# Опухоли головного мозга

## Лучевая диагностика

Екатеринбург, 2006-2019

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Опухоли НС отличаются большим разнообразием, возникают из разных элементов НС – ЦНС, периферической, вегетативной, а также входящих в их состав мезенхимальных элементов.

«Опухоли мозга» - это, условно, все новообразования, возникающие из:

черепа
мозговых оболочек
черепных нервов
мозговой паренхимы
гипофиза
эмбриологических остатков
+ метастазы
+ лимфомы

# Международная классификация опухолей ЦНС WHO

- 1 издание – Цюрих 1979 год
- 2 издание – Гейдельберг 1993 год
- 3 издание – Лион 2000 год
- 4 издание – Лион 2007 год
- обновленное 4 издание - 2016

# Изменения 2016 года

- Использование молекулярных параметров для выделения заболеваний.
- Реструктурирован раздел  диффузная глиома, медуллобластома и других эмбриональных опухолей
- Новая классификация глиобластом (IDH-дикого типа и IDH-мутантная)
- Диффузная глиома средней линии, H3 K27M-мутировавшая;
- RELA–положительная эпендимома;
- Медуллобластома с активацией WNT и SHH;
- Эмбриональная опухоль с многослойными розетками, с повреждением гена C19MC.
- Убраны ряд разделов, более не актуальных:
  - Gliomatosis cerebri
  - Протоплазматическая и фибриллярная астроцитомы
  - Клеточная эпендимома
  - Термин “примитивная нейроэктодермальная опухоль”
- Добавление инвазии мозга в качестве критерия атипичной менингиомы.
- Расширение и уточнение определений опухолей оболочки нерва, добавление гибридной опухоли оболочки нерва, выделение меланотической шванномы
- Расширение списка гемопоэтических/лимфоидных опухолей ЦНС

# Поведение опухолей

- *** Морфологический код Международной классификации болезней для онкологии (ICD-O).**
- 
- Поведение кодируется:

- /0 - для доброкачественной опухоли
- /1 - для низкой, или неопределённого злокачественного потенциала, или пограничной злокачественности
- /2 – карцинома in situ и интраэпителиальная неоплазия 3 степени
- /3 - для злокачественных опухолей.

# Международная классификация опухолей ЦНС WHO, 2007, 4-е издание

**Диффузные астроцитарные и олигодендроглиальные опухоли**

Диффузная астроцитома, IDH-мутантная 9400/3
Гемистоцитарная астроцитома, IDH-мутантная 9411/3
Диффузная астроцитома≠9400/3
Диффузная астроцитома, некатегоризированная, 9400/3

Анапластическая астроцитома, IDH-мутантная 9401/3
Анапластическая астроцитома, IDH дикий тип, 9401/3
Анапластическая астроцитома, некатегоризированная, 9401/3

Глиобластома, IDH дикий тип, 9440/3
Гигантоклеточная глиобластома 9441/3
Глиосаркома 9442/3
Эпителиоидная глиобластома, 9440/3
Глиобластома, IDH-мутантная, 9445/3
Глиобластома, некатегоризированная, 9440/3

Диффузная глиома средней линии, H3 K27M-мутантная 9385/3

Олигодендроглиома H3 K27M-мутантная и с 1p/19q-коделецией 9450/3
Олигодендроглиома, некатегоризированная 9450/3
Анапластическая олигодендроглиома, некатегоризированная 9451/3
Олигоастроцитома, некатегоризированная, 9382/3
Анапластическая олигоастроцитома, некатегоризированная, 9382/3

**Другие астроцитарные опухоли**

Пилоцитарная астроцитома 9421/1
Пиломиксоидная астроцитома 9425/3
Субэпендимарная гигантоклеточная астроцитома 9384/1
Плеоморфная ксантоастроцитома 9424/3
Анапластическая плеоморфная ксантоастроцитома 9424/3

~~Глиоматоз мозга 9381/3 - III~~

Международная классификация опухолей ЦНС WHO, 2007, 4-е издание

**Эпендимальные опухоли:**

Субэпендимома 9383/1
Миксопапиллярная эпендимома 9394/1
Эпендимома 9391/3

- Папиллярная 9393/3
- Светлоклеточная 9391/3
- Удлинннённоклеточные (Tanycytic) 9391/3

Эпендимома, положительная на RELA-слияние 9396/3

Анапластическая эпендимома 9392/3

Международная классификация опухолей ЦНС WHO, 2007, 4-е издание

**Опухоли хориоидного сплетения**:

Папиллома хориоидного сплетения 9390/0

Атипичная папиллома хориоидного сплетения 9390/1

Карцинома хориоидного сплетения 9390/3

**Другие глиальные опухоли:**

Астробластома 9430/3

Хордоидная глиома III желудочка 9444/1

Ангиоцентрическая глиома 9431/1

Международная классификация опухолей ЦНС WHO, 2007, 4-е издание

**НЕЙРОНАЛЬНЫЕ И СМЕШАННЫЕ НЕЙРОНАЛЬНО-ГЛИАЛЬНЫЕ ОПУХОЛИ**

Дисэмбриопластическая нейроэпителиальная опухоль 9413/0
Ганглиоцитома 9492/0
Ганглиоглиома 9505/1
Анапластическая ганглиома 9505/3
Диспластическая ганглиоцитома мозжечка (Lhermitte-Duclos) 9493/0
Десмопластическая младенческая астроцитома/ганглиоглиома 9412/1
Папиллярная глионейрональная опухоль 9509/1
Розеткообразующая глионейрональная опухоль4-го желудочка 9509/1
*Диффузная лептоменингиальная глионейрональная опухоль*
Центральная нейроцитома 9506/1
Экстравентрикулярная нейроцитома 9506/1
Мозжечковая липонейроцитома 9506/1
Параганглиома 8680/1

## Международная классификация опухолей ЦНС WHO, 2007, 4-е издание

**Опухоли пинеальной области:**

Пинеоцитома  9361/1

Пинеальная паренхиматозная опухоль промежуточной дифференцированности 9362/3

Пинеобластома  9362/3

Папиллярная опухоль пинеальной области 9395/3

# Международная классификация опухолей ЦНС WHO, 2007, 4-е издание

Эмбриональные опухоли:

Медуллобластома, генетически типированная
- Медуллобластома, WNT-активированная 9475/3
- Медуллобластома, SHH-активированная и TP53-мутантная 9476/3
- Медуллобластома, SHH-активированная и TP53 дикого типа 9471/3
- Медуллобластома не WNT/не SHH 9477/3
  - *Медуллобластома 3 группы*
  - *Медуллобластома 4 группы*

Медуллобластома, гистологически типированная
- Медуллобластома классическая 9470/3
- Медуллобластома десмопластическая/узловая 9471/3
- Медуллобластома с выраженной нодулярностью 9471/3
- Медуллобластома крупноклеточная/анапластическая 9474/3

Медуллобластома некатегоризированная

Эмбриональная опухоль с многослойными розетками, с повреждением гена C19MC, 9478/3
*Эмбриональная опухоль с многослойными розетками, некатегоризированная*, 9478/3

~~Примитивная нейроэктодермальная опухоль (PNET) ЦНС 9473/3~~

Медуллоэпителиома 9501/3
Нейробластома ЦНС 9500/3
Ганглионейробластома ЦНС 9490/3
Эмбриональная опухоль ЦНС, некатегоризированнаяб 9473/3
~~Эпендимобластома 9392/3~~
Атипическая тератоидная/рабдоидная опухоль 9508/3
*Эмбриональная опухоль ЦНС с рабдоидными проявлениями*

# Внемозговые опухоли

Опухоли черепных и спинальных нервов

1. Неврилеммома (шваннома, невринома): клеточная, плексиформная, меланотическая - 9560/0
2. Нейрофиброма
   1. Атипичная 9540/0
   2. Плексиформная 9550/0
3. Периневрома 9571/0
4. Гибридные опухоли оболочки нерва
5. Злокачественные опухоли оболочки периферических нервов (MPNST): эпителиоидная, с периневральной дифференцировкой - 9540/3

# Внемозговые опухоли

## Менингиомы

1. Менингиома 9530/0
   1. Менинготелиальная 9531/0
   2. Фиброзная 9532/0
   3. Переходная 9532/0
   4. Псаммоматозная 9533/0
   5. Ангиоматозная 9534/0
   6. Микрокистозная 9530/0
   7. Секреторная 9530/0
   8. Богатая лимфоплазмацитами 9530/0
   9. Метапластическая 9530/0
   10. Хордоидная 9538/1
   11. Светлоклеточная 9538/1
   12. Атипичная менингиома 9539/1
   13. Папиллярная 9538/3
   14. Рабдоидная 9538/3
   15. Анапластическая (злокачественная) менингиома 9530/3

# Внемозговые опухоли

Мезенхимальные нементинготелиальные опухоли

Солитарная фиброзная опухоль/гемангиоперицитома

(1-3 степеней) – 8815/1-3

Гемангиобластома 9161/1

Гемангиома 9120/0

Эпителиоидная гемангиоэндотелиома 9133/3

Ангиосаркома 9120/3

Саркома Капоши 9140/3

Саркома Юинга/ПНЭО 9364/3

Липома 8850/0

Ангиолипома 8861/0

Гибернома 8880/0

Липосаркома 8850/3

Фиброматоз десмоидного типа 8821/1

Миофибробластома 8825/0

Воспалительная миофибробластическая опухоль 8825/1

Доброкачественная фиброзная гистиоцитома 8830/0

Фибросаркома 8810/3

Недифференцированная плеоморфная саркома/злокачественная фиброзная гистиоцитома 8802/3

Лейомиома 8890/0

Лейомиосаркома 8890/3

Рабдомиома 8900/0

Рабдомиосаркома 8900/3

Хондрома 9220/0

Хондросаркома 9220/3

Остеома 9180/0

Остеохондрома 9210/0

Остеосаркома 9180/3

# Внемозговые опухоли

- Меланоцитарные опухоли

Диффузный меланоцитоз **8728/0**
Менингиальная меланоцитома **8728/1**
Менингиальная меланома **8720/3**
Менингиальный меланоматоз **8728/3**

# Лимфомы

Диффузная крупно В-клеточная лимфома ЦНС 9680/3
Лимфомы, связанные с иммунодефицитом
    СПИД-ассоциированная диффузная крупно В-клеточная лимфома
    EBV-позитивная диффузная крупно В-клеточная лимфома
    Лимфоматоидный гранулематоз 9766/1
Внутрисосудистая крупно В-клеточная лимфома 9712/3
В-клеточные лимфомы ЦНС низкой степени
Т-клеточные и NK/T-клеточные лимфомы ЦНС
Анапластическая крупноклеточная лимфома, ALK+ 9714/3
Анапластическая крупноклеточная лимфома, ALK- 9702/3
MALT лимфома твердной мозговой оболочки 9699/3

# Герминативноклеточные опухоли

Герминома 9064/3
Эмбриональная карцинома 9070/3
Опухоль желточного мешка 9071/3
Хориокарцинома 9100/3
Тератома
- Зрелая 9080/1
- Незрелая 9080/3

Тератома со злокачественной трансформацией 9084/3
Смешанные герминативноклеточные опухоли 9085/3

# Опухоли селлярной области

Краниофарингиома 9350/1 – I

Адамантиноматозная 9351/1

Папиллярная 9352/1

Гранулезноклеточная опухоль 9582/0 – I

Питуицитома 9432/0 – I

Веретеноклеточная онкоцитома 8990/0 - I

# Опухоли аденогипофиза (не входят в список опухолей ЦНС!)

Аденома гипофиза

- Ацидофильная (пролактинома, соматотропинома)
- Базофильная (кортикотропинома)
- Хромофобная (пролактинома, соматотропинома, кортикотропинома, тиротропинома, гонадотропинома)

Аденокарцинома гипофиза

# Задачи нейрорадиологической диагностики:

1. Обнаружение и распознавание опухоли,
2. Точное определение ее местоположения,
3. Важно определить, является ли образование вне- или внутримозговым,
4. Установление ее макроскопической структуры (солидная, кистозная, с некротическими участками, обызвествлениями и др.),
5. Определение ее взаимосвязей с окружающими структурами (сосудами, важными центрами мозга, сводом черепа, нервами), наличие масс-эффекта, гидроцефалии.

