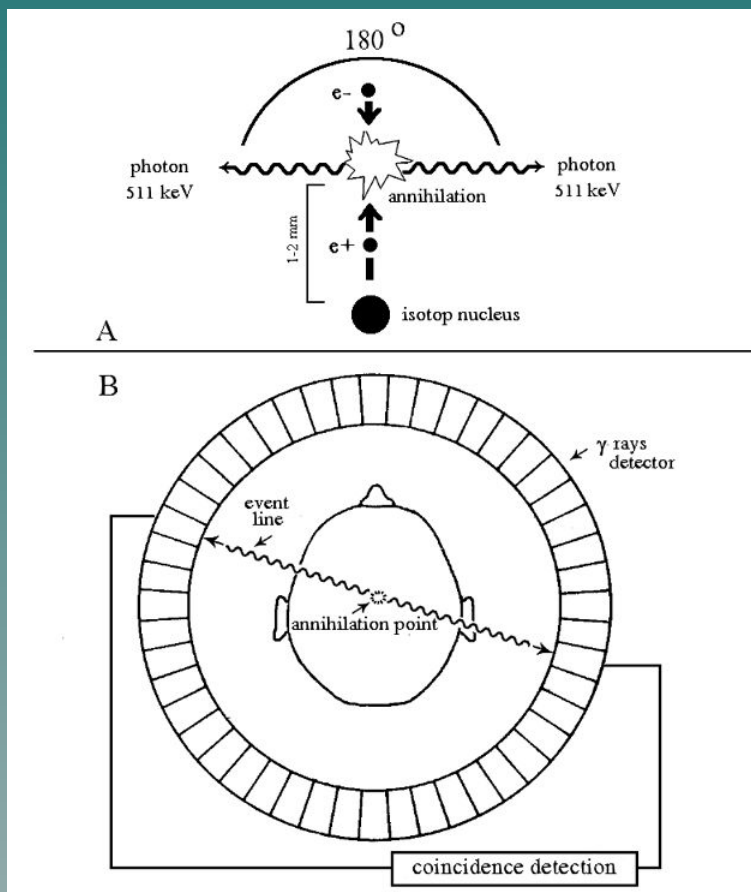


# Позитронно-эмиссионная томография в диагностике заболеваний центральной нервной системы



# Физическая схема метода ПЭТ



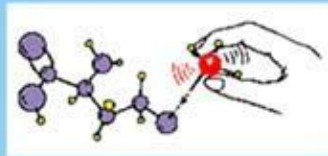
# Этапы ПЭТ исследования

ПЭТ лаборатория это маленький завод



Наработка изотопа

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

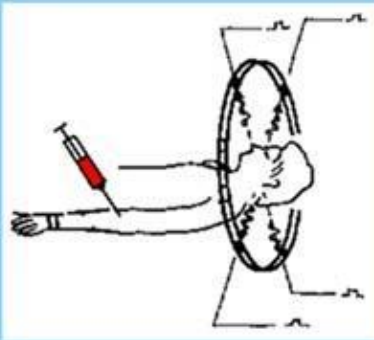


Синтез

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

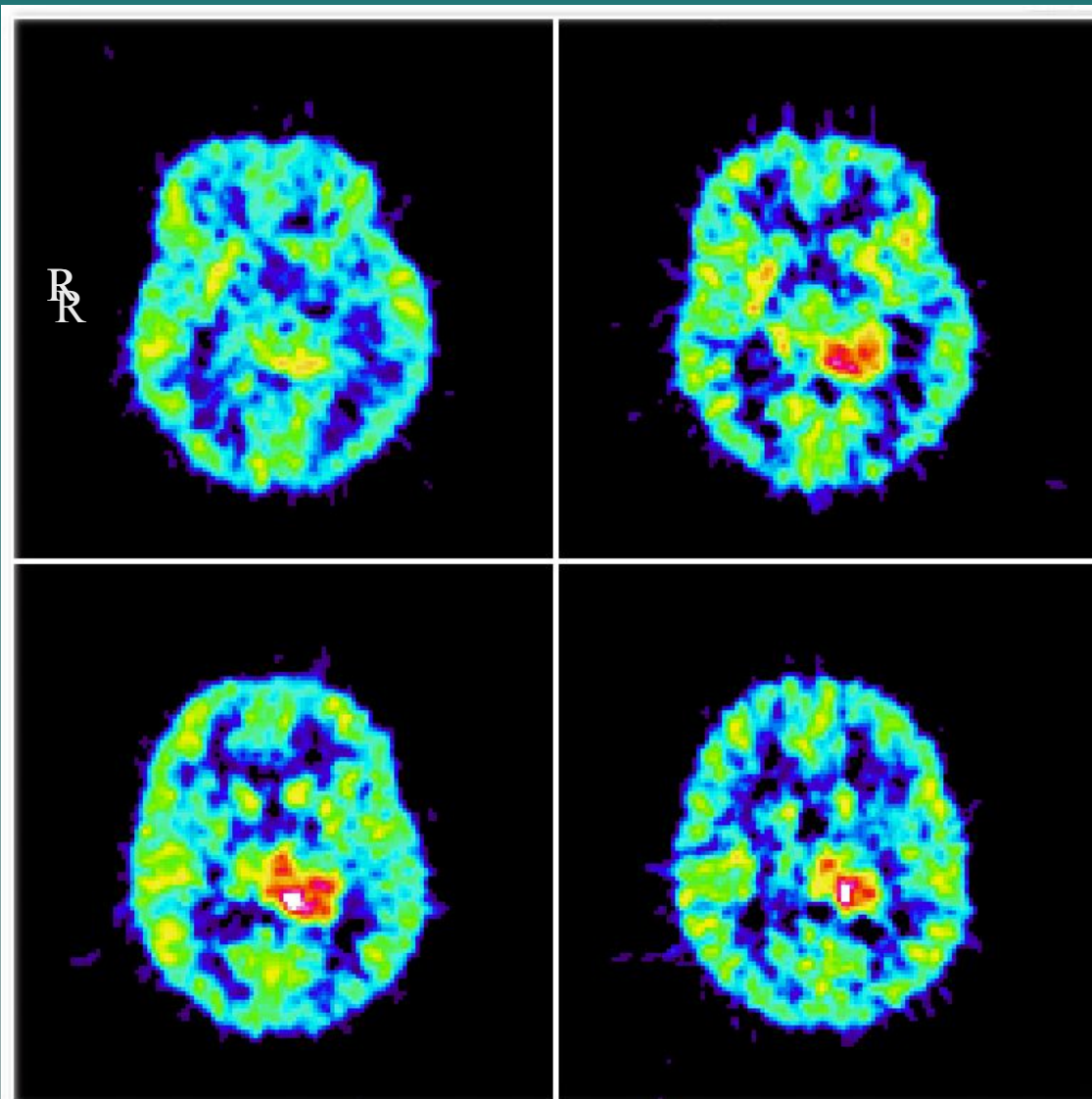
$t =$  уж как получится

# ПЭТ позволяет изучать

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

# Глиальная опухоль левого таламуса III-IV степени злокачественности

исследование с  $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой



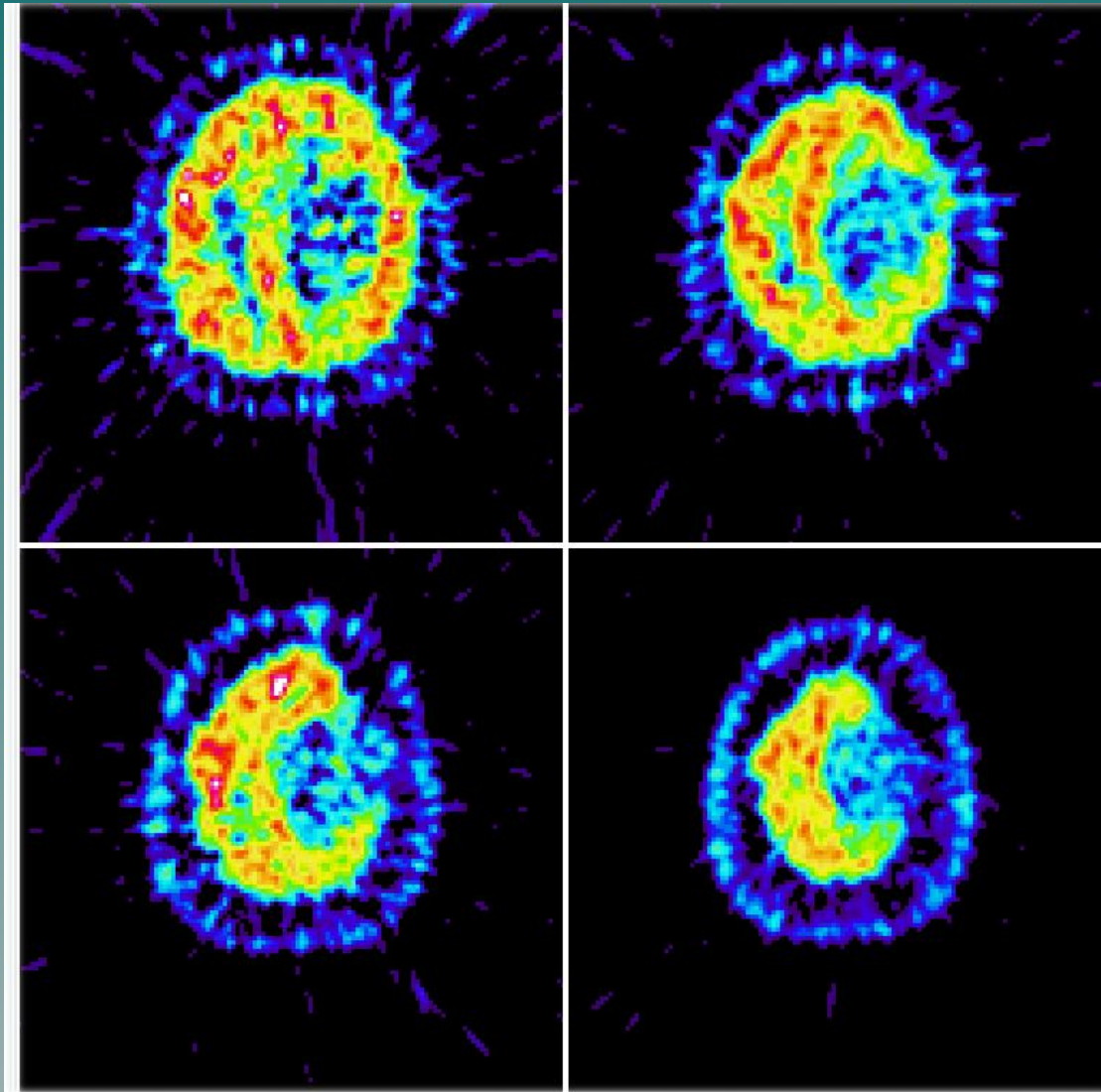
## Возможности ПЭТ:

