпилепсия

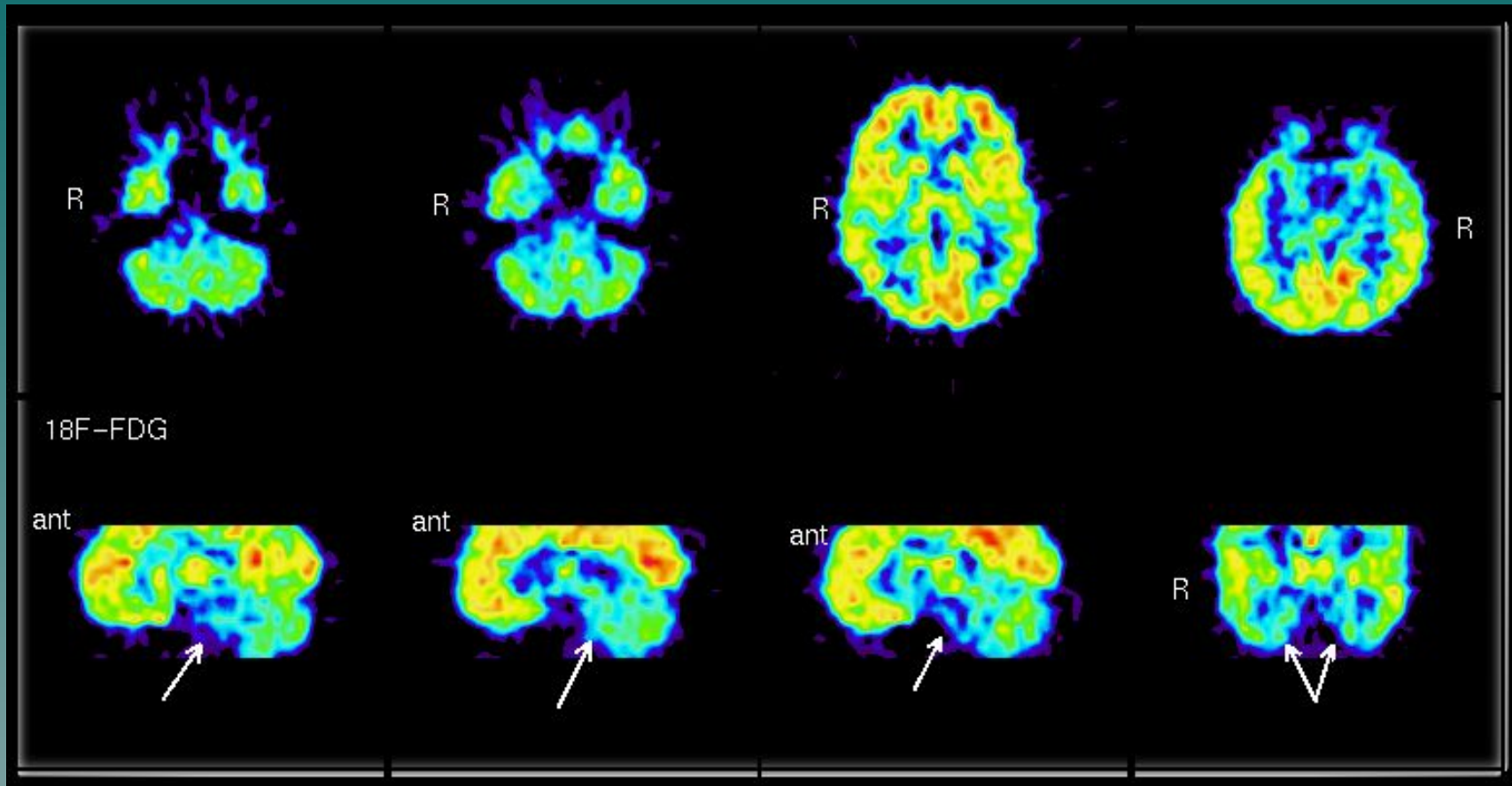
исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой



- выраженный гипометаболизм в стволе мозга (↑)
- менее выраженное снижение метаболизма в мозжечке (↑)
- аналогичные изменения метаболизма в медиальной коре обеих височных долей (↑) .