**МРТ** – наиболее информативный метод.

**КТ** – лучше выявляет уплотнения, обызвествления, детализирует костные изменения.

**Ангиография –** редко используется с диагностическими целями.

**В подавляющем большинстве случаев обследование начинается с КТ для установления ориентировочного диагноза.**

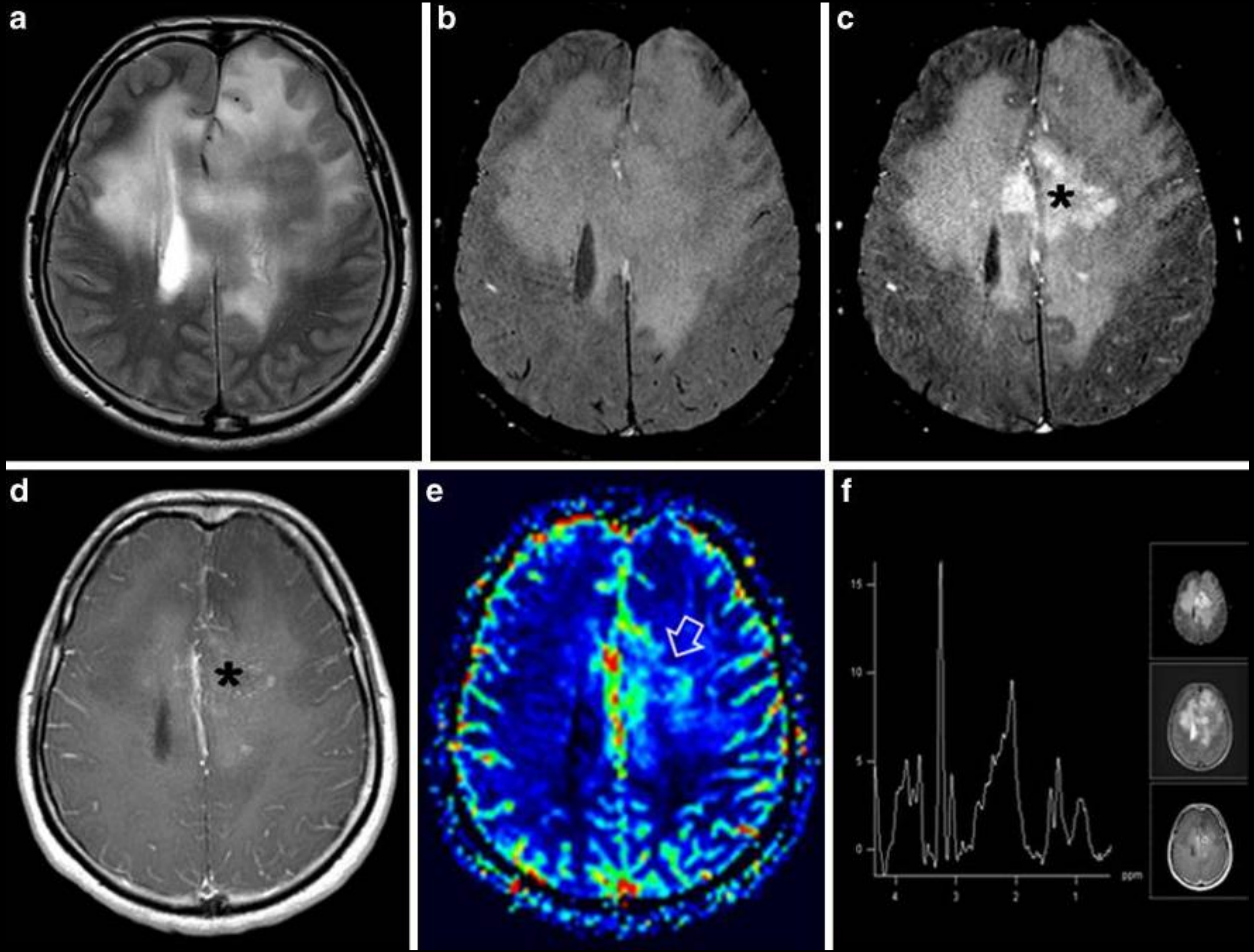
# Контрастирование опухолей

- Используется для выявления нарушения гематоэнцефалического барьера и коррелирует с васкуляризацией.
- Послеоперационное контрастирование имеет смысл только в течение первых 2 суток после операции, в противном случае участки накопления контраста могут быть не вследствие оставленной опухоли, а из-за
  - Грануляционной ткани
  - Радионекроза после лучевой терапии

# Современные методики

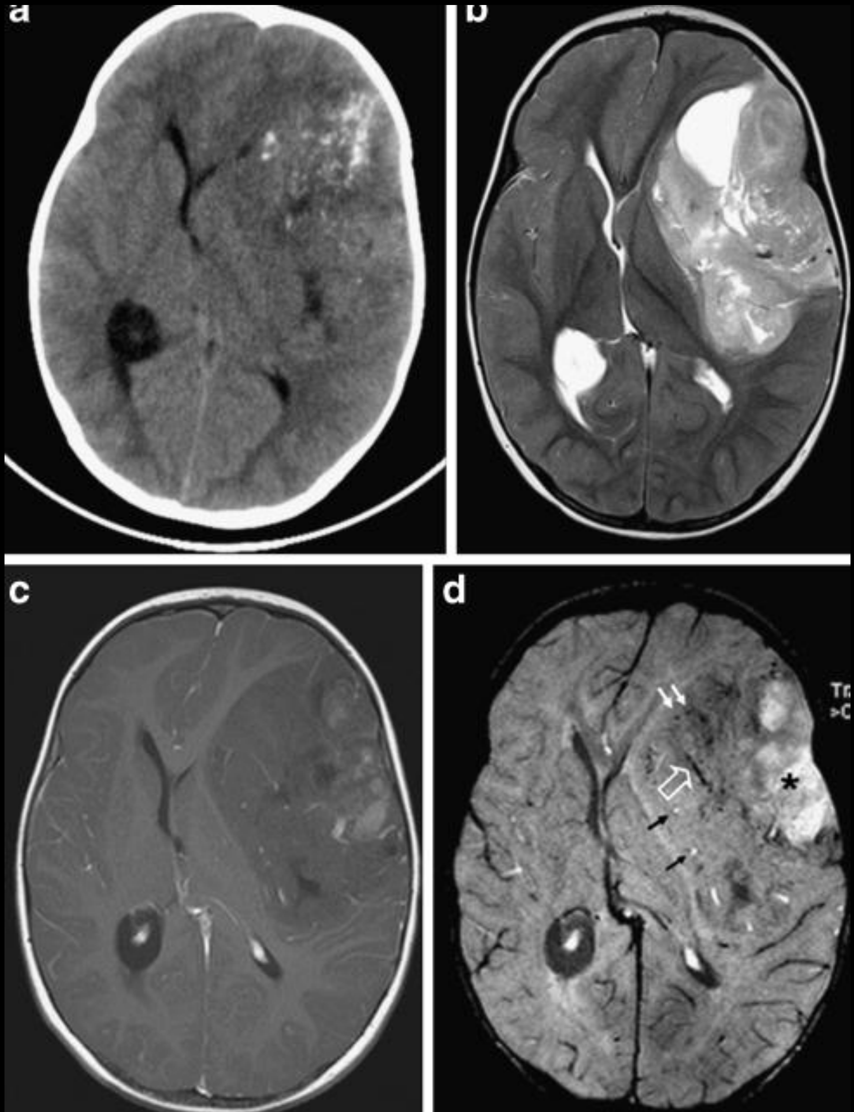
- КТ- и МР-ангиография
- МРТ: DWI и PWI
- МРТ: спектроскопия
- МРТ: SWI
- МРТ: fMRI (BOLD)
- МРТ: диффузионно-тензорная (трактография)
- КТ: КТ-перфузия