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

# Доброкачественная менингиома левой теменной доли



исследование с  $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой



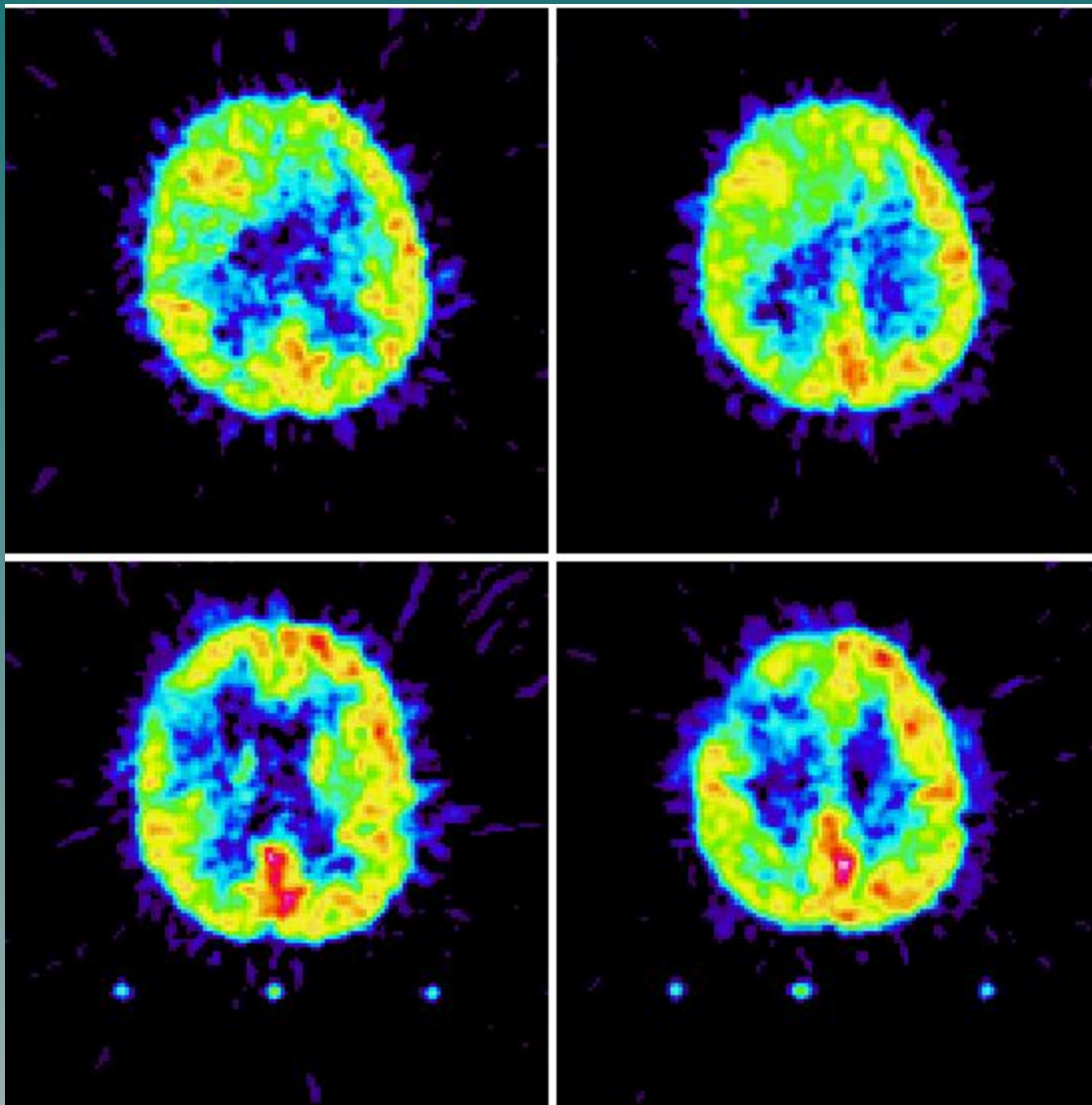
Возможности ПЭТ:  
определение степени  
злокачественности  
опухоли



# Злокачественная менингиома правой лобной доли.



исследование с  $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой в динамике

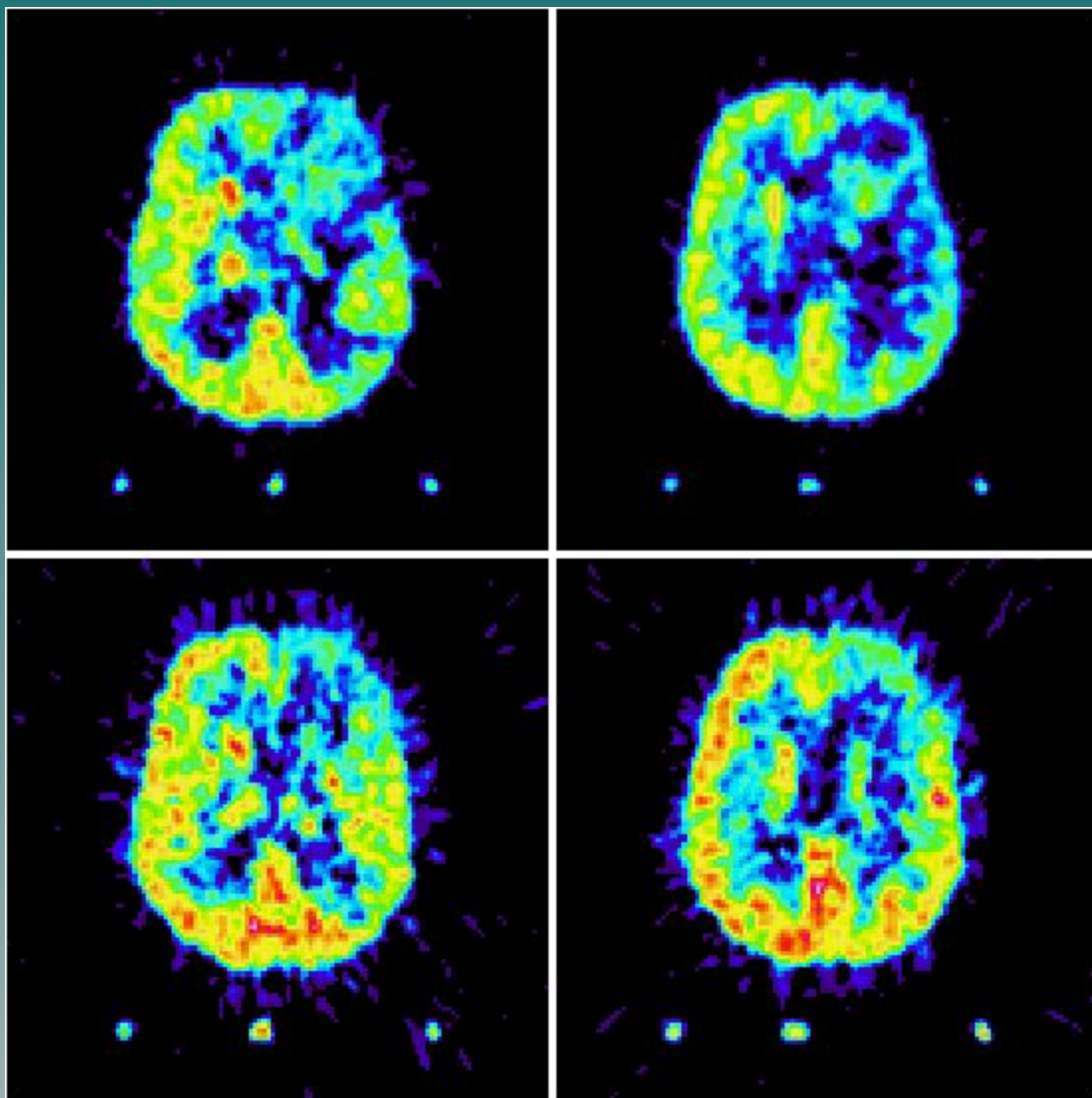


## Возможности ПЭТ:

- 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 $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой в динамике



## Возможности ПЭТ:

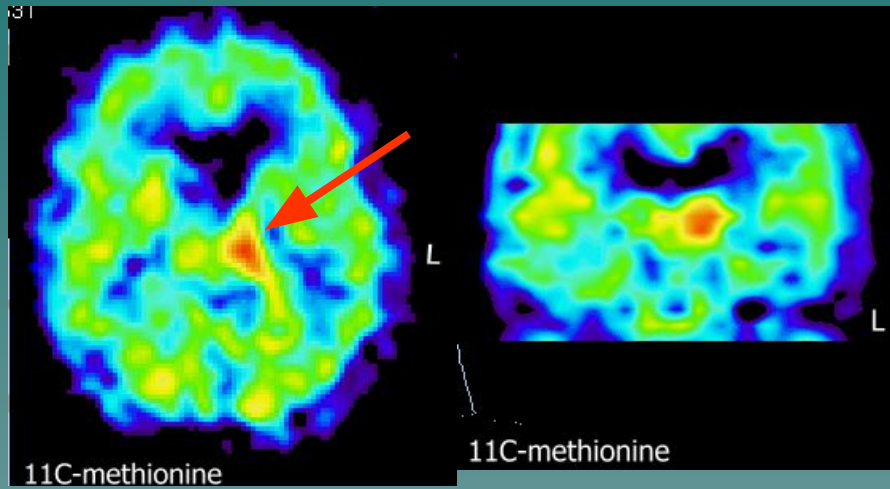
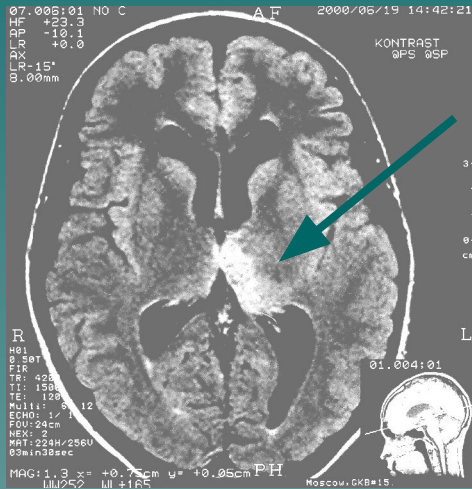
- определение радикальности удаления опухоли

верхний ряд- до операции  
нижний ряд- после операции

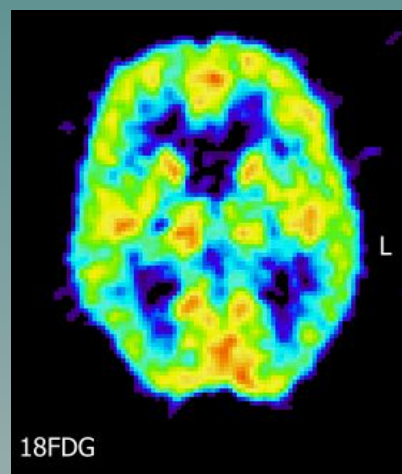
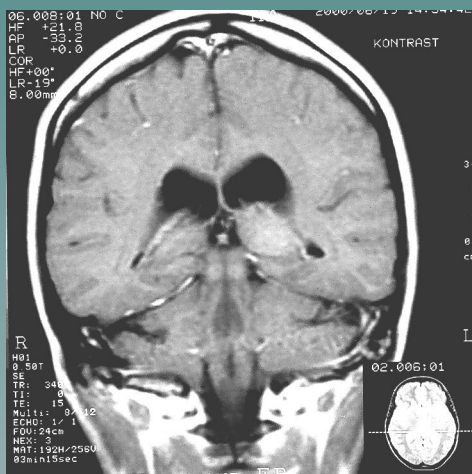