Генерализованная эпилепсия

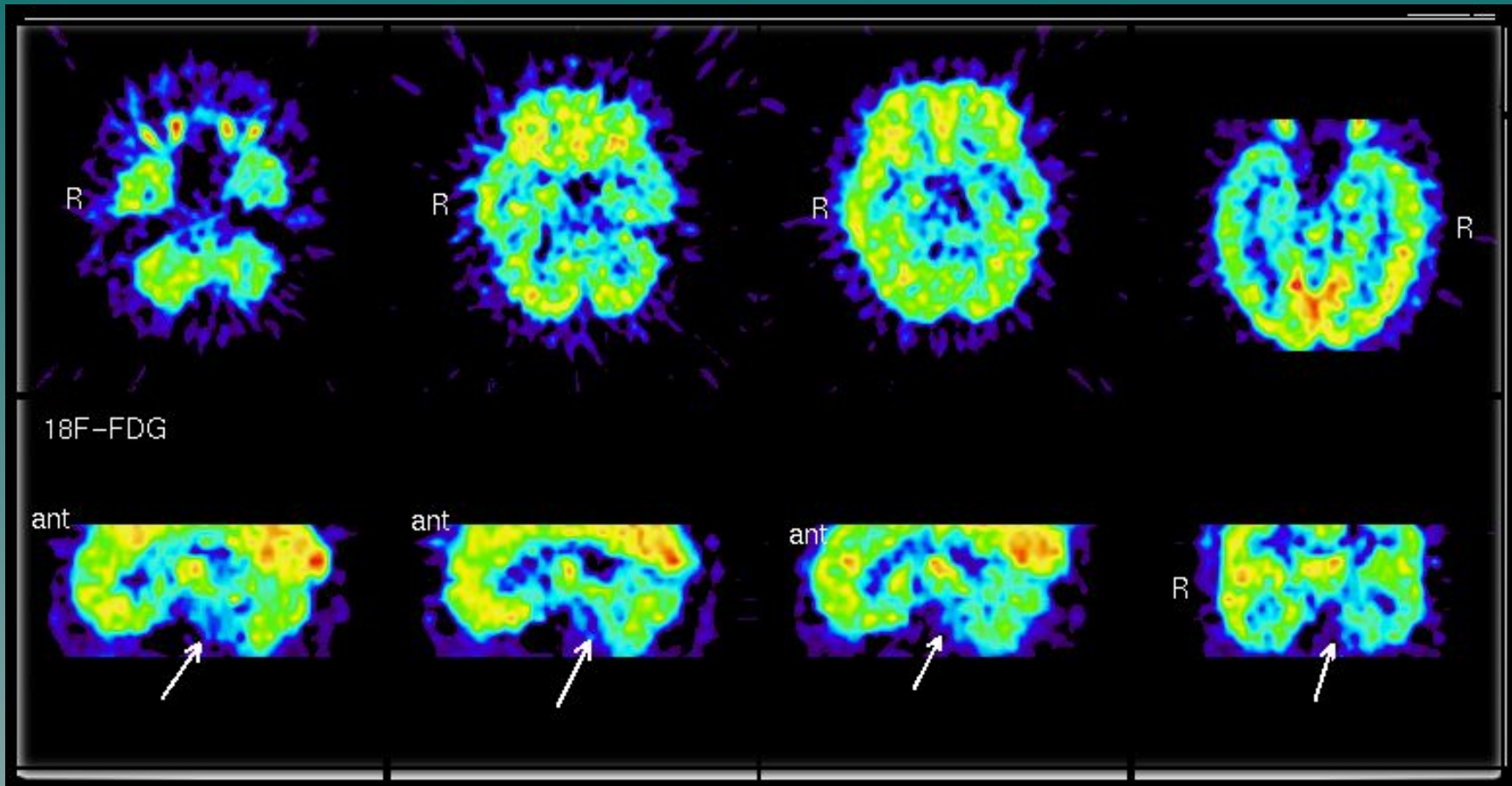
исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой



- выраженный гипометаболизм в стволе мозга (↑)
- аналогичные изменения метаболизма в медиальной коре обеих височных долей (↑) .