# SWI, перфузия и спектроскопия



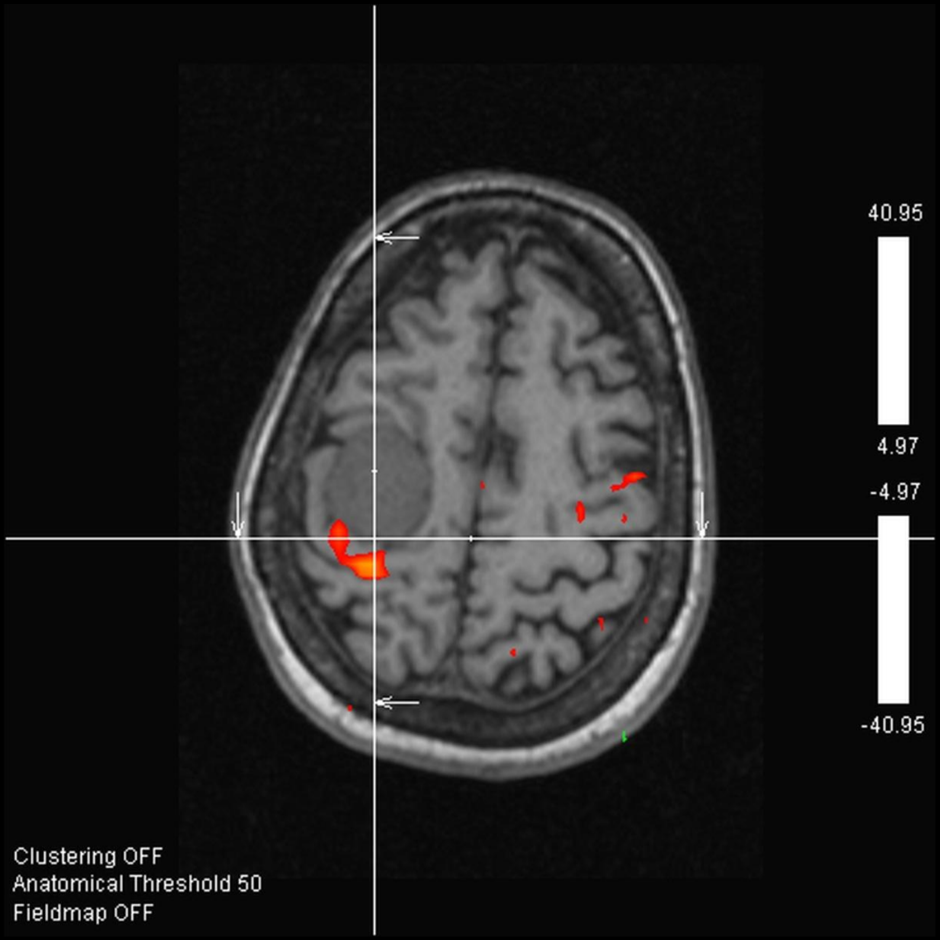

Участок анаплазии и некроза в церебральном глиоматозе

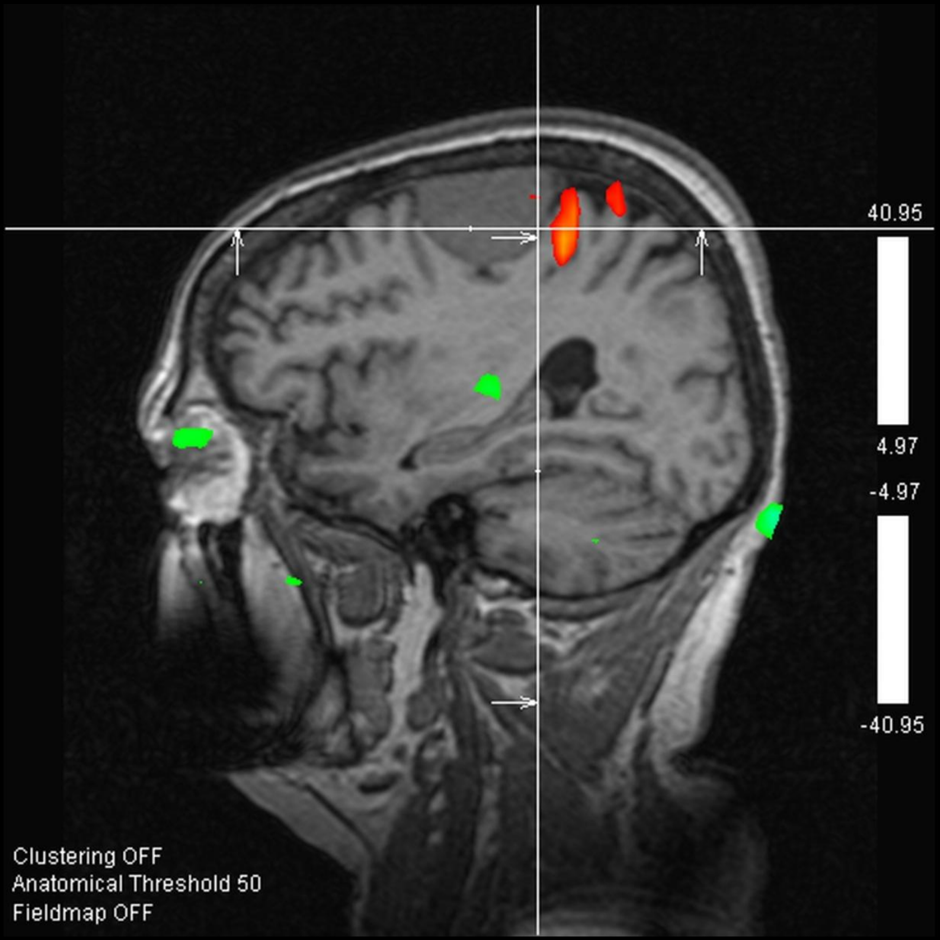
# Анапластическая астроцитома



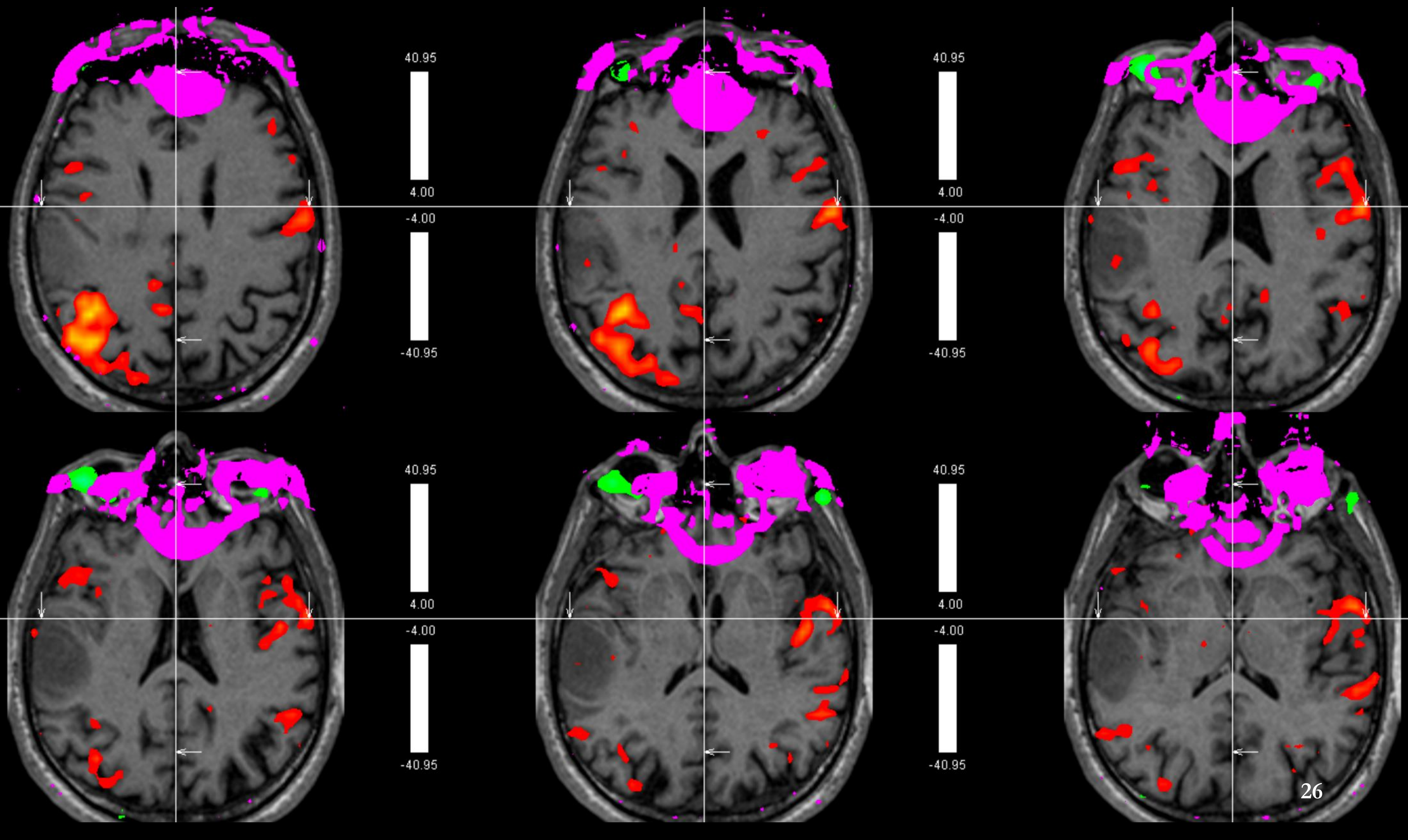

SWI с контрастом позволяет дифференцировать артерии (яркие) и вены (темные), а также лучше выявляет нарушение ГЭБ, чем стандартная T1-SE

# Функциональная МРТ – картирование моторной зоны



# Функциональная МРТ – картирование моторной зоны



# Классификации опухолей по расположению

**Классификация опухолей по локализации (отечественная):**

1. Внутримозговые опухоли 2. Опухоли мозговых оболочек
3. Селлярные и околоселлярные объемные образования
4. Опухоли пинеальной области
5. Опухоли ЗЧЯ

**Классификация опухолей по топографии (NICER):**

1. Супратенториальные опухоли – внеосевые и осевые
2. Инфратенториальные опухоли – внеосевые и осевые
3. Гипофизарные и параселлярные опухоли

У детей чаще встречаются инфратенториальные опухоли, медуллобластомы, спонгиобластомы, эпендимомы.

У взрослых чаще супратенториальные опухоли (менингиомы, глиомы).

# Эпидемиология

1. Первичные глиомы (самая большая группа, 40 – 45% всех интракраниальных опухолей)

   а) Астроцитомы (АСЦ) – 40-50 % всех глиом ( 6 – 21 % всех интракраниальных опухолей)

Глиобластома - 50 % всех глиом (вместе с анапластической астроцитомой), самая частая первичная опухоль ЦНС (около 10 -20 % всех интракраниальных опухолей)

   б) Олигодендроглиома (ОДГ) 2 – 5 % всех первичных интракраниальных опухолей, 5 – 10 % всех глиом

   в) Эпендимома (ЭП) 2 - 8 % всех внутричерепных опухолей

   г) Опухоли сосудистых сплетений - 1.5 % всех внутричерепных опухолей

Метастазы (до 40 % всех интракраниальных опухолей)

- Диффузная АСЦ низкой степени злокачественности – 10 – 15 % всех глиом
- Пилоцитарная АСЦ – 5 – 10 % всех глиом (у детей 1\3 всех глиом)

# АСТРОЦИТОМЫ

**Астроцитарные** опухоли (40% глиом) подразделяют на две большие категории:

**1. Прогностически неблагоприятные** диффузно растущие опухоли (до 75 % всех астроцитарных) :

- **АСЦ:** АСЦ НСЗ (низкая степень злокачественности) – варианты – диффузная, гемистоцитарная
- **Анапластическая АСЦ** (злокачественная АСЦ),
- **Глиобластома** (ГБ).

**2. Прогностически более благоприятная** категория – характеризуются макро- и микроскопической обособленностью от мозгового вещества.

- **Пилоцитарная АСЦ**,
- **Плеоморфная ксантоастроцитома**,
- **Субэпендимарная гигантоклеточная АСЦ**.

**Могут возникать в любом месте больших полушарий, вовлекается как белое, так и серое вещество.**

**Пилоцитарные (піломиксоидные) АСЦ – редко озлокачествляются, могут быть легко удалены.**

**Фибриллярные АСЦ - часто озлокачествляются.**

**Дифференциальная диагностика: другие глиомы, метастазы, лимфомы, абсцессы, церебриты, ишемические поражения, после лечения – лучевой некроз.**

# ДИФФУЗНАЯ АСТРОЦИТОМА (АСЦ НСЗ).

10-15% всех глиом

Поражает молодых и характеризуется более благоприятным прогнозом. 10-летняя выживаемость от 10 до 20%

Локализуется – в любом месте больших полушарий + ЗЧЯ

При внешнем осмотре имеет часто четкие границы
Дифференцируется с мозговым веществом плохо. Поражает белое и серое вещество.

Масс-эффект зависит от размера.

Структура солидная, но могут быть и кистозные формы.

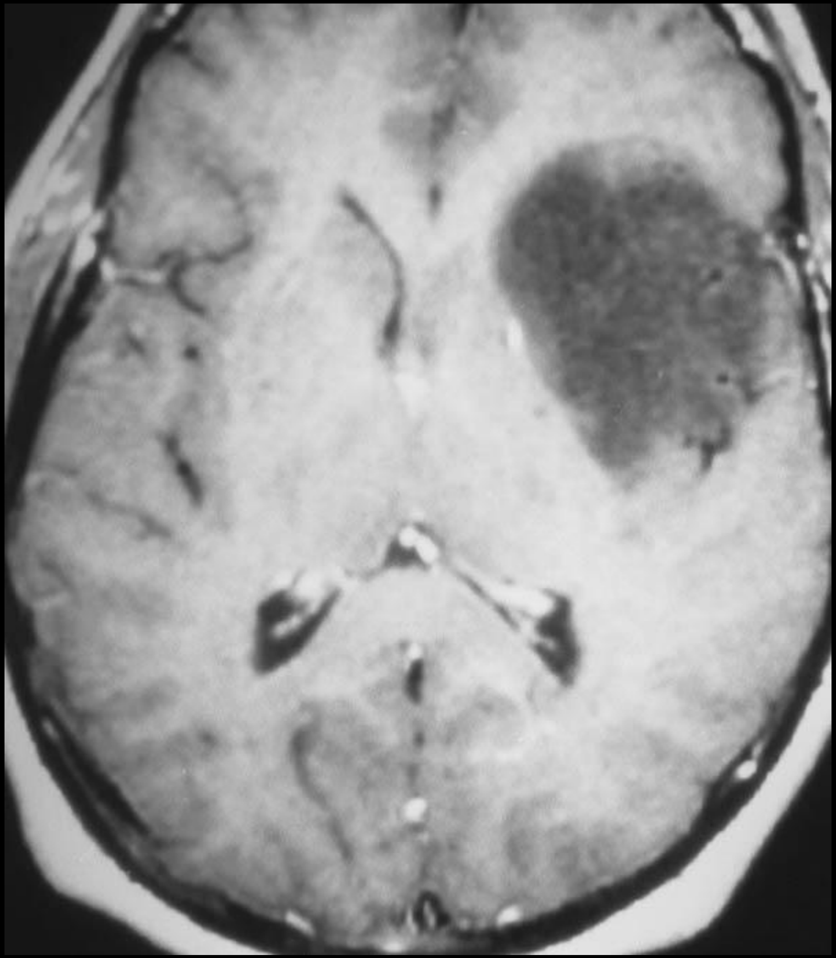
Обызвествляется в 20 % случаев

Некрозы никогда не наблюдаются, кровоизлияния отсутствуют

Введение контраста обычно не приводит к повышению плотности/интенсивности, для фибриллярных АСЦ, локализующихся в ЗЧЯ, дне 3 желудочка, подкорковых узлах, более свойственно увеличение плотности после введения КВ и наличие кист.

Обычно диагностируются на стадии выраженных клинических проявлений, для них типично поражение нескольких долей мозга. Могут постепенно озлокачествляться – поэтому внутри иногда накапливается КВ, что характерно для участков опухоли с более агрессивным ростом.

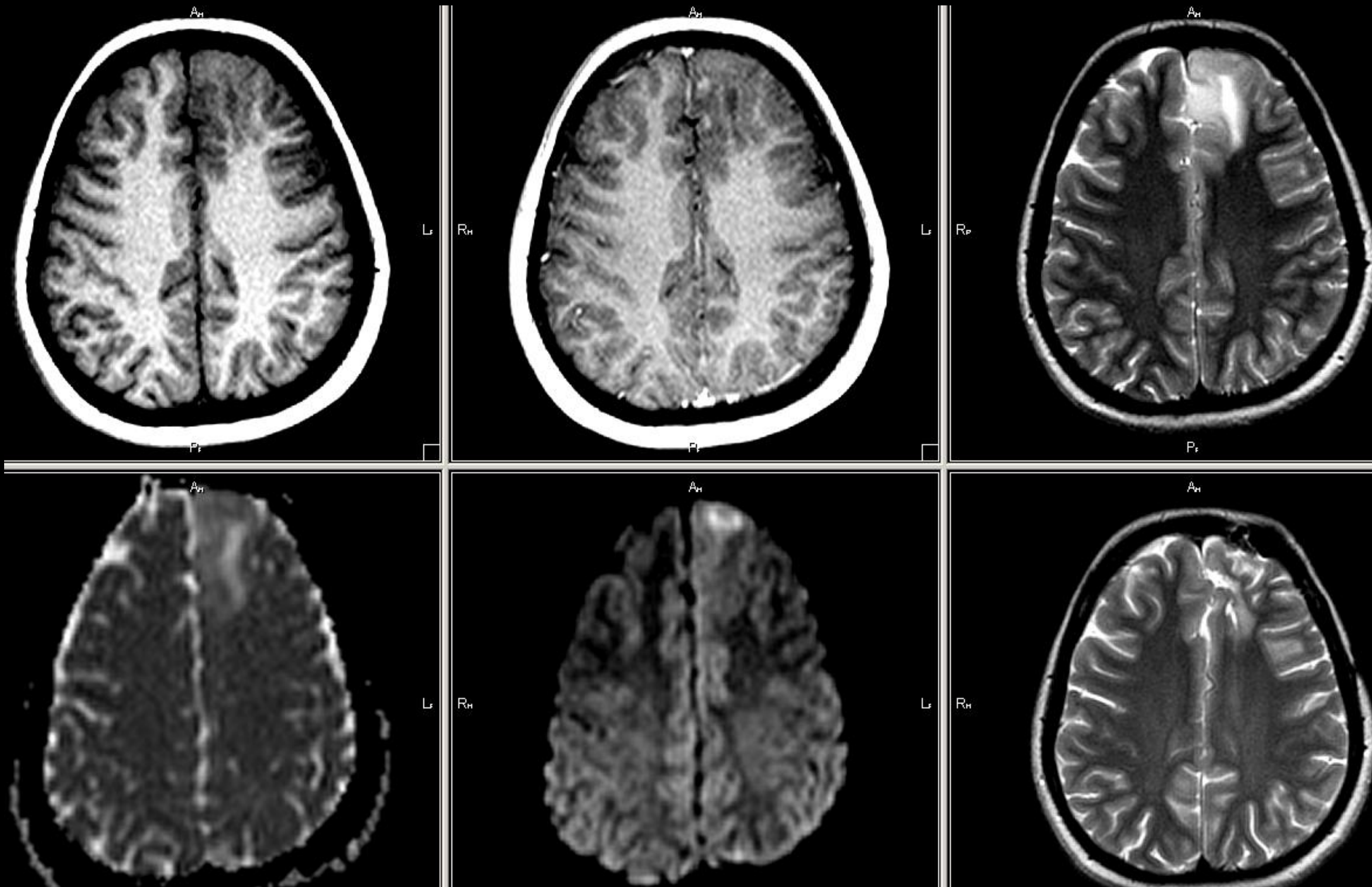
# Диффузная астроцитома
# (АСЦ НС3).