# Анапластическая астроцитома левого таламуса

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



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

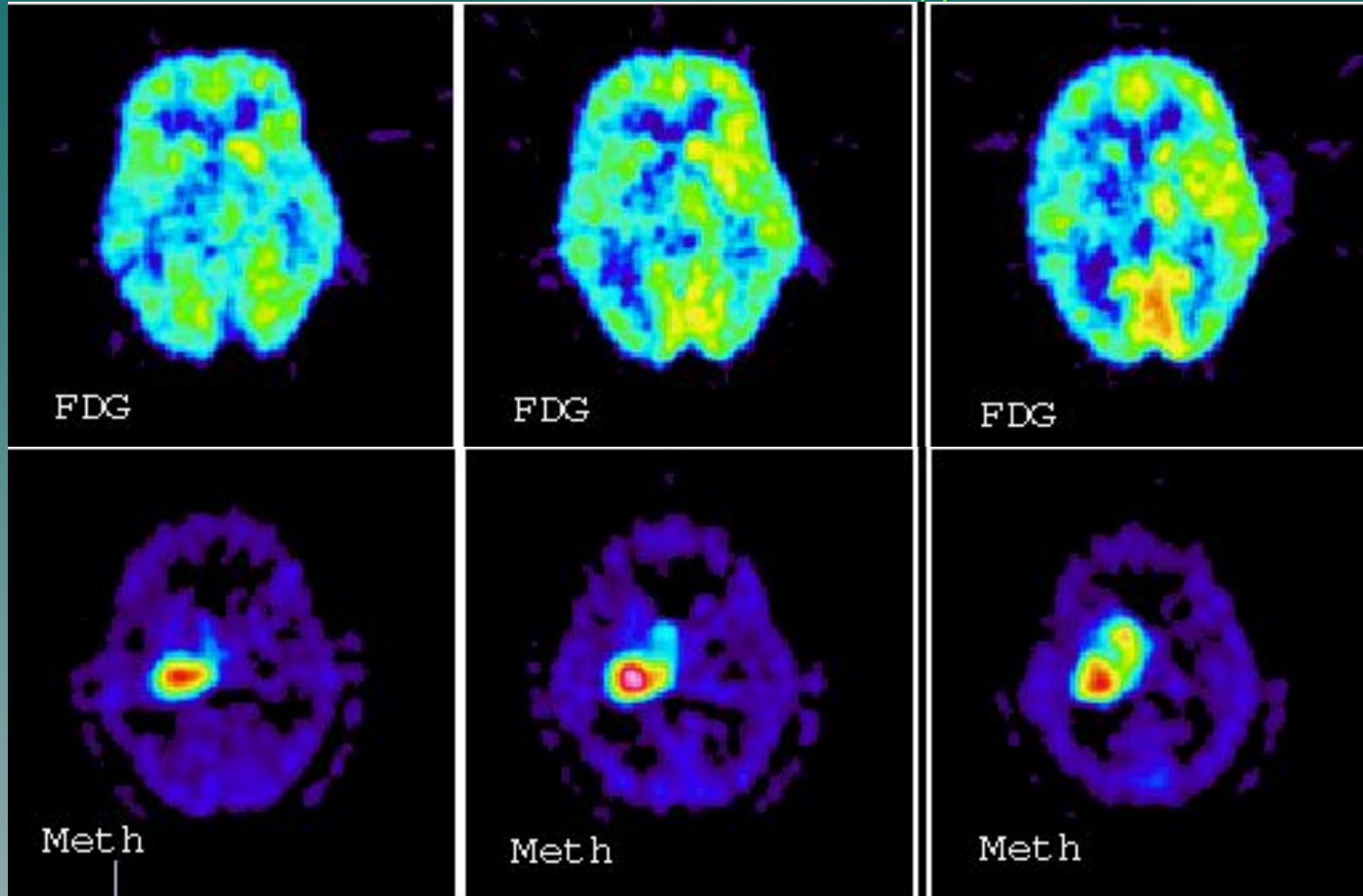


ПЭТ с  $^{18}\text{F}$ -ФДГ малоинформативна

# Глиобластома подкорковых структур правого полушария



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



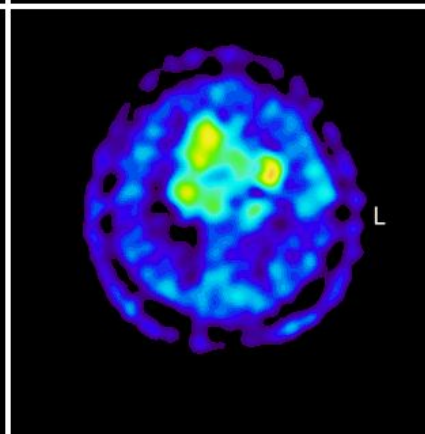
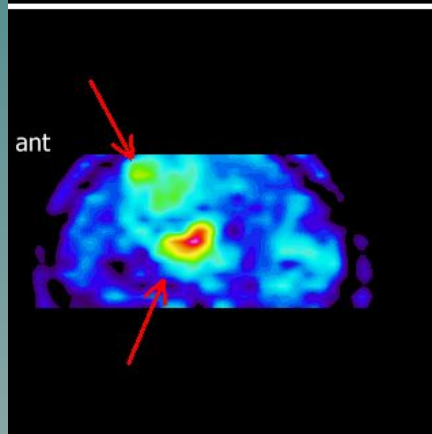
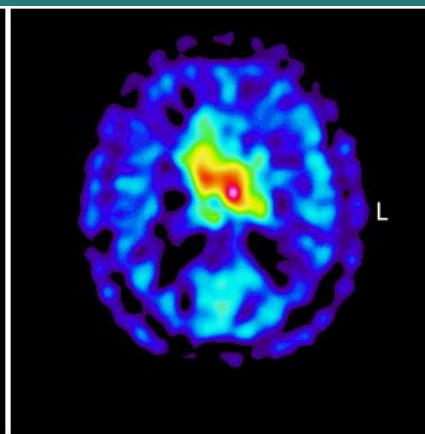
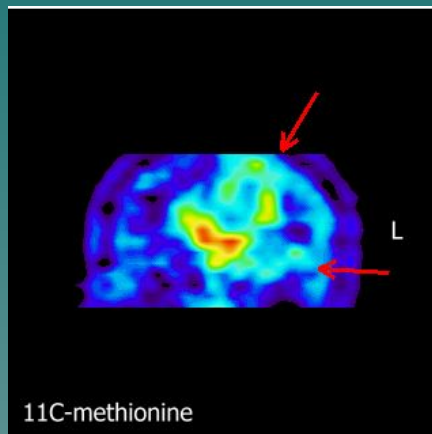
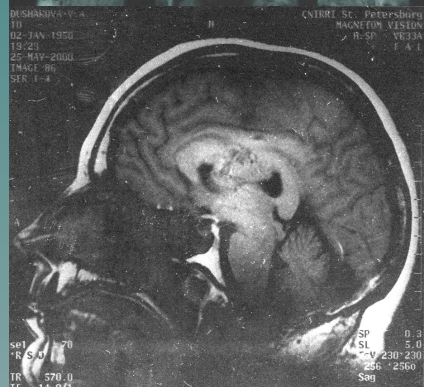
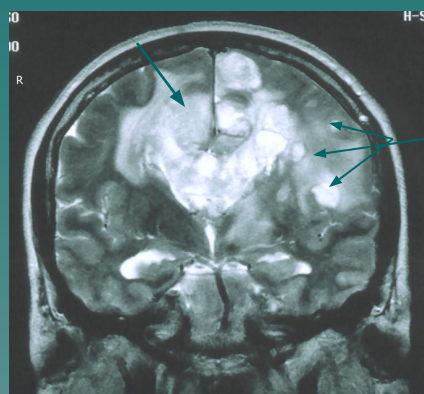
ПЭТ с  $^{11}\text{C}$ -метионином выявляет опухоль и ее границы  
ПЭТ с  $^{18}\text{F}$ -ФДГ малоинформативна

# Анапластическая астроцитома МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА исследование с $^{11}\text{C}$ -метионином



## Возможности ПЭТ:

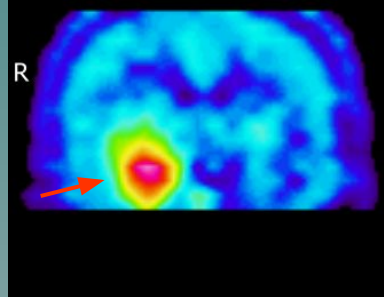
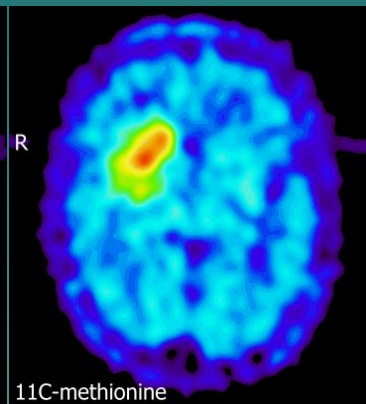
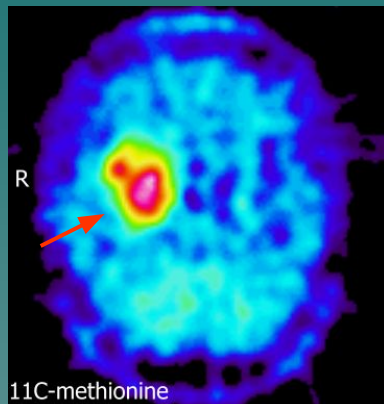
- отграничение опухолевой ткани от периферического отека,
- определение направления роста, что показывает истинные размеры и единство всего патологического образования (↑).
- МРТ демонстрирует меньшую величину основного очага и отдельные мелкие изолированные очаги (↑).