Генерализованная эпилепсия

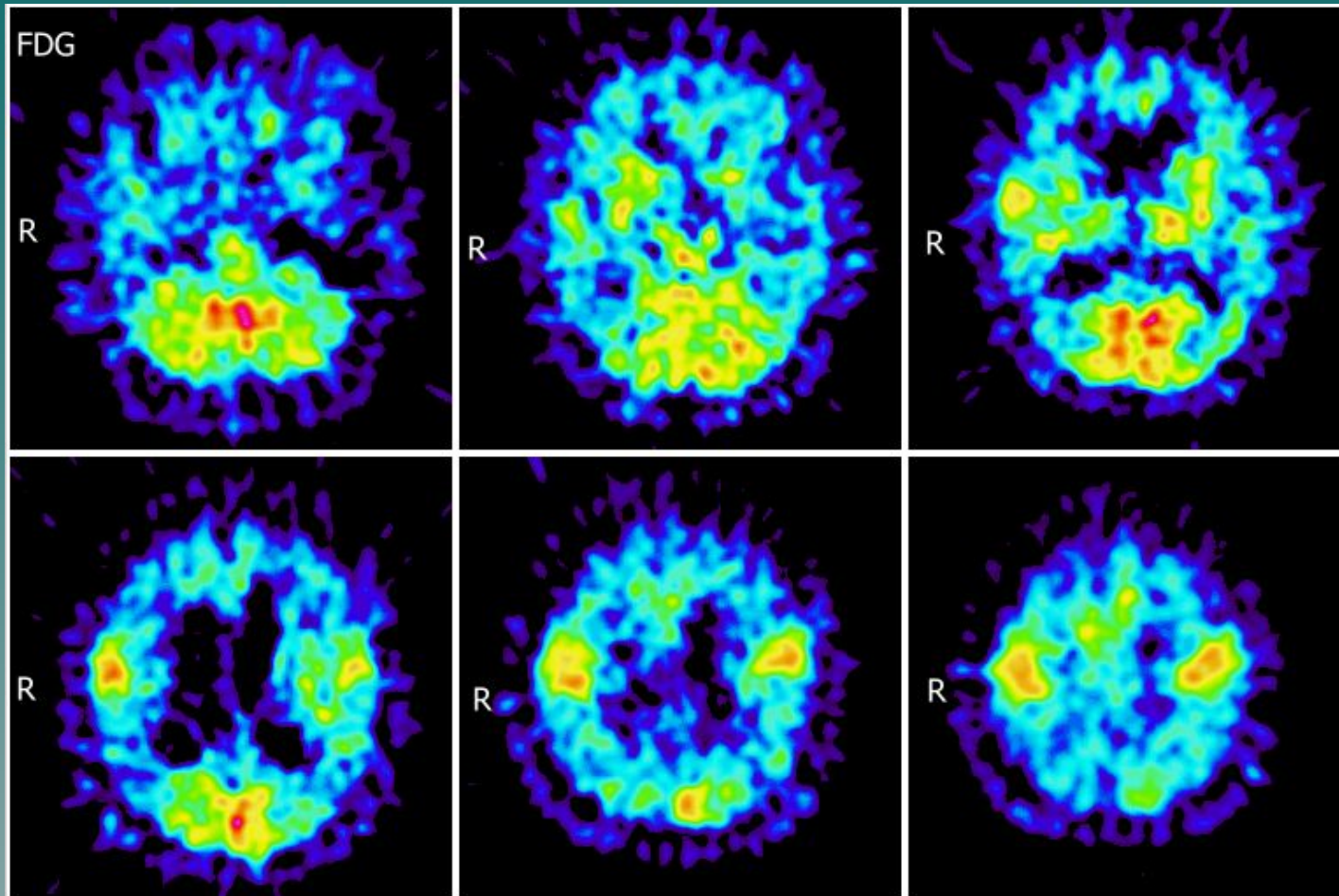
исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой



- выраженный гипометаболизм в стволе мозга (↑)
- аналогичные изменения метаболизма в медиальной коре левой височной доли (↑).

Болезнь Альцгеймера

исследование с ^{18}F -дезоксиглюкозой



Возможности ПЭТ: установлен выраженный диффузный гипометаболизм в коре лобных, теменных (за исключением зоны центральных извилин) и височных долей