Магневист 0,2 мл/кг

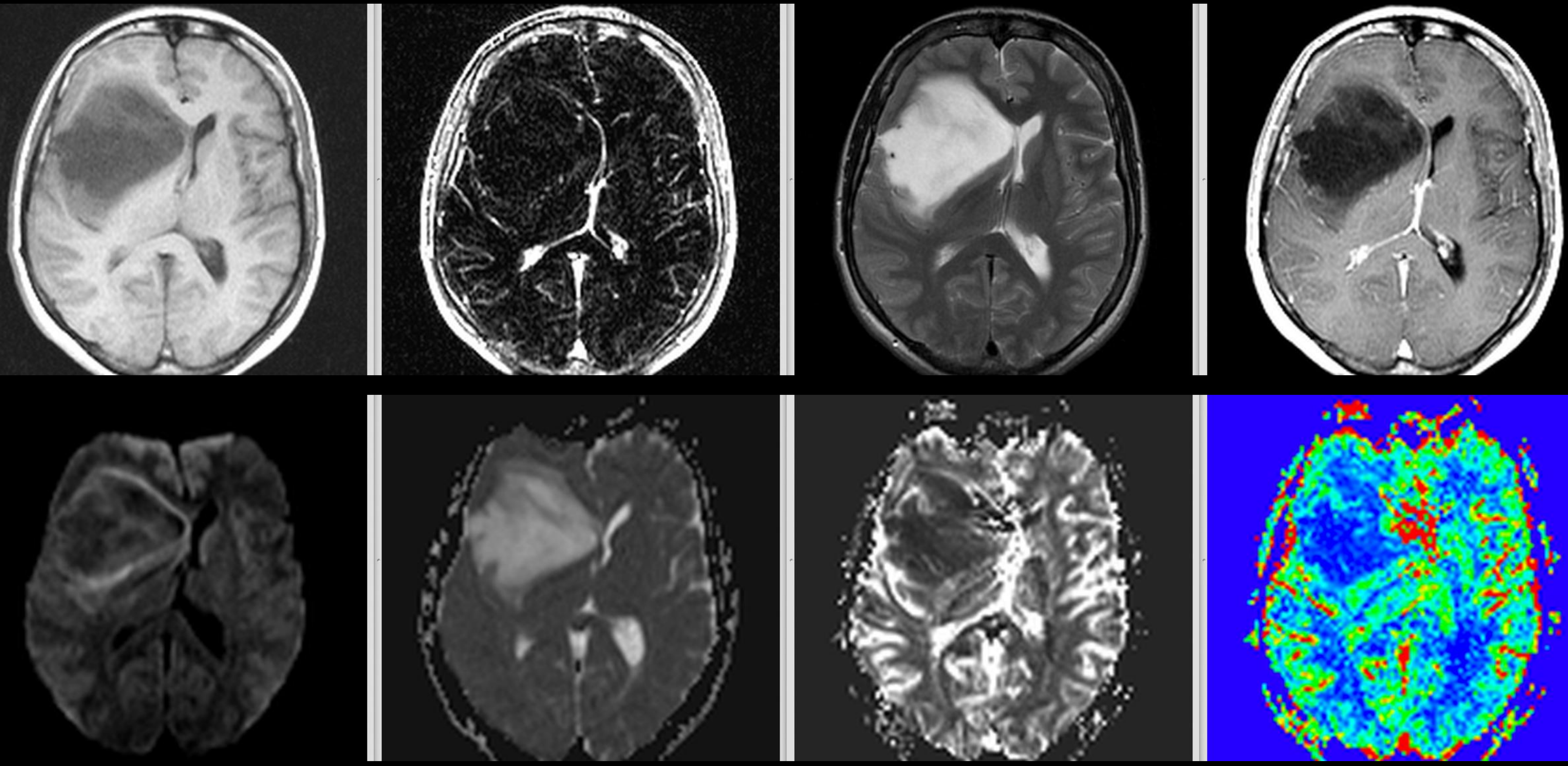
МРТ с внутривенным контрастированием не выявляет участков накопления КВ.

# Диффузная астроцитома



Астроцитома низкой степени злокачественности, до и через 1 год после операции. Клинически была фокальная эпилепсия.

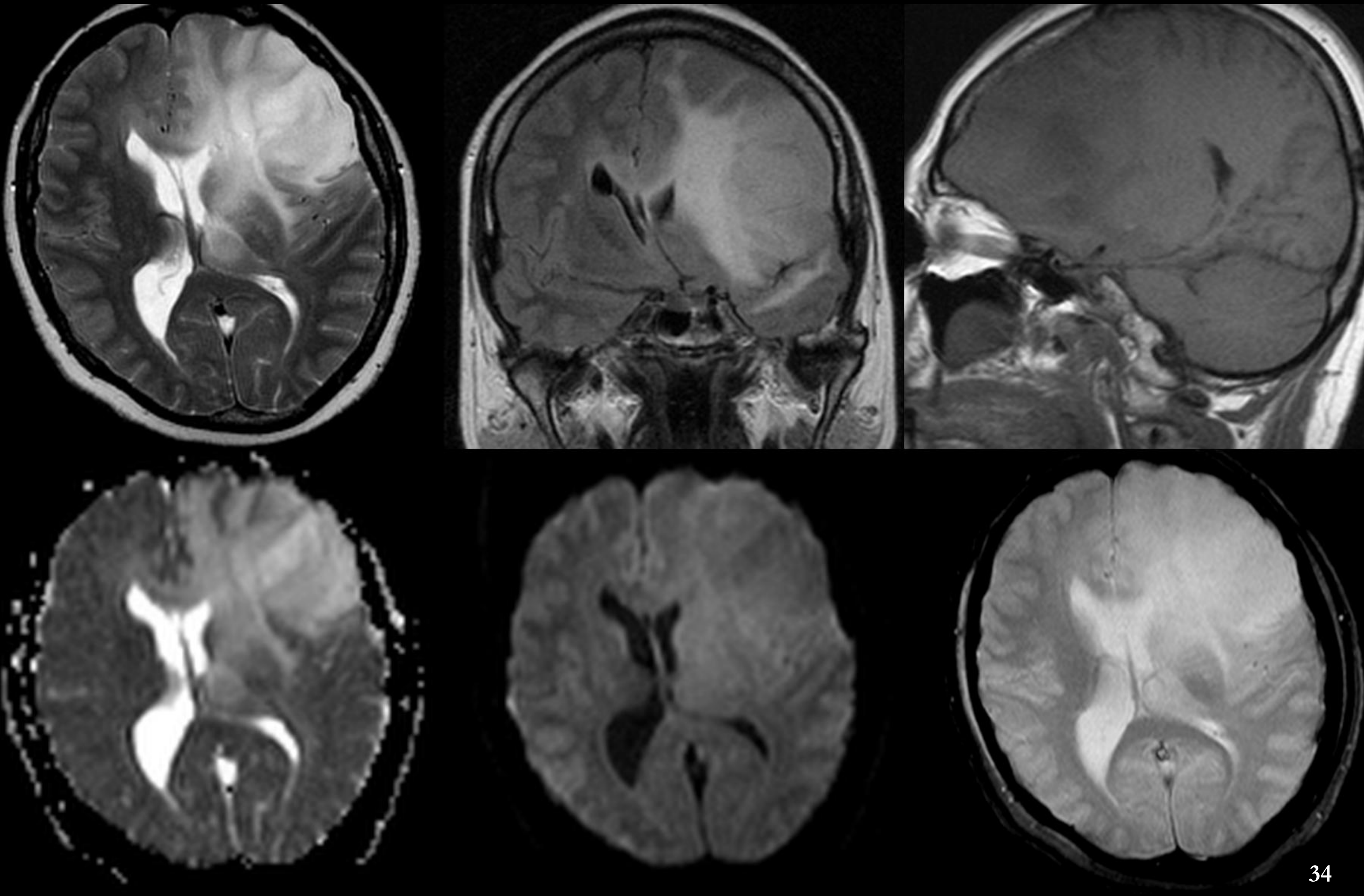
# Диффузная астроцитома



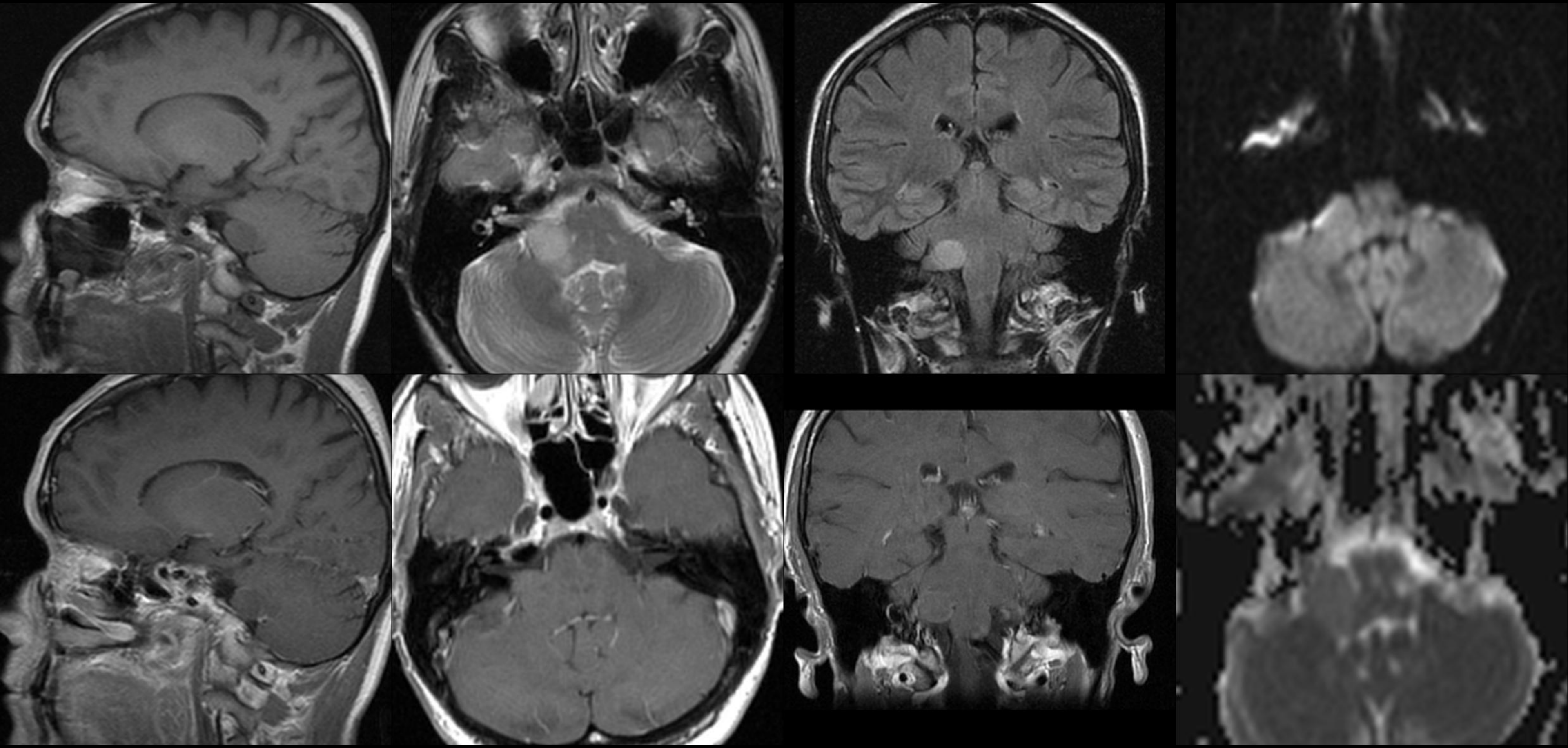
**Гадовист 0,1 мл/кг, 5 мл/с**

- Grade II диффузная астроцитома

# Диффузная (гемистоцитарная) астроцитома



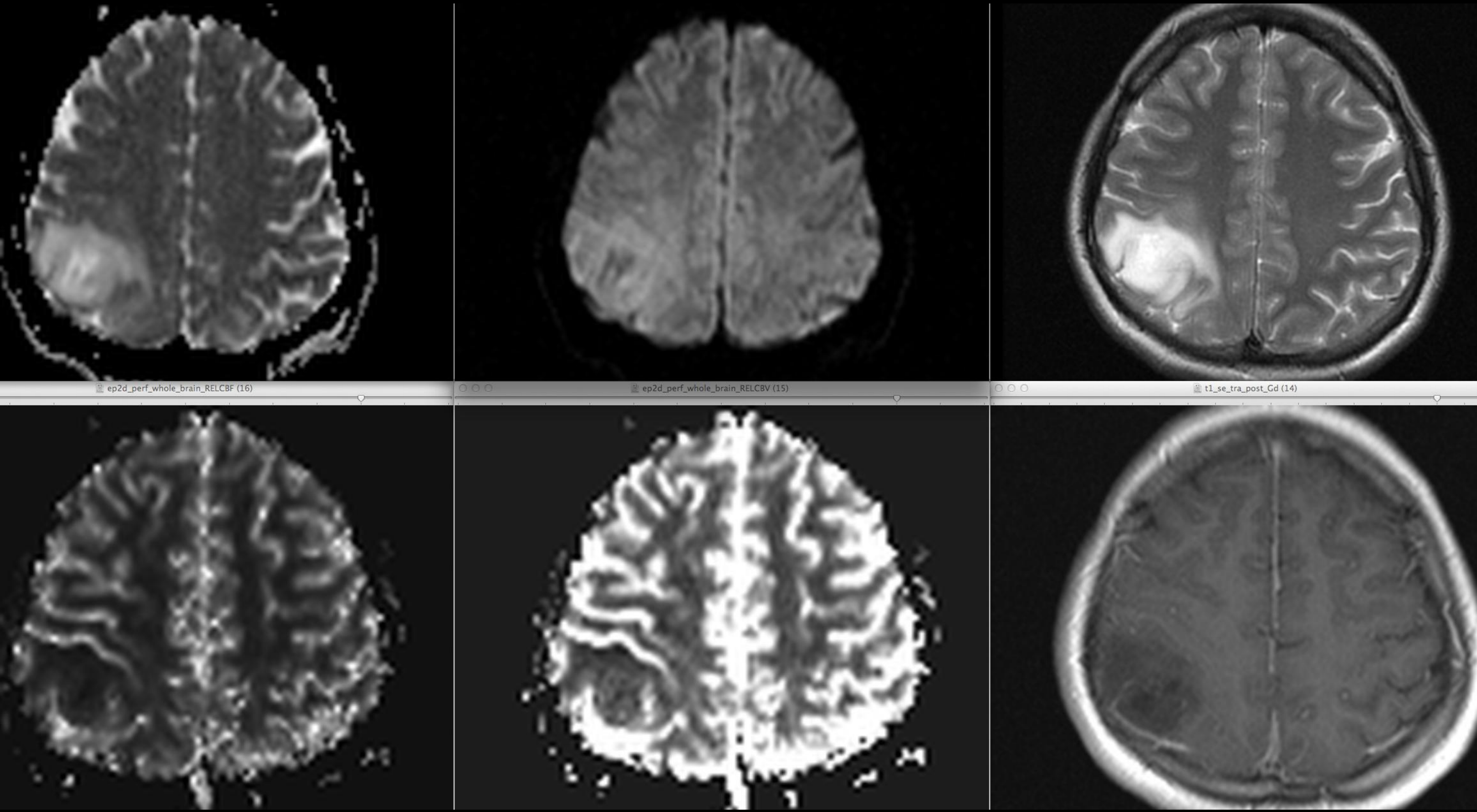
# Диффузная (фибриллярно-протоплазматическая) астроцитома