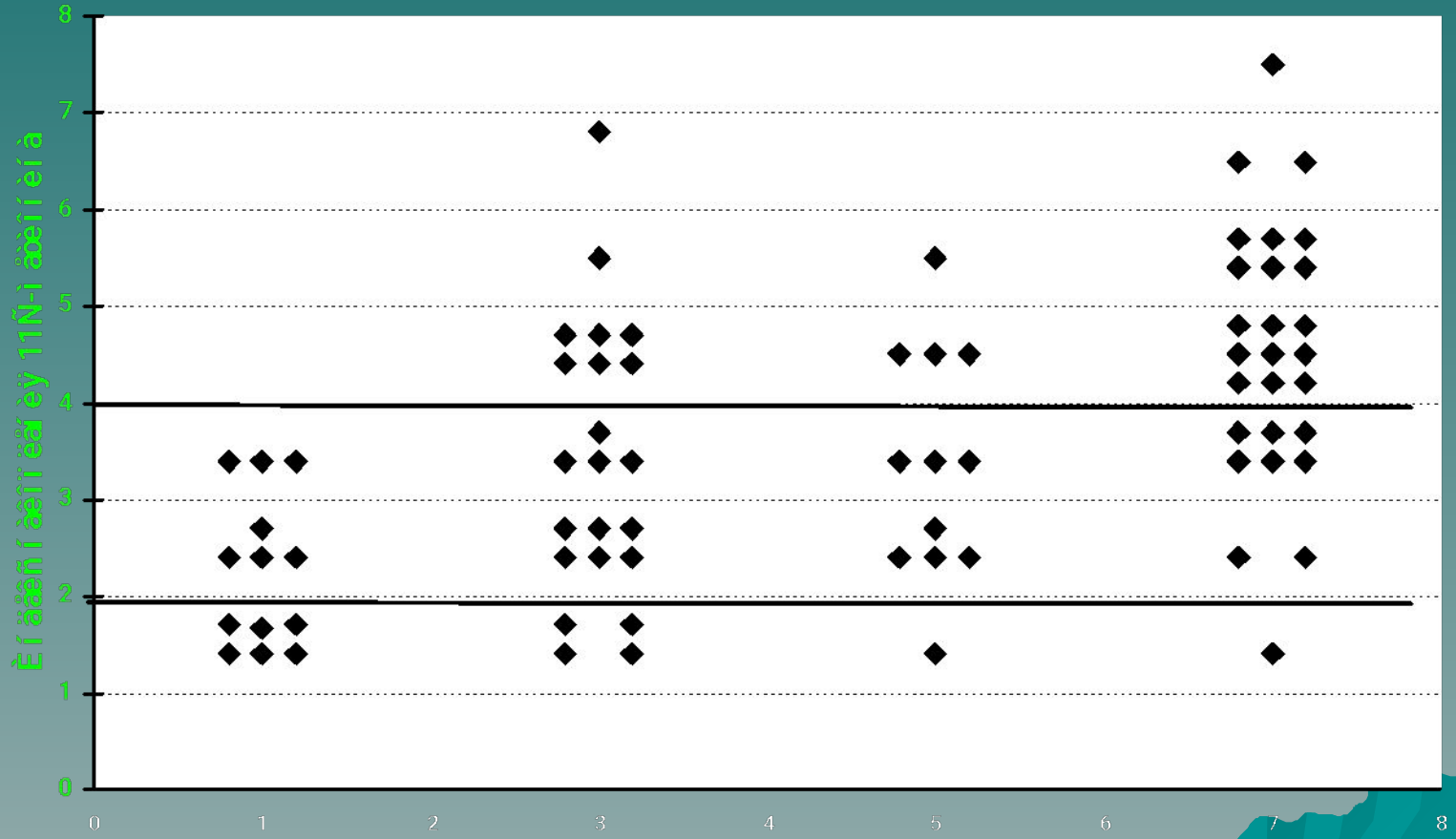
# Глиобластома правых подкорковых ядер

исследование с  $^{11}\text{C}$ -метионином



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

# Индекс накопления $^{11}\text{C}$ -метионина в опухолях



# Основные критерии ПЭТ диагностики

- **Уровень накопления**

РФП в зоне интереса по отношению к референтному региону

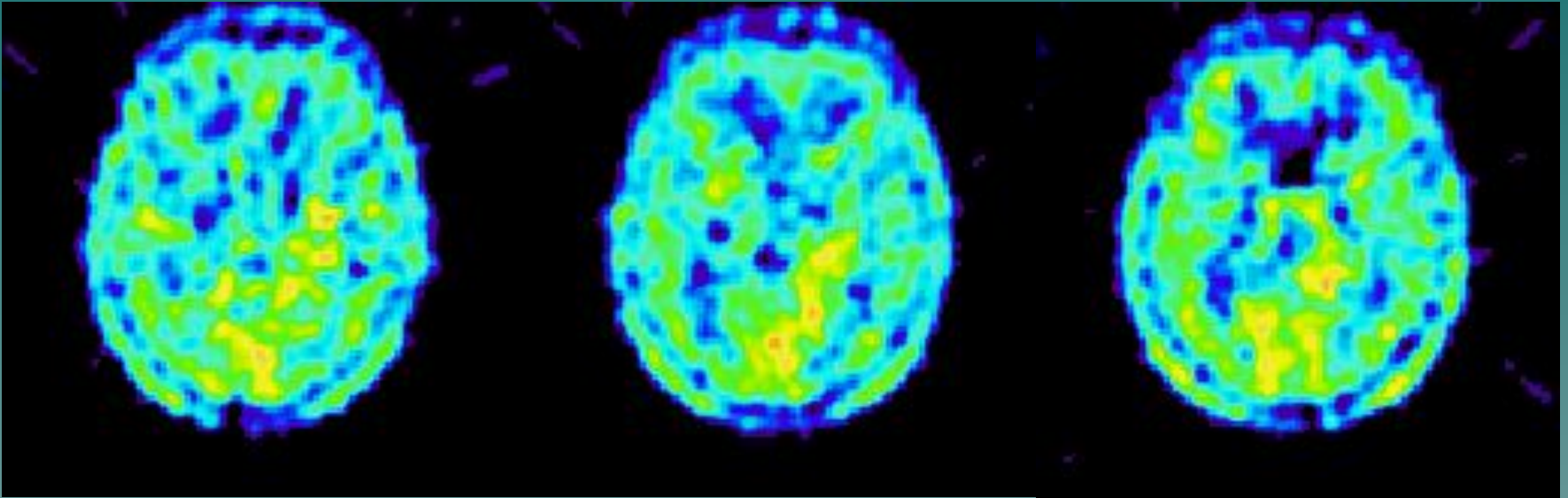
- **Однородность** накопления РФП

- **Объем (площадь) зоны**

максимального накопления РФП по отношению к общему объему очага



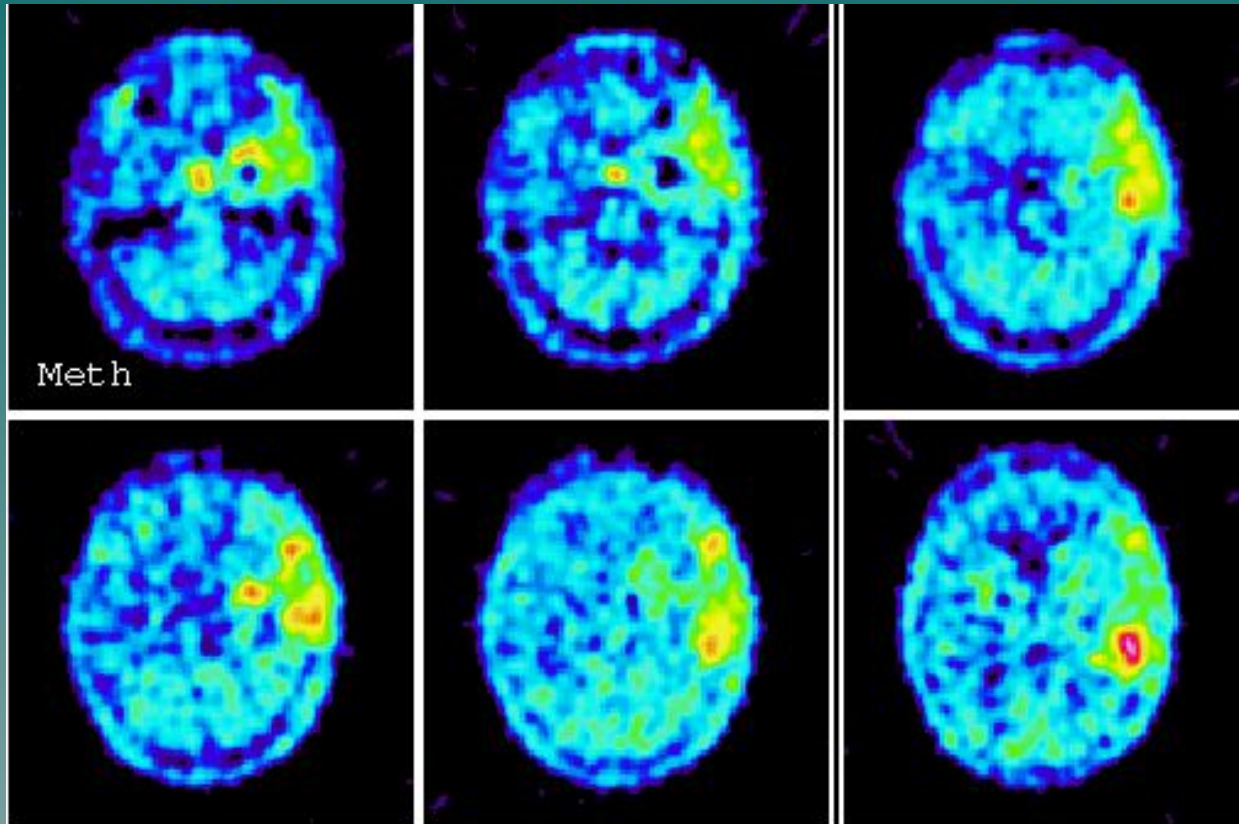
# Доброкачественная астроцитома глубоких отделов левой височной доли исследование с $^{11}\text{C}$ -метионином



## 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 $^{11}\text{C}$ -метионином

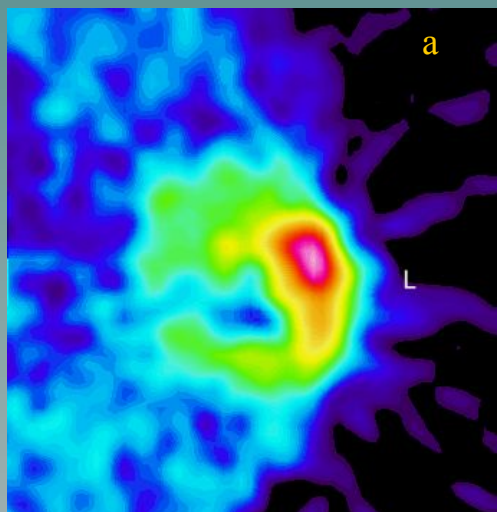
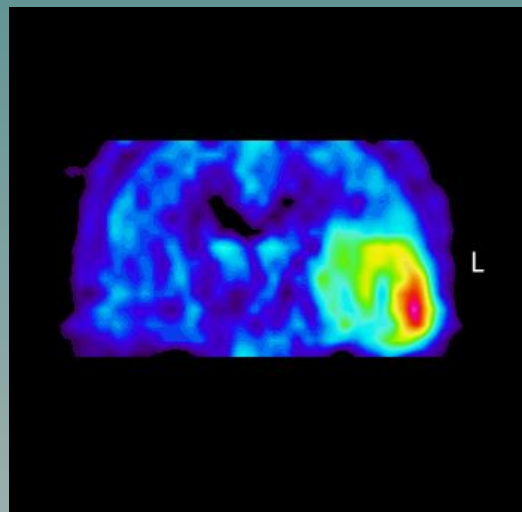
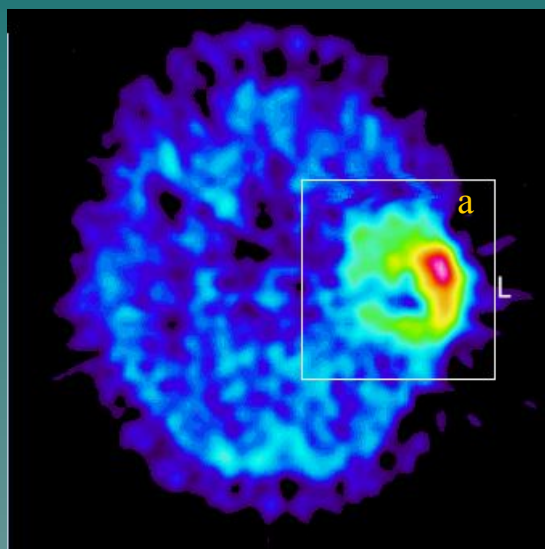
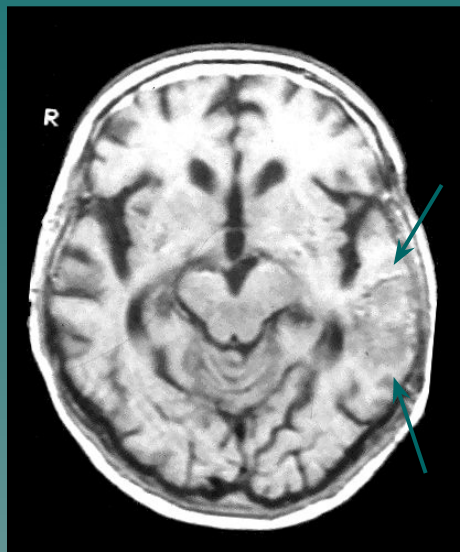


## ПЭТ-признаки анапластической астроцитомы:

- 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  $^{11}\text{C}$ -метионином

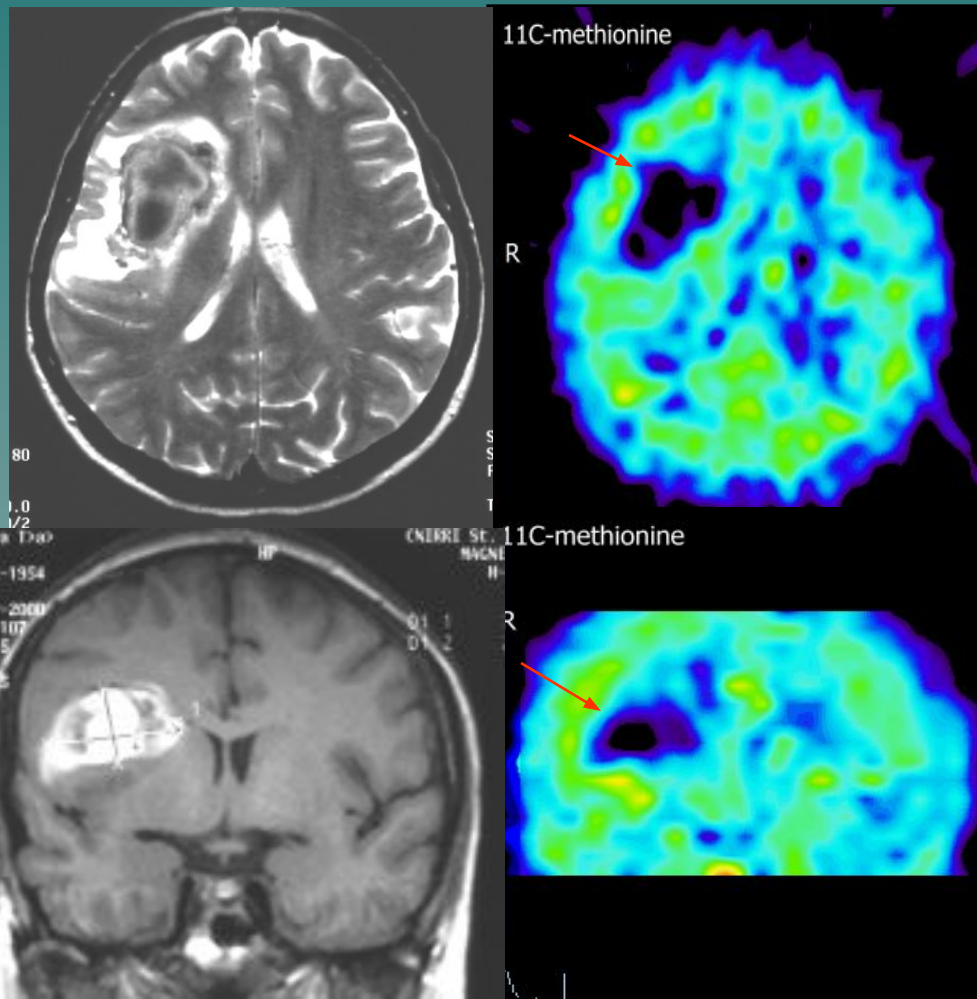


## ПЭТ признаки глиобластомы:

- 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.

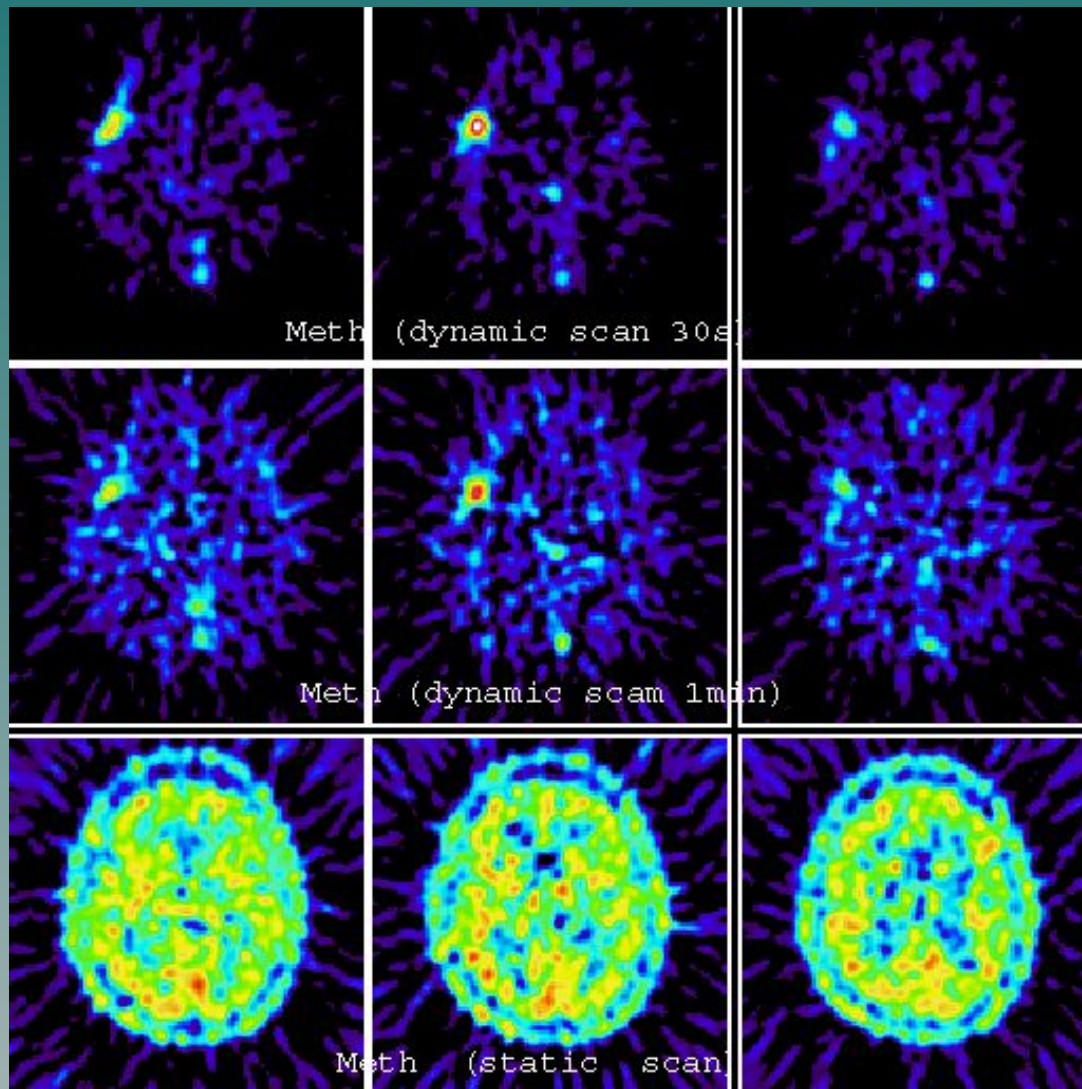
# Дифференциальный диагноз сосудистого и опухолевого генеза кровоизлияния исследование с $^{11}\text{C}$ -метионином



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



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

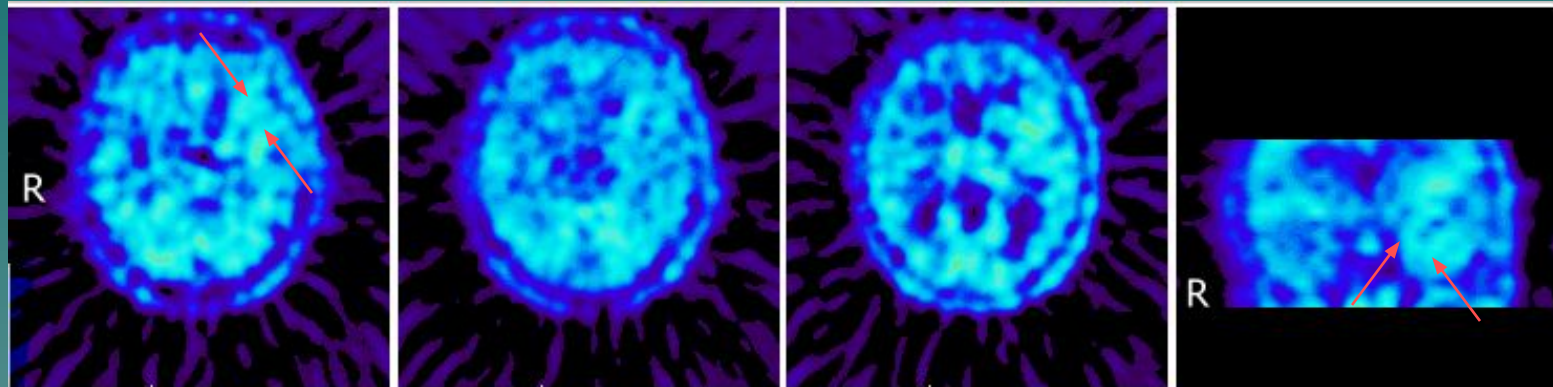


Накопление препарата в патологическом образовании только в сосудистой фазе указывает на наличие АВМ

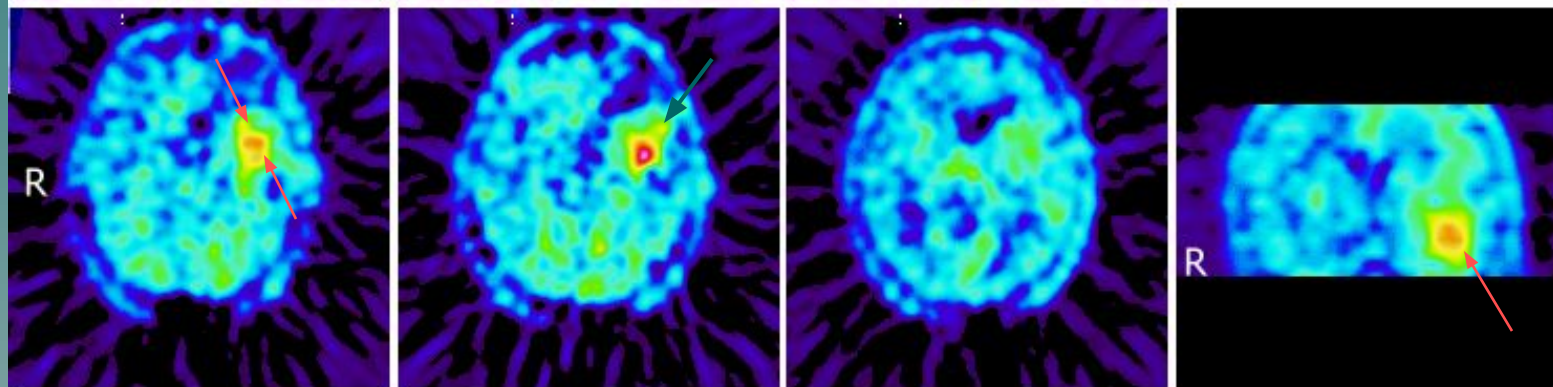
# Продолженный рост астроцитомы левой лобной доли исследование с $^{11}\text{C}$ -метионином



Перед  
операцией



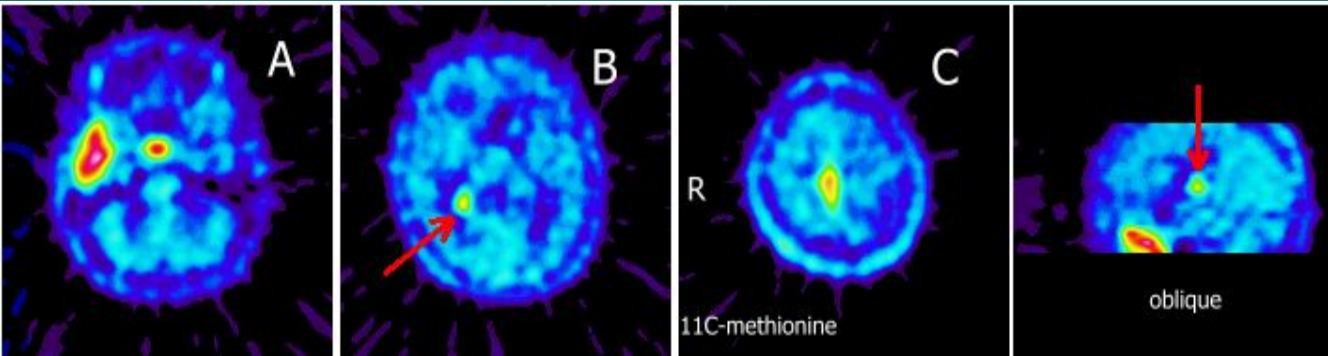
Через 4  
года после  
операции



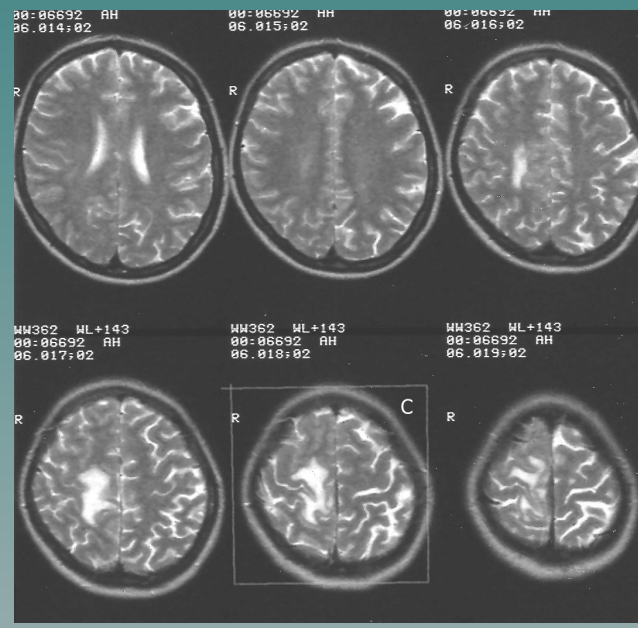
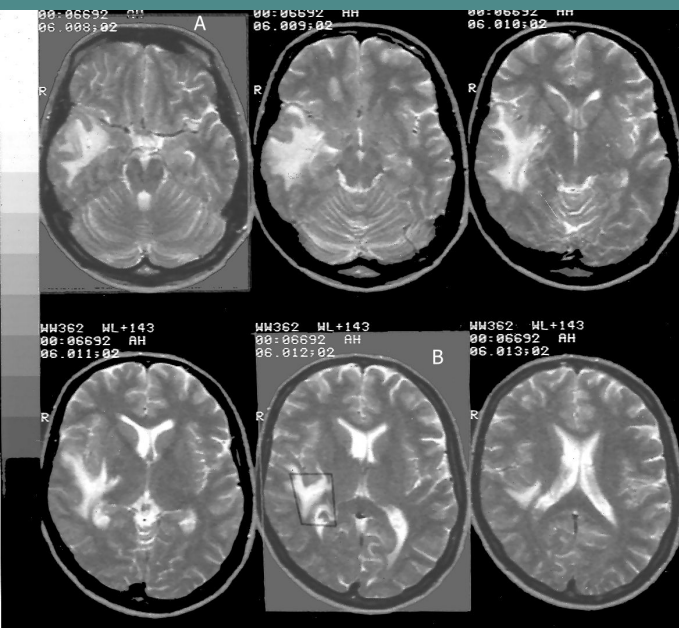
- увеличение размеров опухоли вследствие преимущественного врастания в височную долю.
- увеличение индекса накопления и появление метаболической неоднородности опухоли, типичных для анапластической астроцитомы.