**Магневист 0,2 мл/кг**

Женщина 40 лет, нарушение слуха и парез лицевого нерва, медленно прогрессирующие

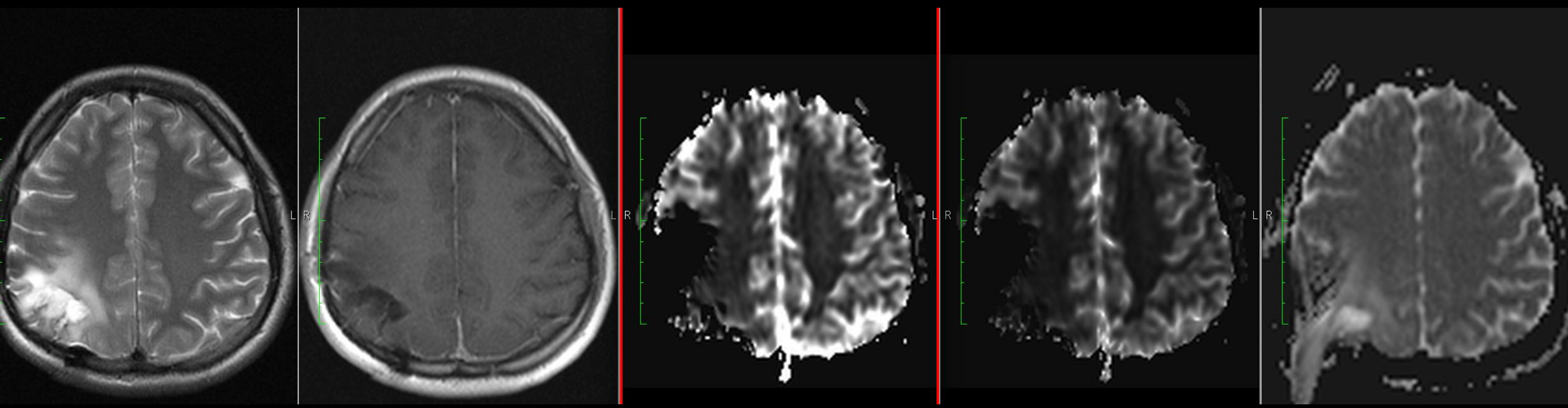
# Диффузная (фибриллярно-протоплазматическая) астроцитома




**Гадовист 0,1 мл/кг, 5 мл/с**

Женщина 30 лет, онемение пальцев левой кисти и эпилепсия, 2012 год

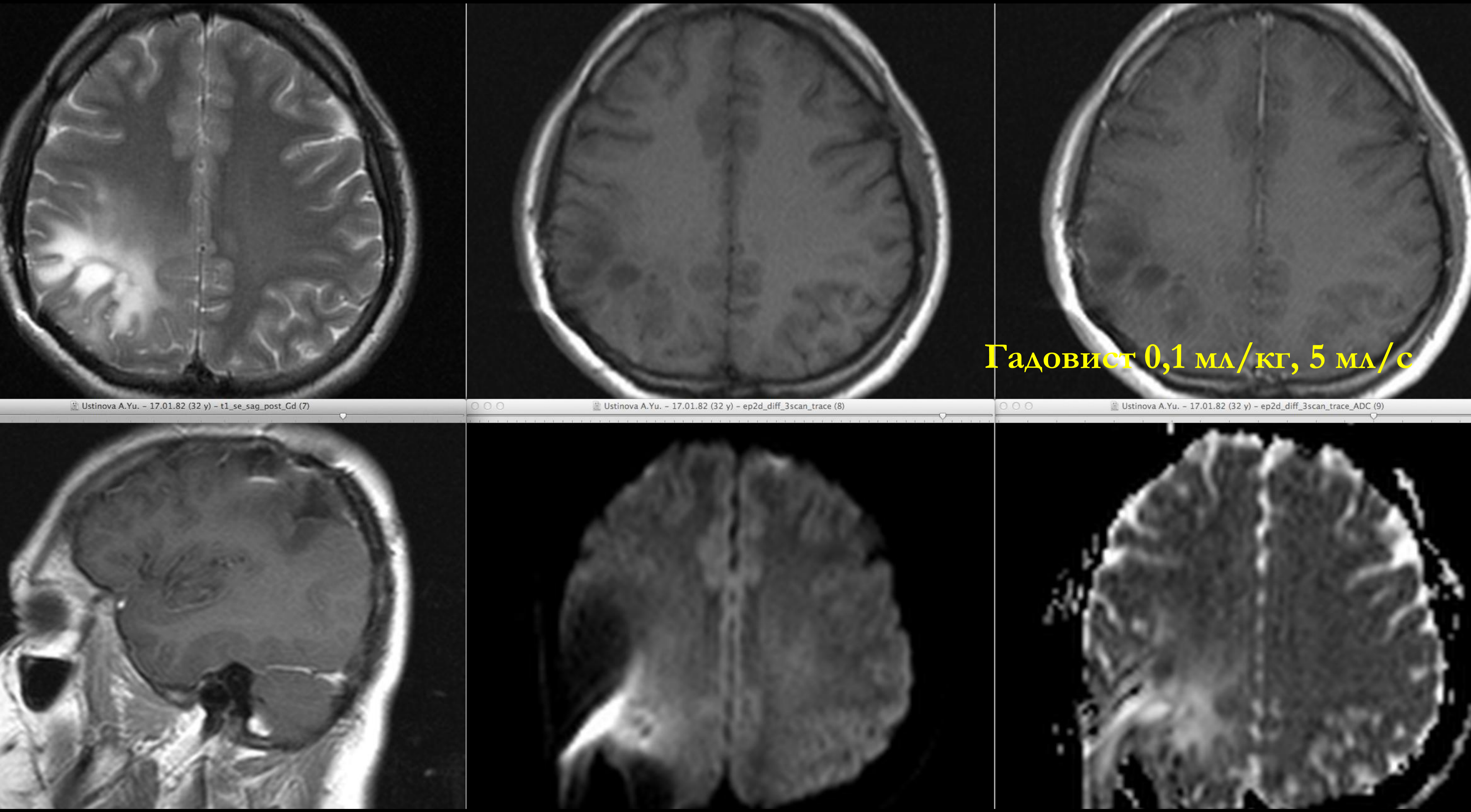
# Диффузная (фибриллярно-протоплазматическая) астроцитома



**Гадовист 0,1 мл/кг, 5 мл/с**

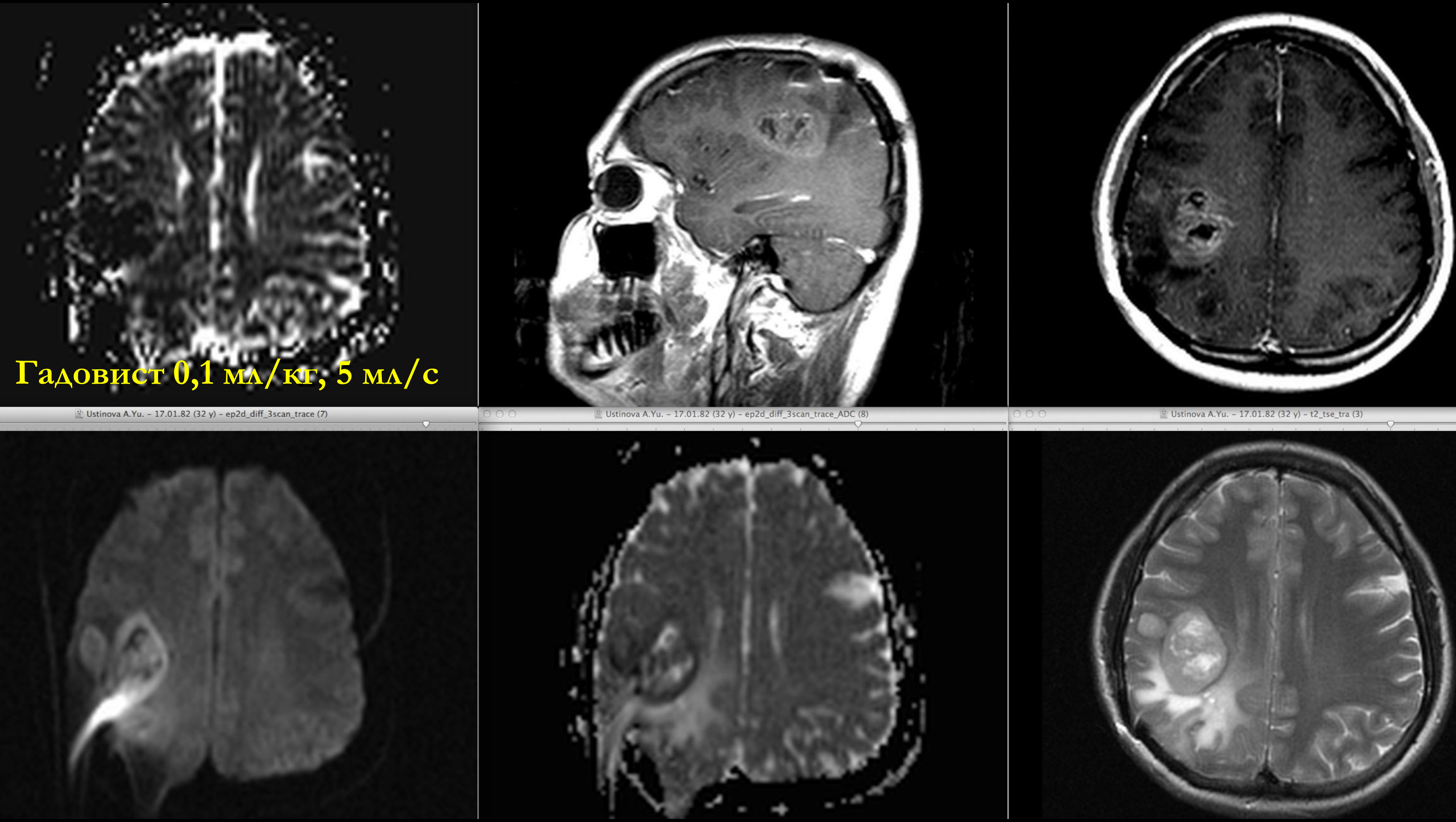
Женщина 30 лет, онемение пальцев левой кисти и эпилепсия,после удаления опухоли, 2013 год