# 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,

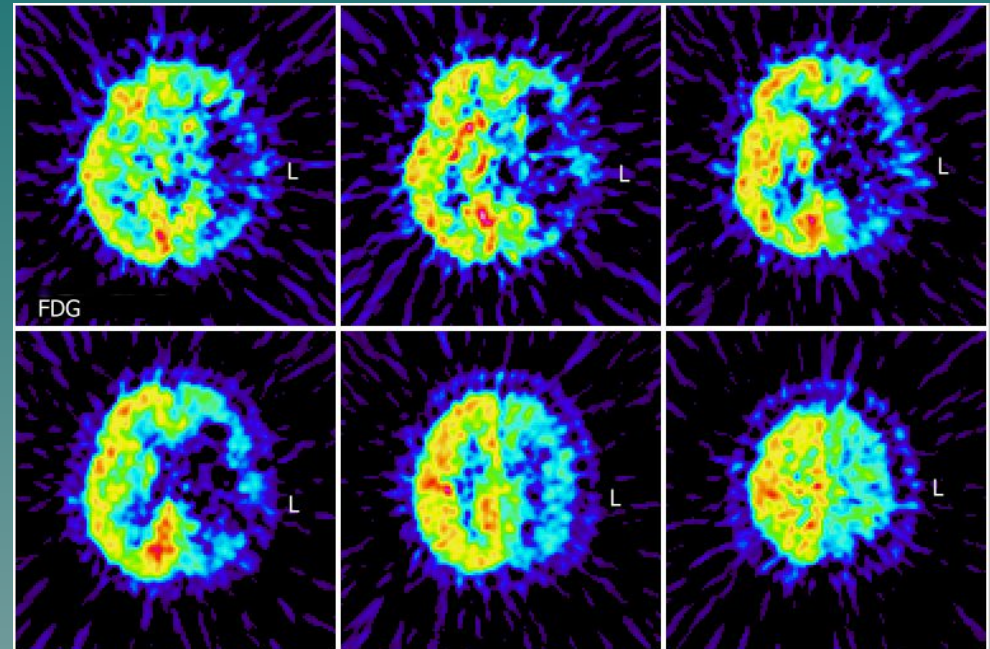
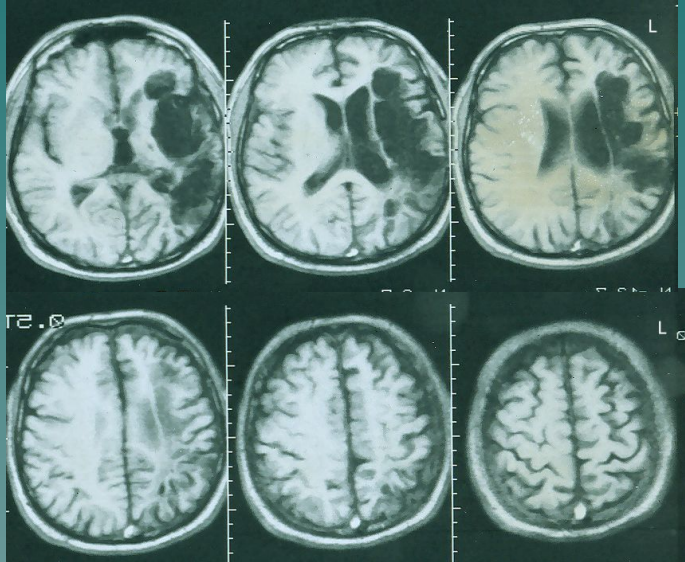


# Возможности ПЭТ в нейроонкологии

- 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 $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой

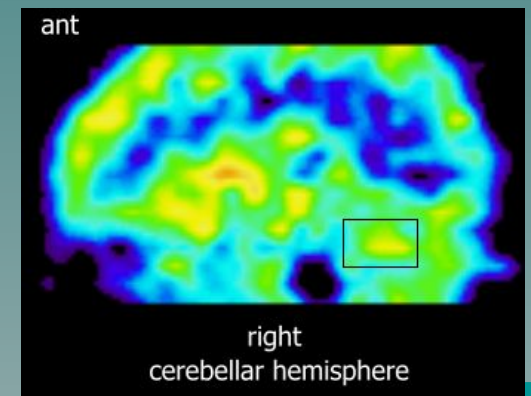
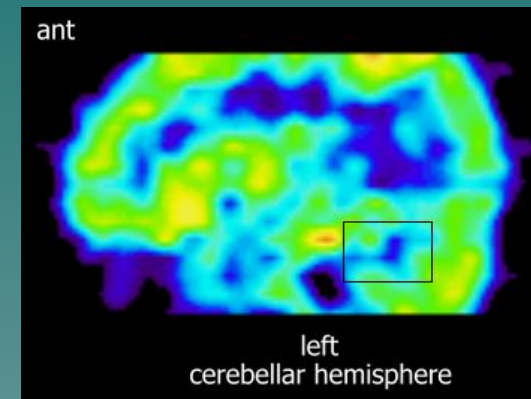
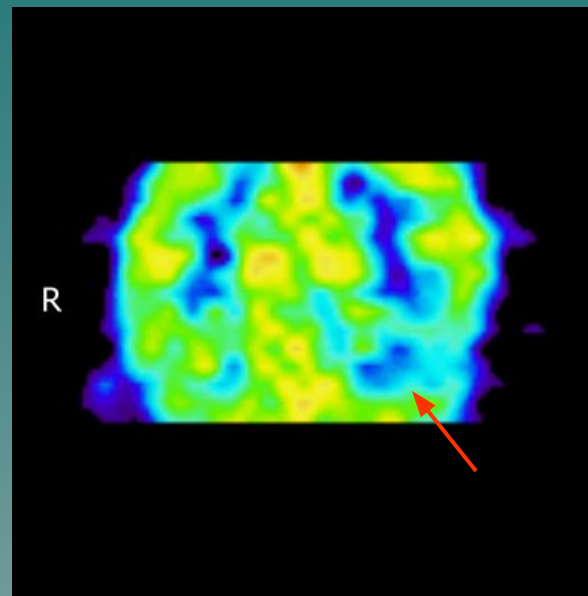
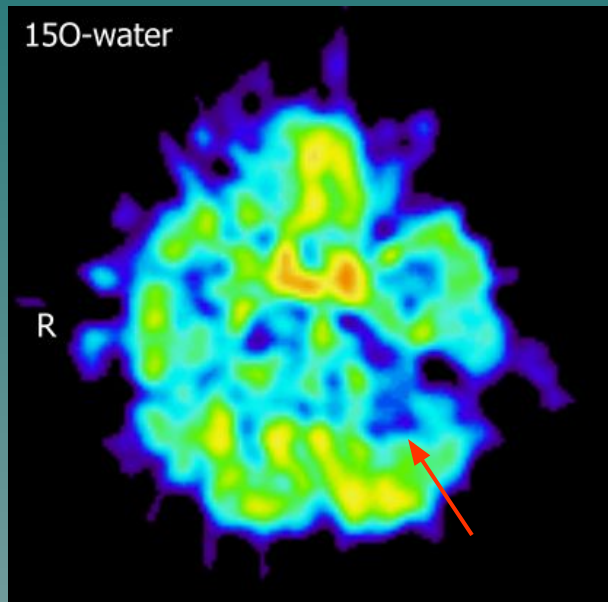


Возможности ПЭТ: дополнительно обнаружены выраженные метаболические нарушения в бассейнах передней и задней мозговых артерий, которые не дифференцируются на МРТ, и подтверждены последствия ОНМК в бассейне левой СМА, выявленные на МРТ.



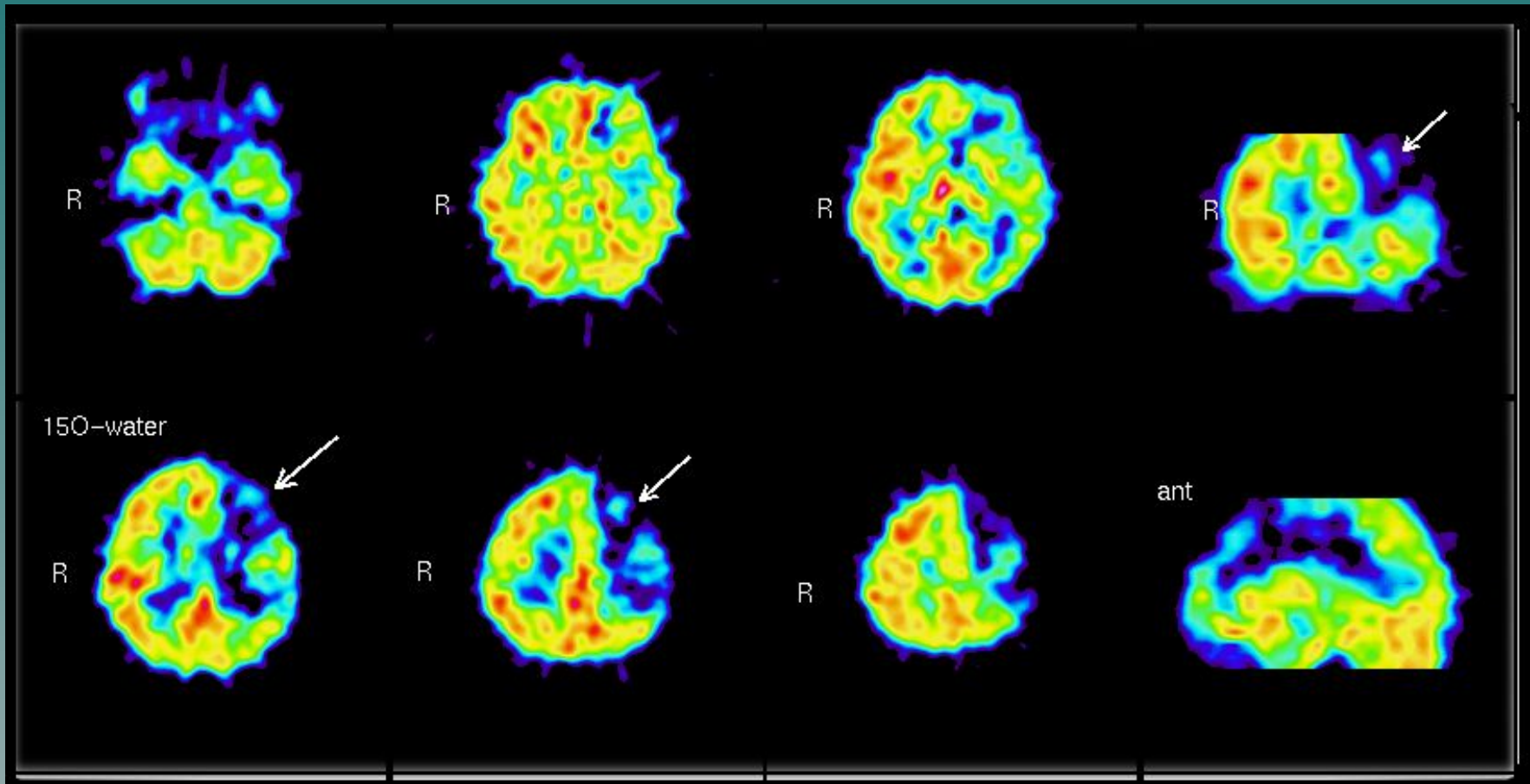
# Нарушение мозгового кровотока в вертебро-базиллярном бассейне

## исследование с $^{15}\text{O}$ -водой



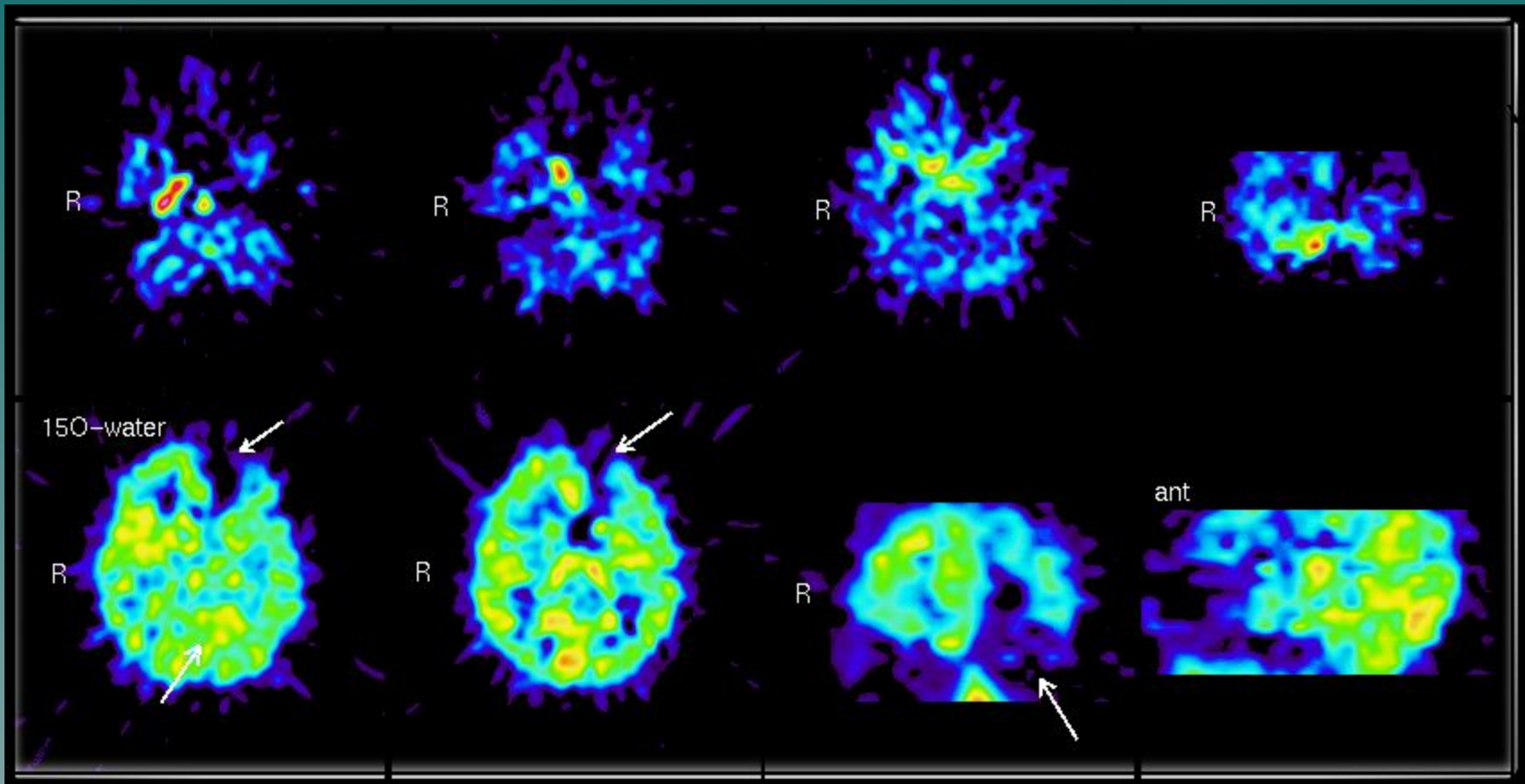
Резкое очаговое снижение мозгового кровотока в левом полушарии мозжечка (стрелки в аксиальной и фронтальной проекциях, прямоугольники - в сагиттальных проекциях).

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



# Последствия ОНМК при тромбозе левой ВСА

## исследование с $^{15}\text{O}$ -водой

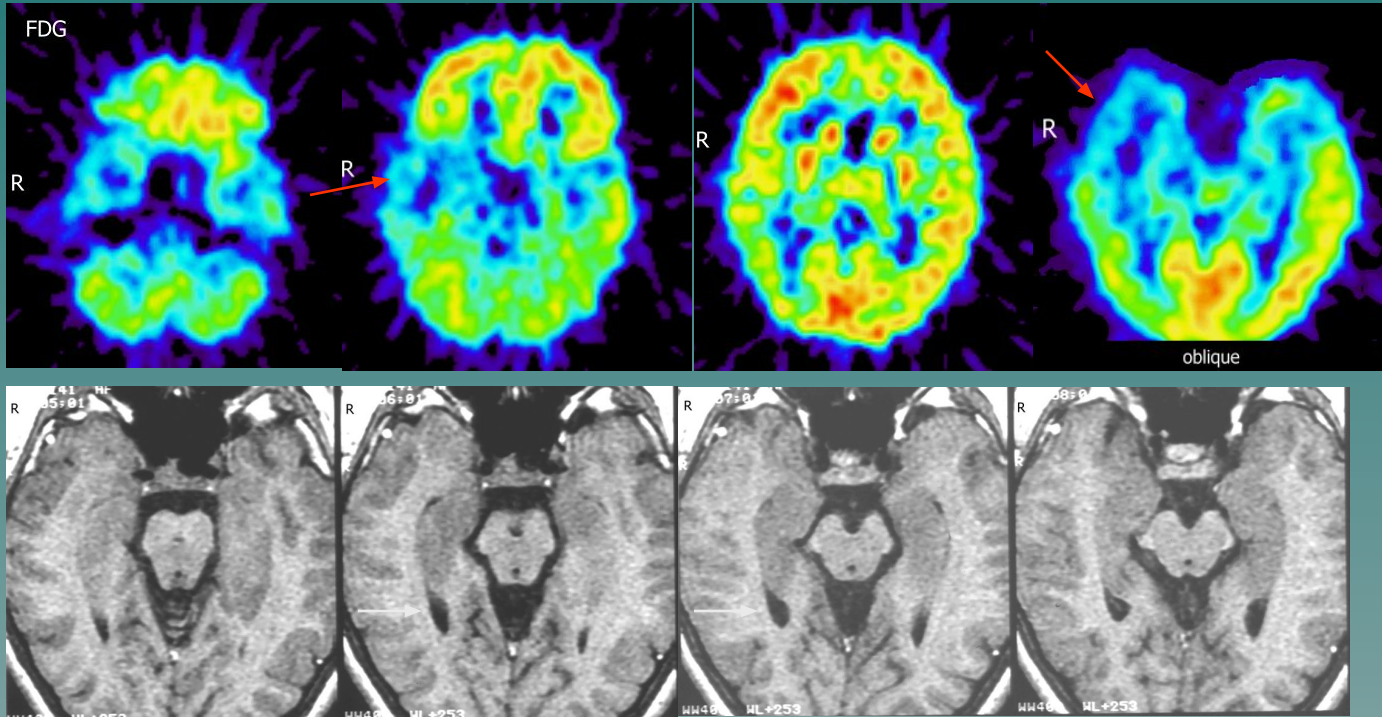


- Сифон левой ВСА не дифференцируется, переток в левое полушарие через ПСА
- последствия ОНМК (↑) в левой лобной доле



# Височная эпилепсия

## исследование с $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой



### Возможности ПЭТ:

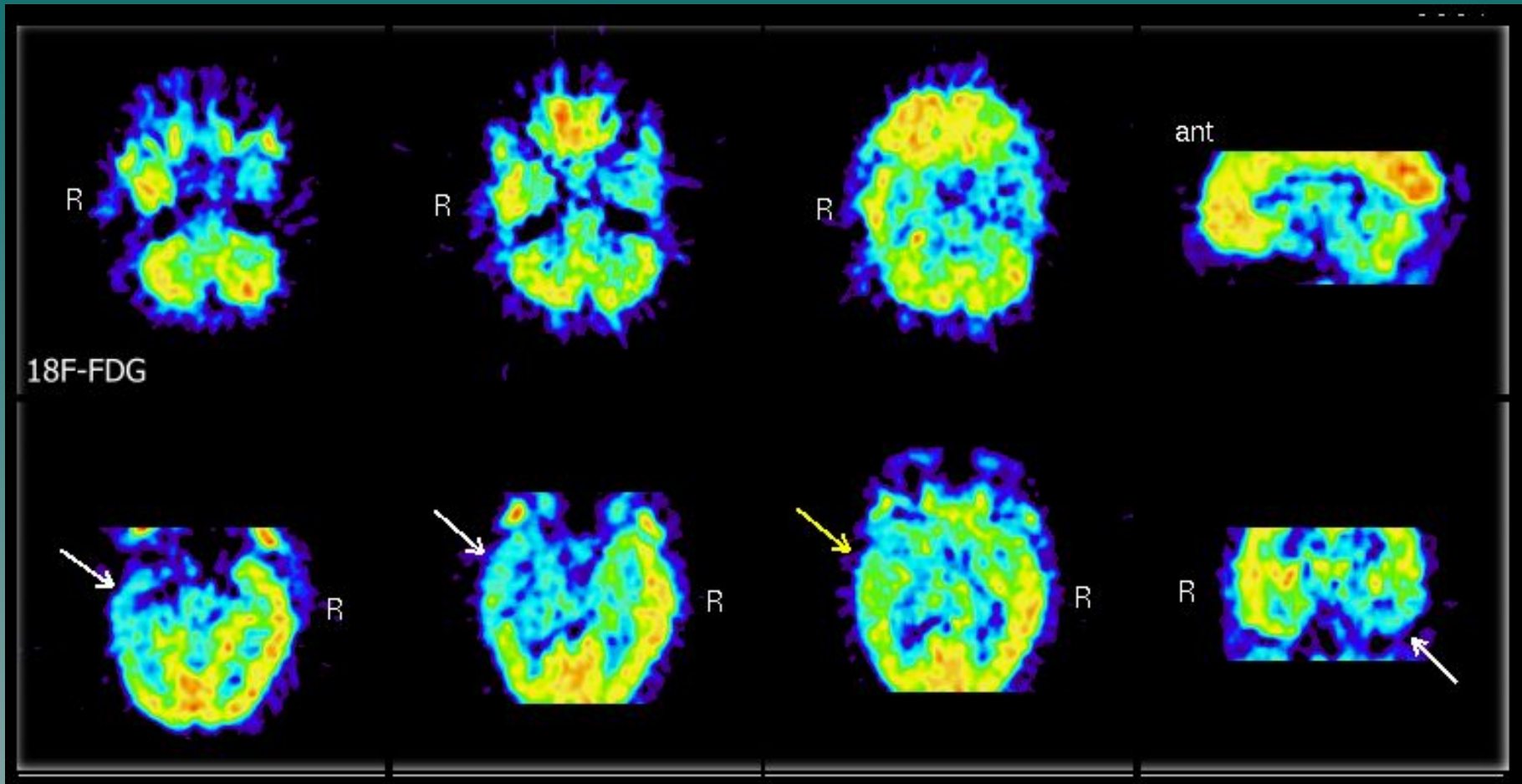
• эпилептогенный очаг в правой височной доле (↑)

МРТ: небольшая парциальная водянка правого височного рога

(↑).

# Височная эпилепсия

## исследование с $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой

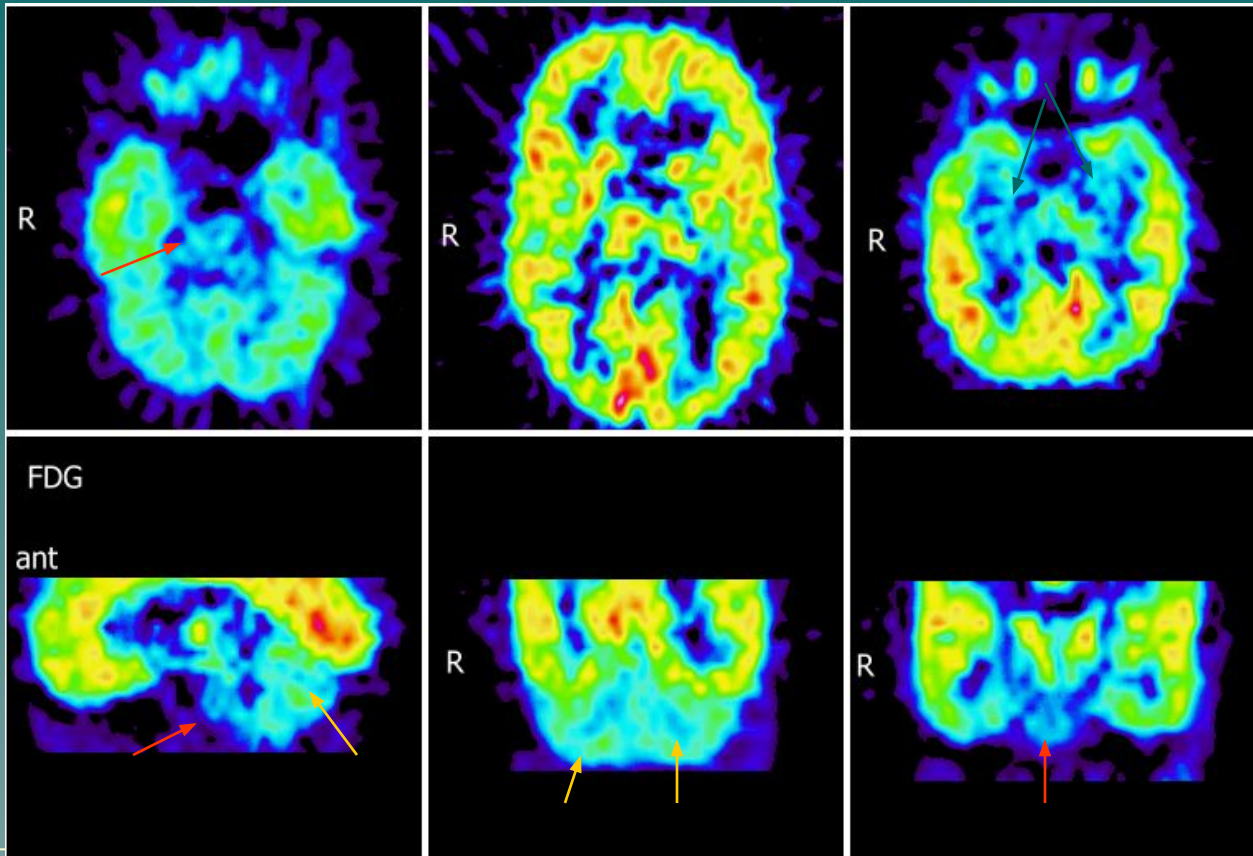


### Возможности ПЭТ:

- эпилептогенный очаг в левой височной доле (↑)