# Диффузная (фибриллярно-протоплазматическая) астроцитома



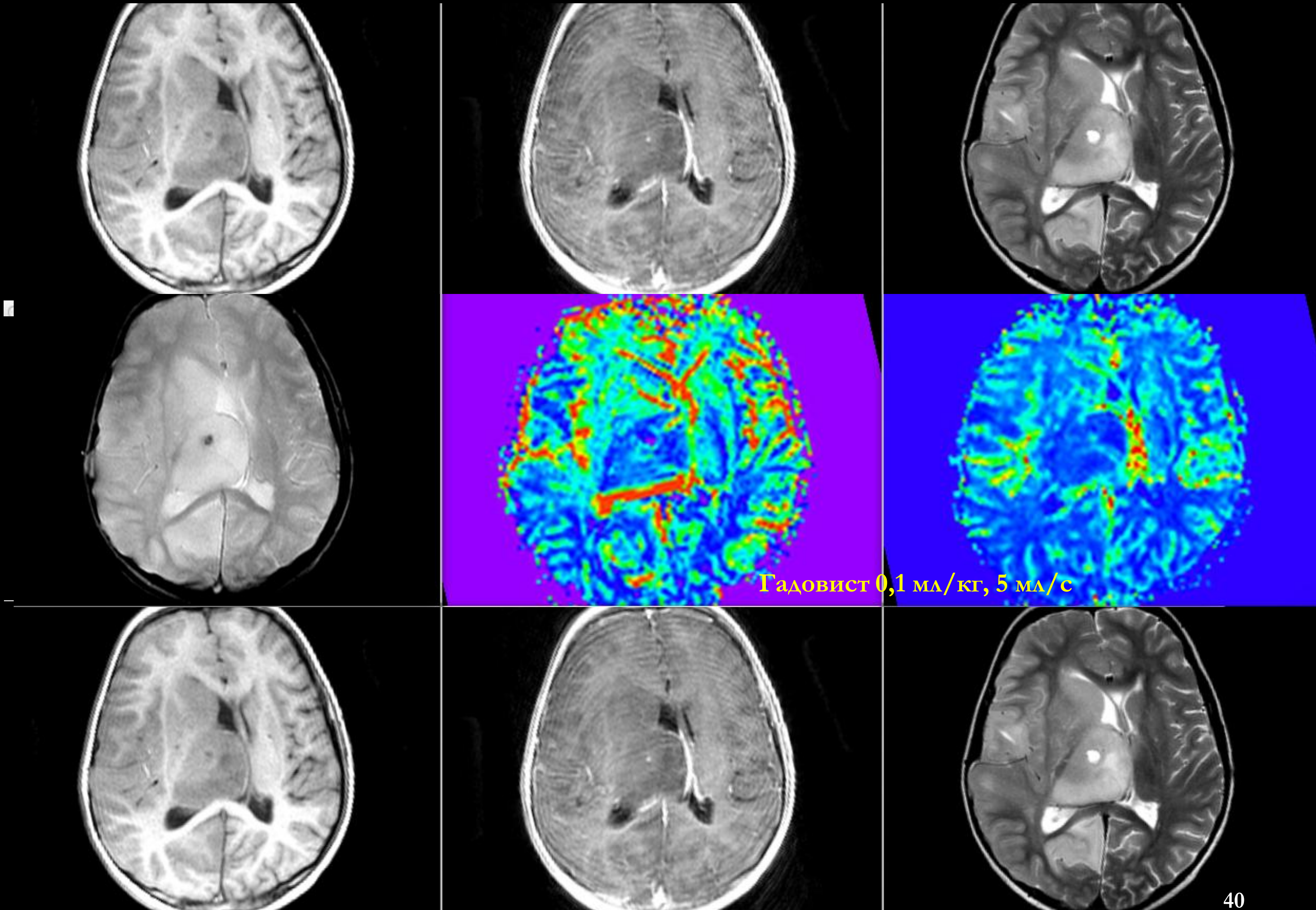

Женщина 30 лет, онемение пальцев левой кисти и эпилепсия, после удаления опухоли, июнь 2014 год

# Диффузная (фибриллярно-протоплазматическая) астроцитома ?




Август 2014 год, бурный продолженный рост, несмотря на 2 степень опухоли по гистологии

# Диффузная астроцитома



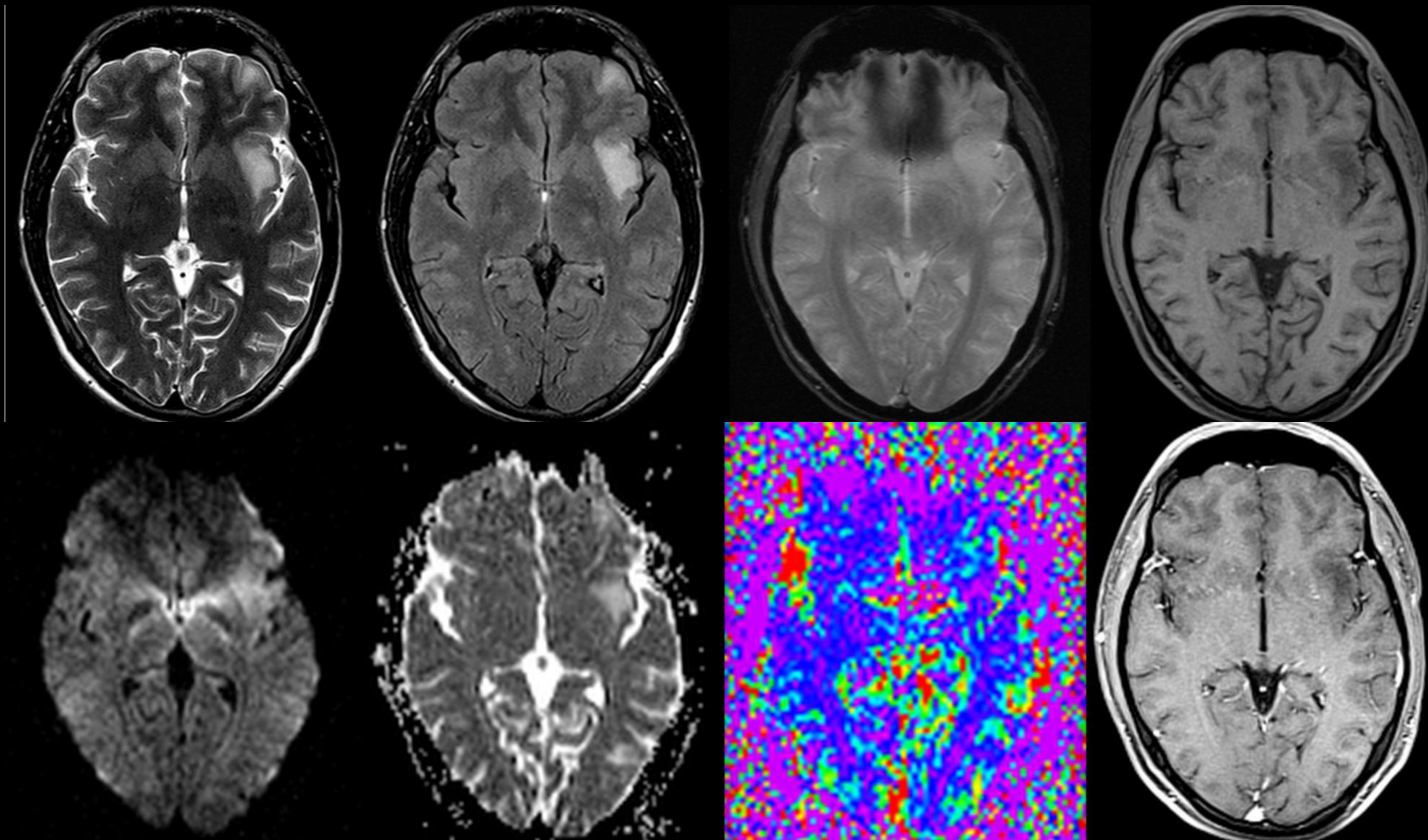



Степень 2, девочка 8 лет, апрель 2015. в 2013 на МРТ была норма

# Мультицентрическая глиома низкой степени

- Частота 0,41-1,4% среди всех глиом
- Бывает в структуре синдрома Li-Fraumeni
- Сопровождается мутациями IDH1 R132H и IDH1 R132C
- Дифференцируют истинно мультицентричную и типа gliomatosis cerebri

# Мультицентрическая глиома низкой степени

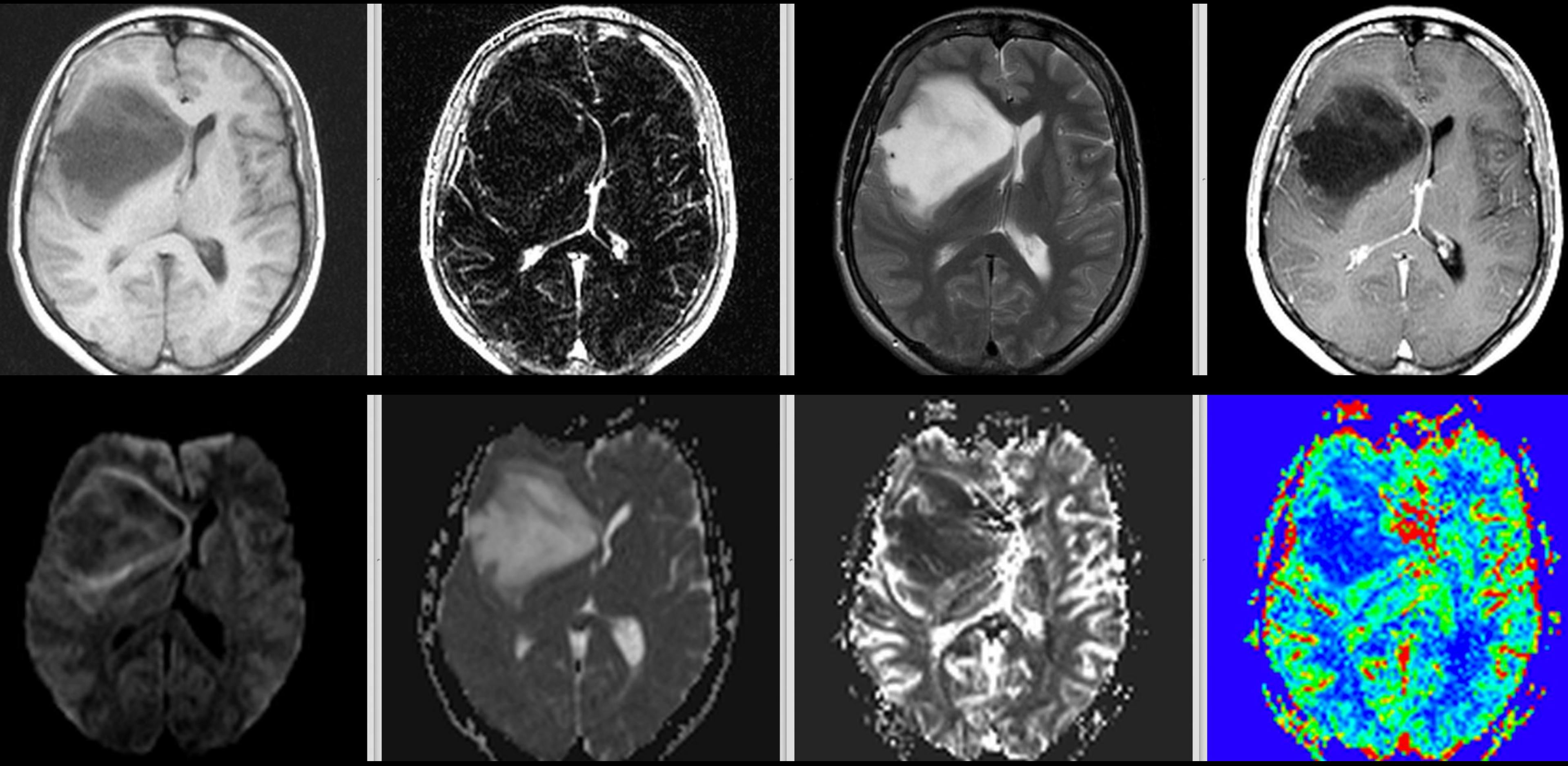


- Мальчик 11 лет с головными болями, занимается тайским боксом (диагноз не верифицирован)

# Радиогеномика!

- Among lower-grade gliomas, T2–FLAIR mismatch sign represents a highly specific imaging biomarker for the *IDH*-mutant, 1p/19q non-codeleted molecular subtype. *Clin Cancer Res; 23(20); 6078–85. ©2017 AACR*.
- Среди глиом низкой степени злокачественности несовпадение сигнала на T2 и FLAIR является высокоспецифичным биомаркером IDH-мутантного, без 1p/19q коделеции, молекулярного подтипа

# Диффузная астроцитома



Гадовист 0,1 мл/кг, 5 мл/с

- Grade II диффузная астроцитома

# ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ГЛИОМАТОЗ (ЦГ) = диффузная глиома

Менее 1% всех внутричерепных опухолей.

В любом возрасте, но чаще в 20 – 40 лет.

Диффузная инфильтрация мозга распространяется по периневральным и периваскулярным пространствам. При внешнем осмотре - увеличение полушарий мозга при сохранности нормального анатомического строения, может поражаться мозжечок, ствол, спинной мозг. Дифференцируется с мозговым веществом плохо. Кисты, некрозы и кровоизлияния не встречается. Нет накопления КВ, только в далеко зашедшей стадии.

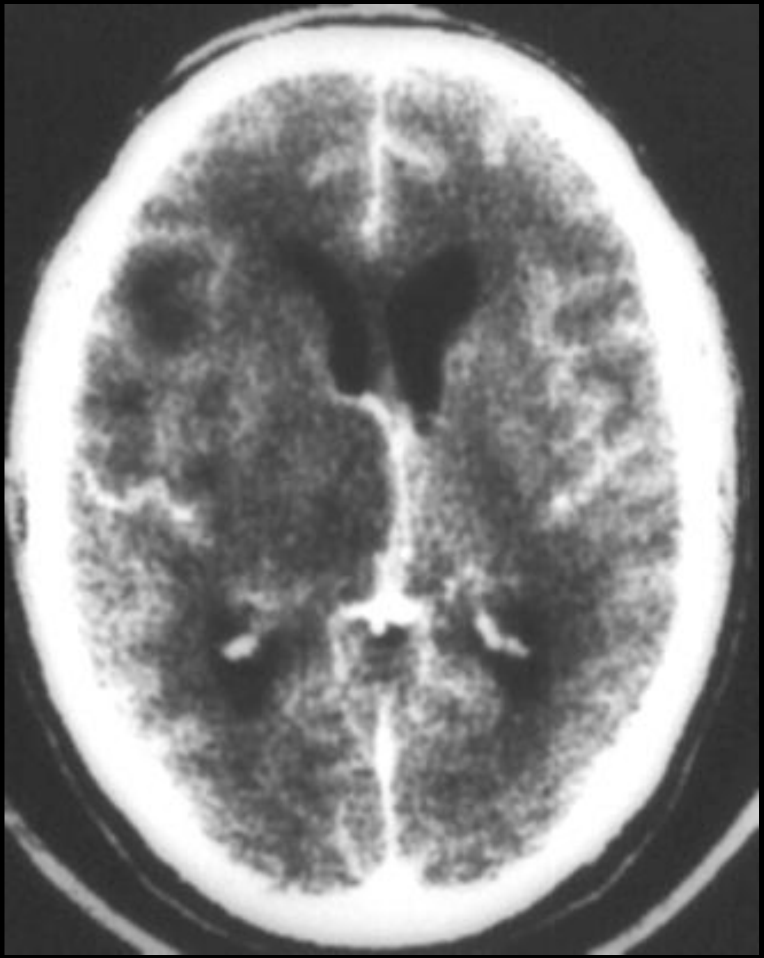
Чаще поражаются зрительные нервы и проводящие пути.