# Генерализованная эпилепсия

## исследование с $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой

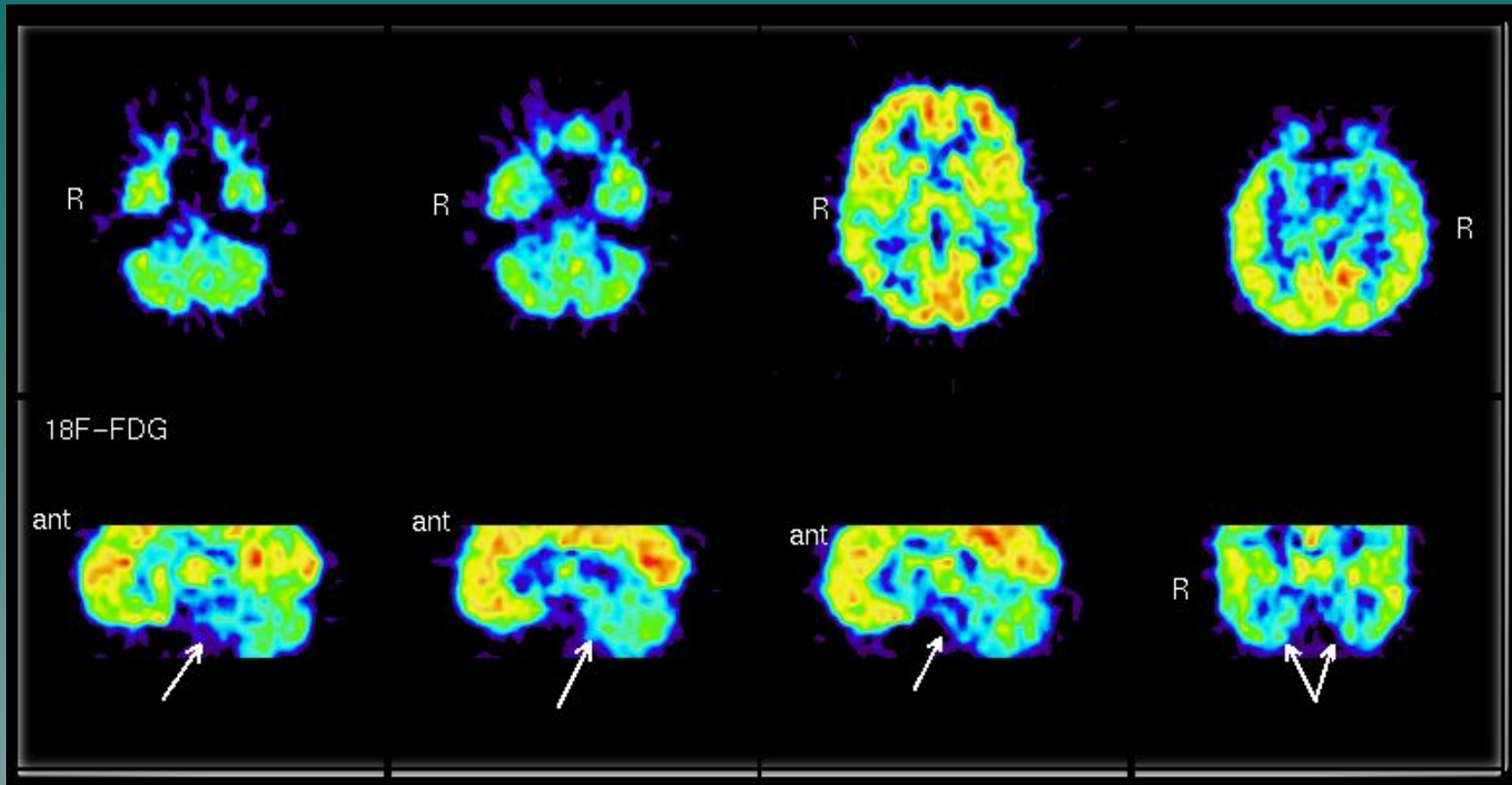


- выраженный гипометаболизм в стволе мозга (↑)
- менее выраженное снижение метаболизма в мозжечке (↑)
- аналогичные изменения метаболизма в медиальной коре обеих височных долей (↑).



# Генерализованная эпилепсия

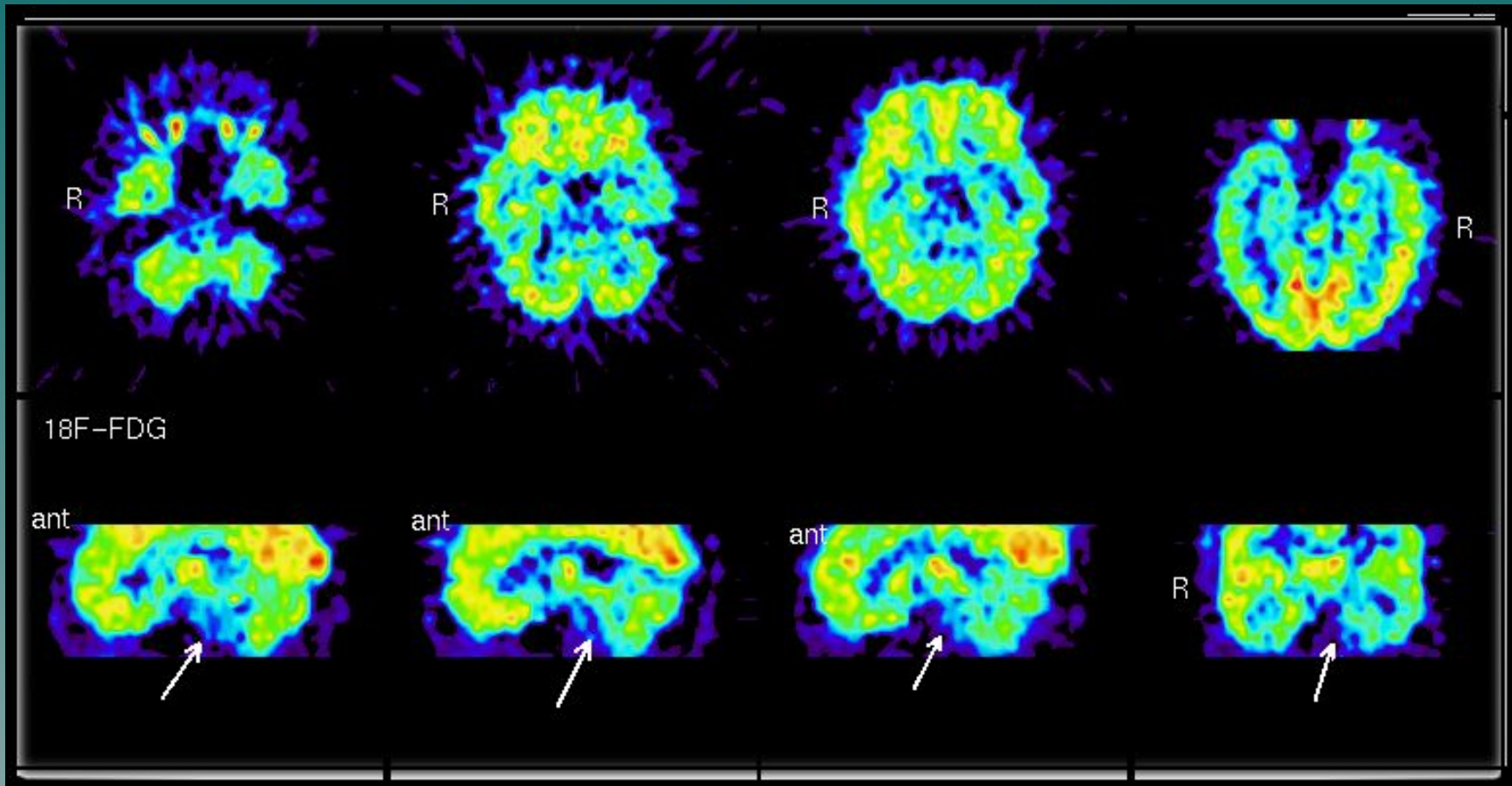
## исследование с $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой



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

# Генерализованная эпилепсия

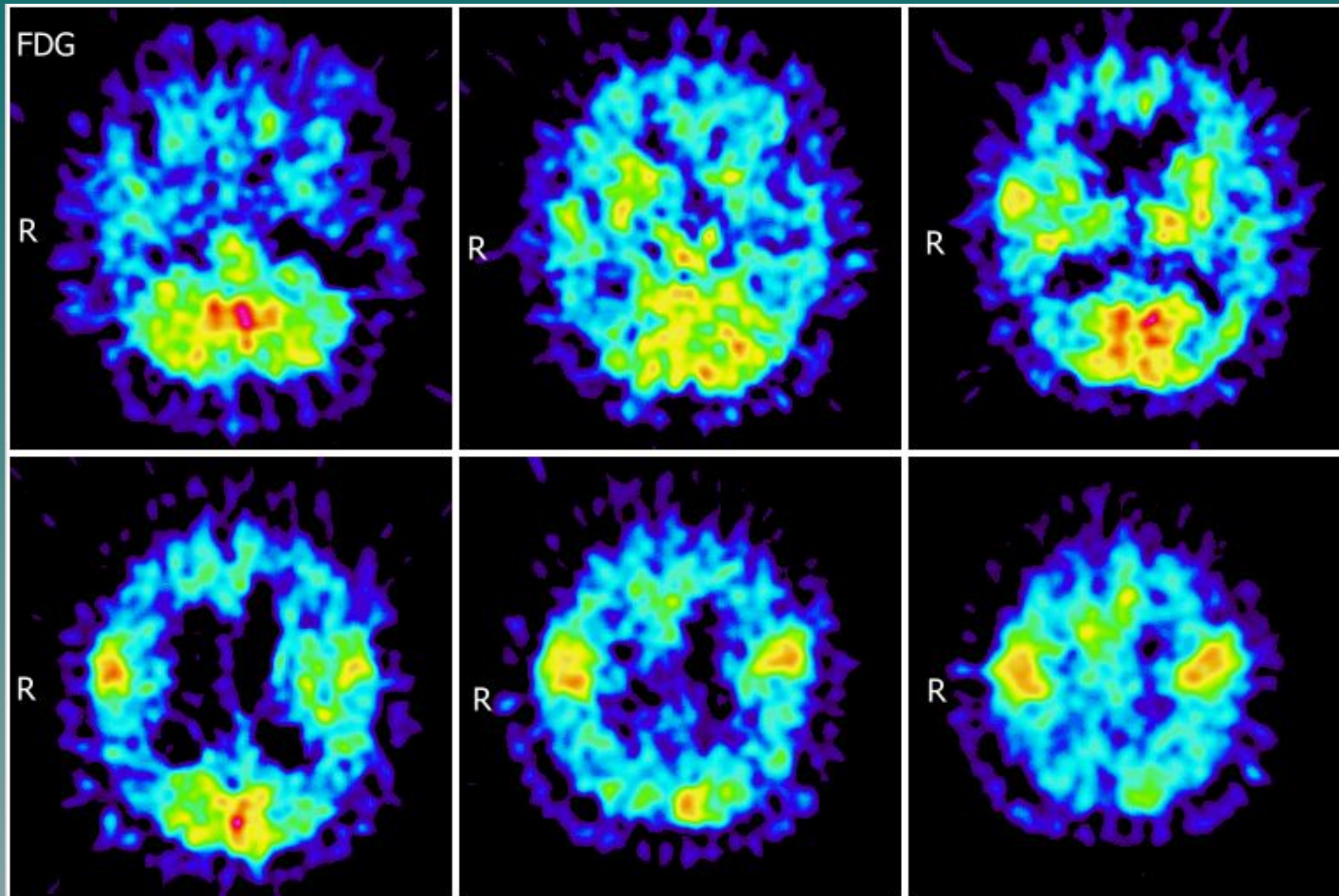
## исследование с $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой



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

# Болезнь Альцгеймера

## исследование с $^{18}\text{F}$ -дезоксиглюкозой



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