В клинике нет специфичности и фокальности, неврологические выпадения малы по сравнению с объемом поражения.

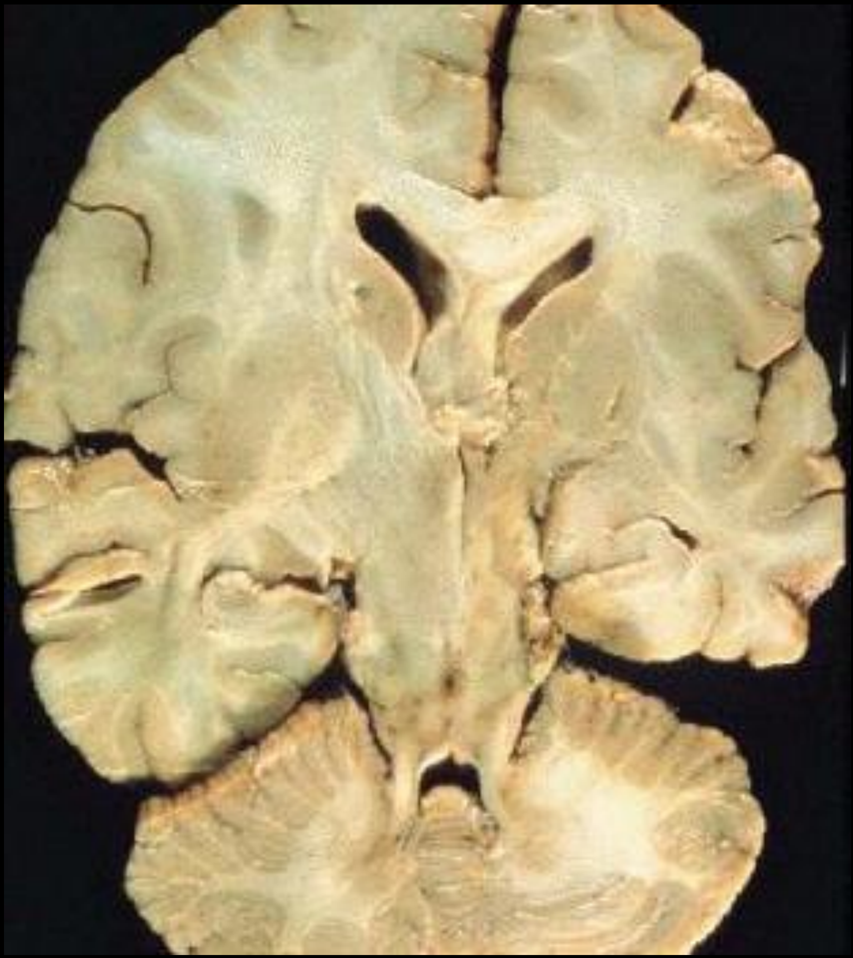
Болезнь имеет прогрессивное течение – может длиться месяцы и годы но прогноз всегда неблагоприятный.

Дифференциальный диагноз с распространенным демиелинизирующим процессом - необходима биопсия.

# ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ГЛИОМАТОЗ

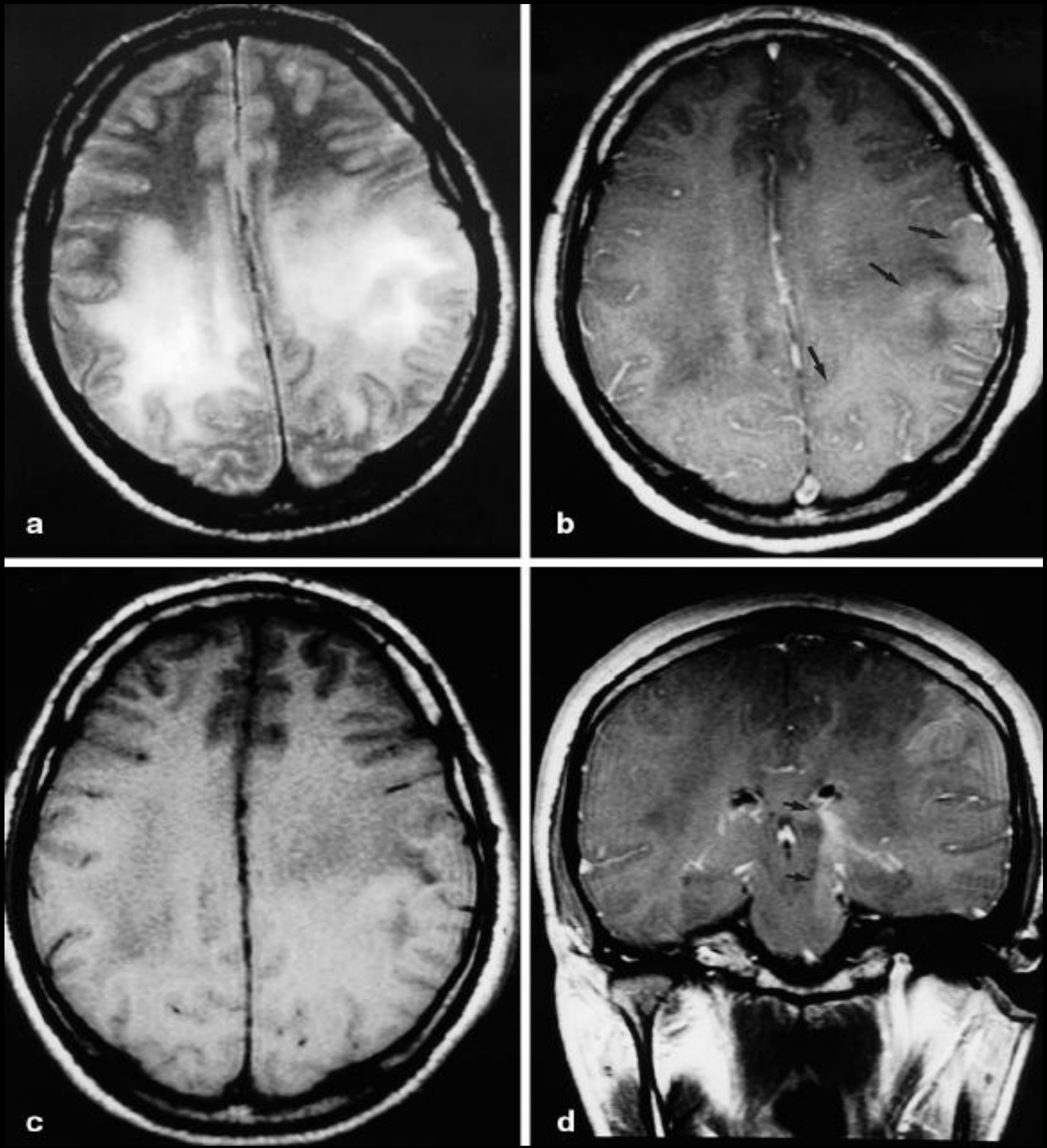


КТ после внутривенного контрастирования



Макропрепарат аутопсии

# Церебральный глиоматоз




a. МРТ, взвешенная по протонной плотности,

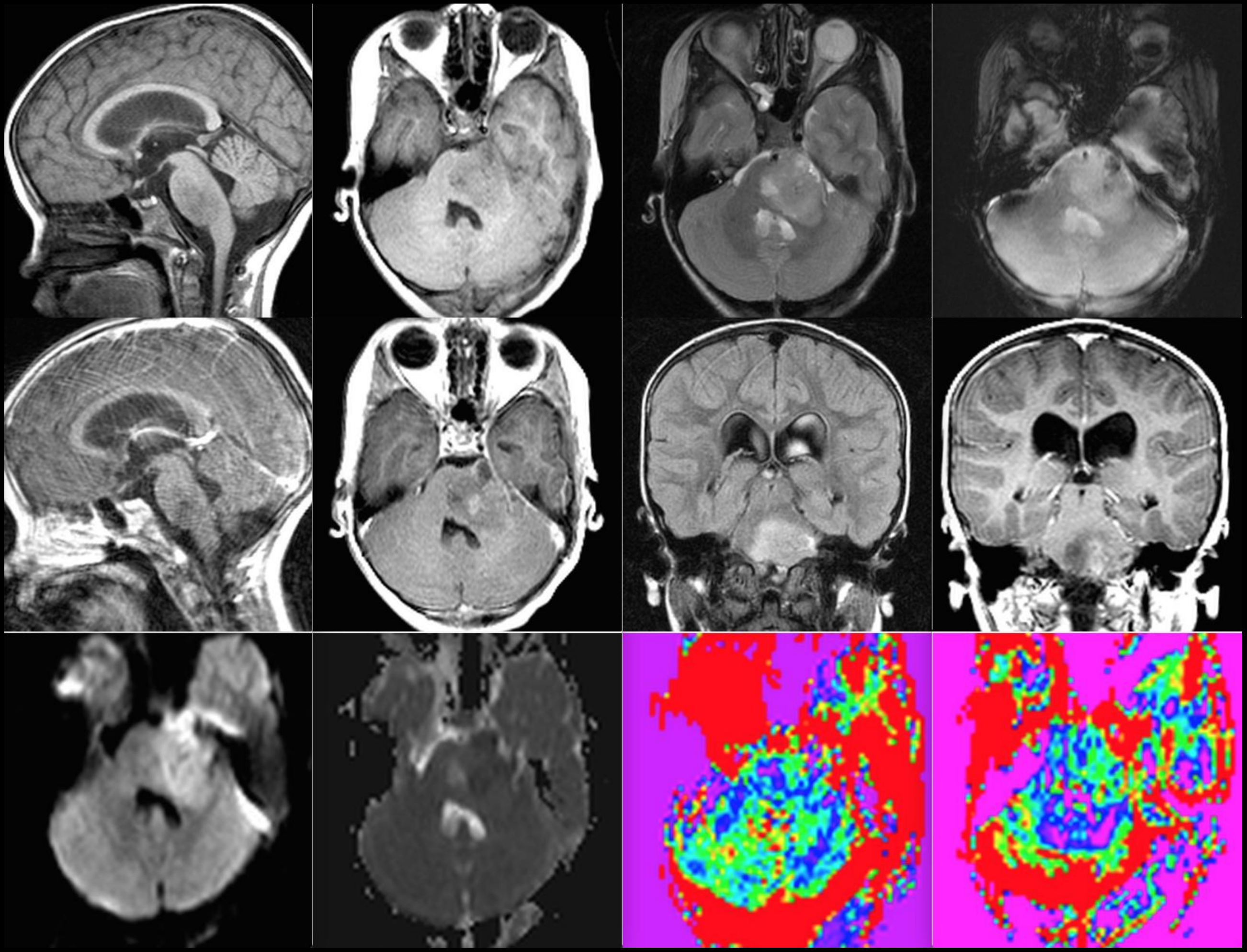
b. и d. Т1-взвешенные МРТ с контрастированием,

c. Т1-взвешенная МРТ до контрастирования

# Диффузная глиома средней линии

- Средняя продолжительность жизни 9 месяцев, 2-х летняя выживаемость 10%
- Летальность 100%
- 10% на гистологии выглядят низкой степени, но считаются опухолями 4 степени вне зависимости от гистологии
- Хирургия и даже биопсия не рекомендовались до успехов в изучении генетики
- Лизин заменен на метионин в позиции 27 в 80% случаев: мутация H3-K27M
- Будущие успехи в лечении связывают с ингибиторами бромодомена
- Ингибиция бромодомен-протеина значительно увеличивает продолжительность жизни в эксперименте с моделью ДГСЛ на мышах

# Диффузная глиома средней линии

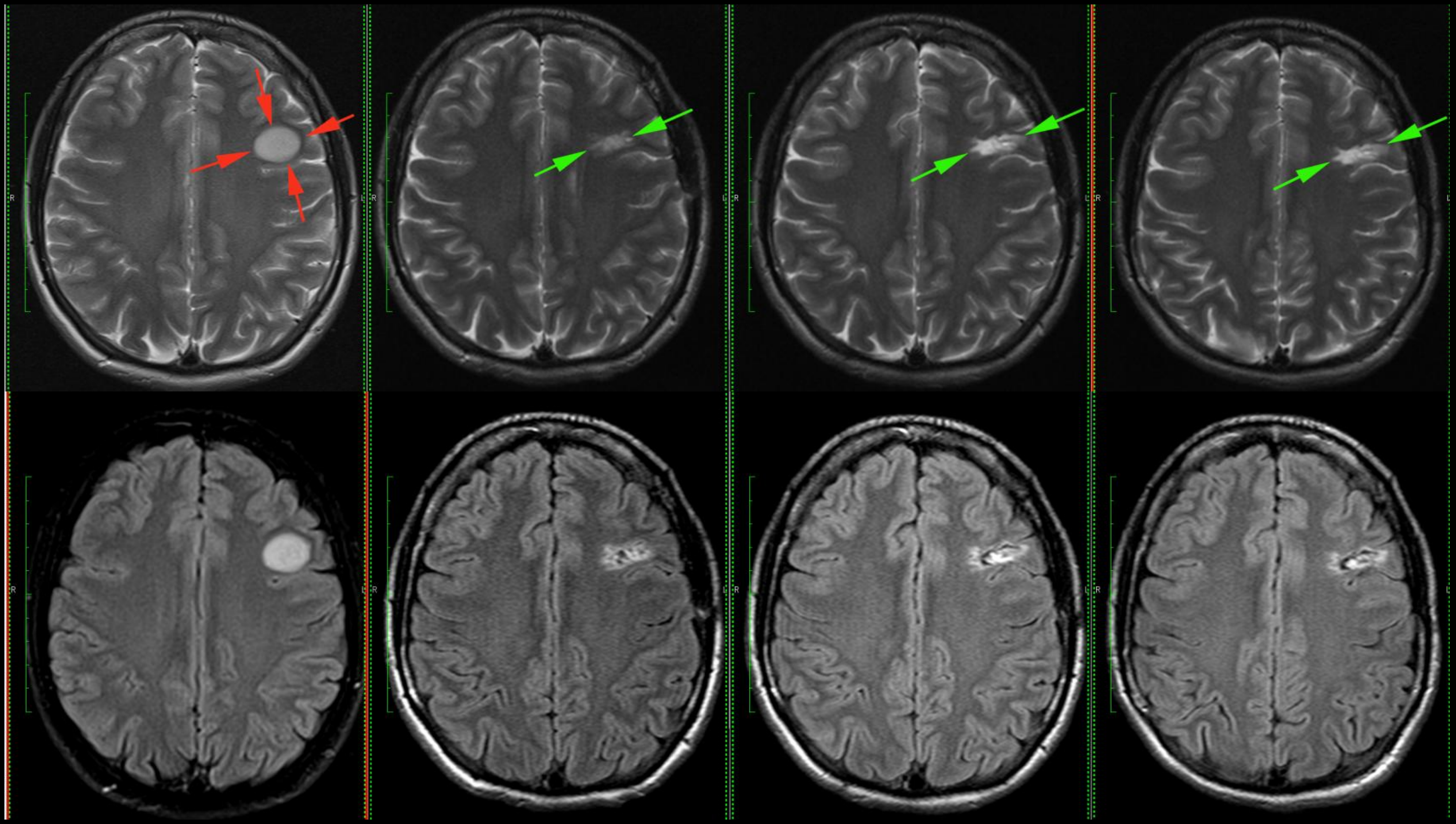


Девочка 5 лет с ДГСЛ, видны признаки высокой степени опухоли

# Изоморфная диффузная астроцитома

- ИА – высокодифференцированная опухоль с низкой клеточностью, практически без митотической активности и диффузной инфильтрацией мозга.
- Клинически ИА проявляются длительно протекающей эпилепсией и имеют благоприятный прогноз.
- Ранее считалась подтипом ангиоцентрической глиомы, но отличается от нее особенностями генов MYB/MYBL1

# Изоморфная диффузная астроцитома



- Женщина 35 лет с эпилепсией

# АНАПЛАСТИЧЕСКАЯ АСЦ (АНАСЦ)
## промежуточное по злокачественности положение

30% всех глиом

Дифференцировка анапластических АСЦ и ГБ на основании данных биопсии сложна, так как в биоптате может не оказаться некротического участка.

Поражает  в любом возрасте, но чаще пожилых (пик встречаемости 50 – 60 лет)

Локализуется – в любом участке полушарий, но чаще в лобной и височной доле. Отмечается распространение на подкорковые образования и в противоположное полушарие. Редко в субтенториальных структурах.

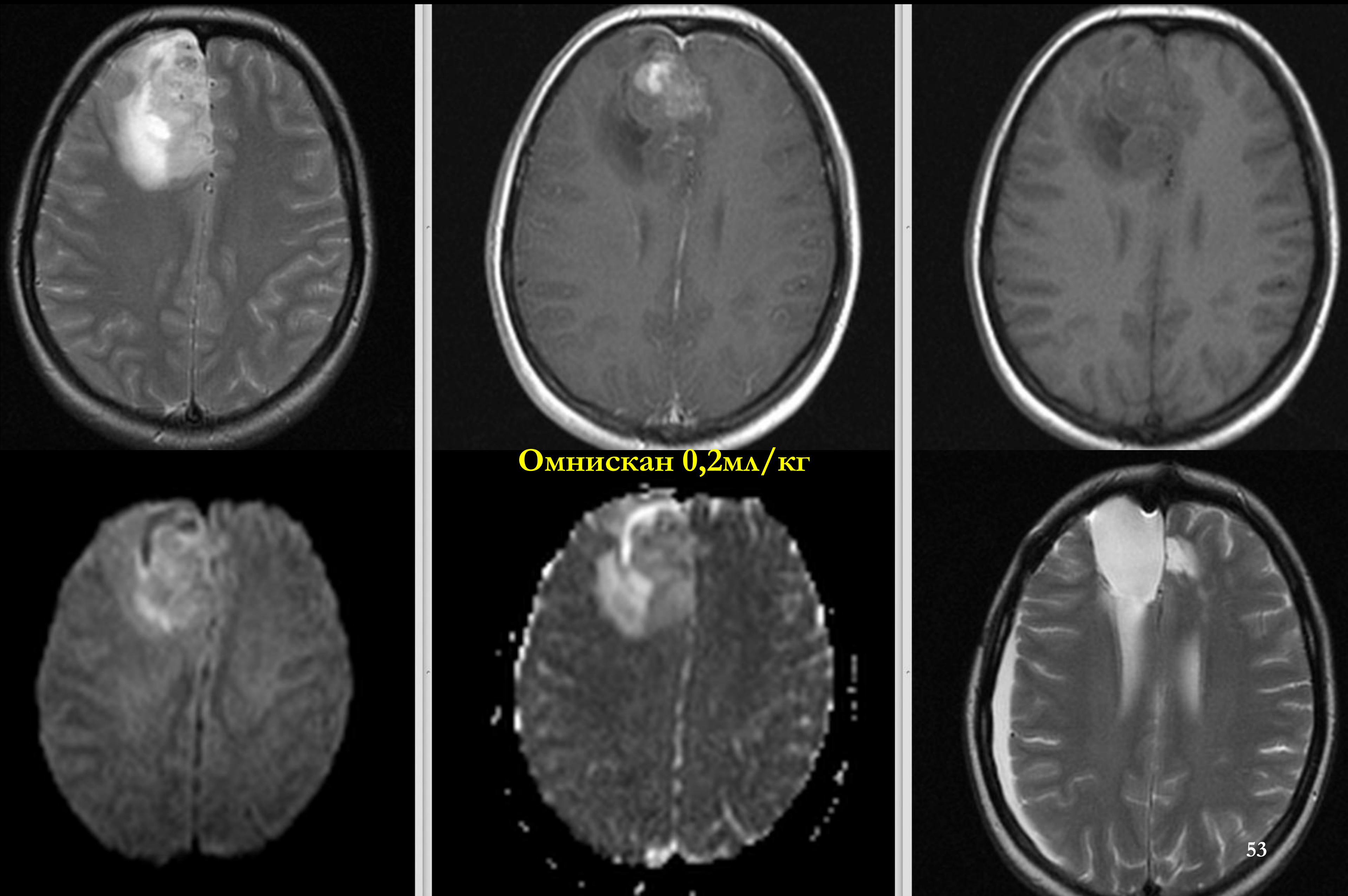
При внешнем осмотре имеет слабо очерченные границы. Дифференцируется с мозговым веществом плохо.  Структура опухоли смешанная. Кистозное перерождение бывает часто. Кровоизлияния встречаются часто. Обызвествляется редко.

Интенсивно накапливают КВ, при этом лучше визуализация внутреннего строения и макроскопических границ, но  бывают опухоли без перифокального отека и накопления КВ

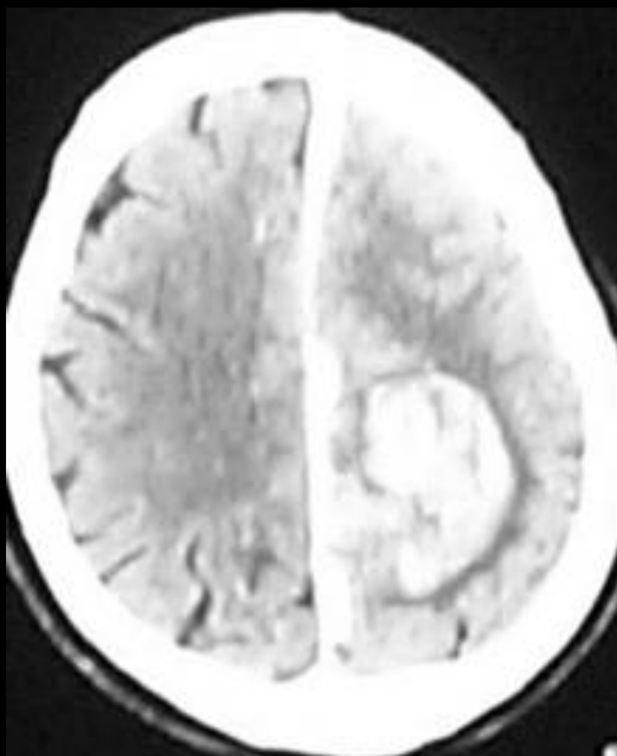
Распространяется по трактам белого вещества, эпендиме, мягкой оболочке и субарахноидальному пространству.

Прогноз плохой (около 2 лет).

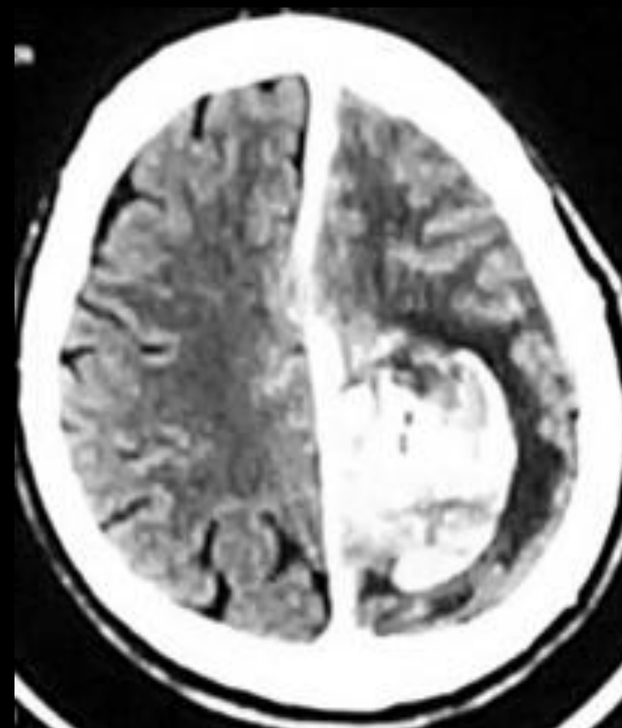
# Анапластическая астроцитома



# Анапластическая астроцитома с кровоизлиянием

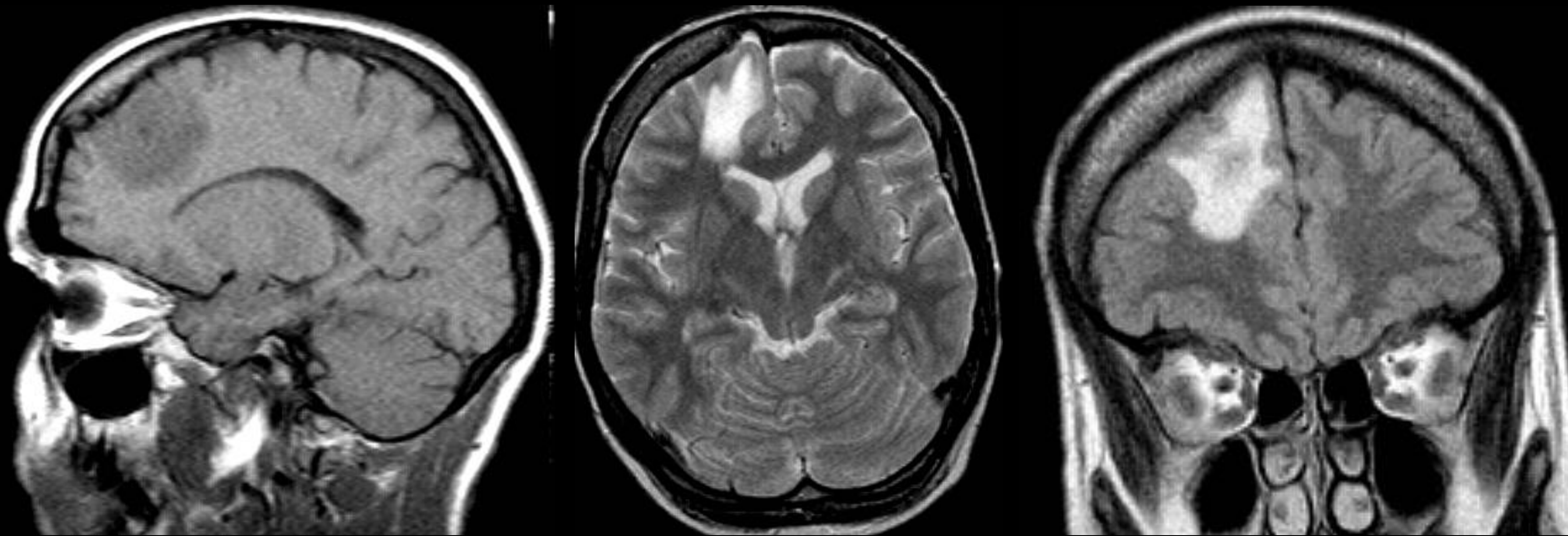


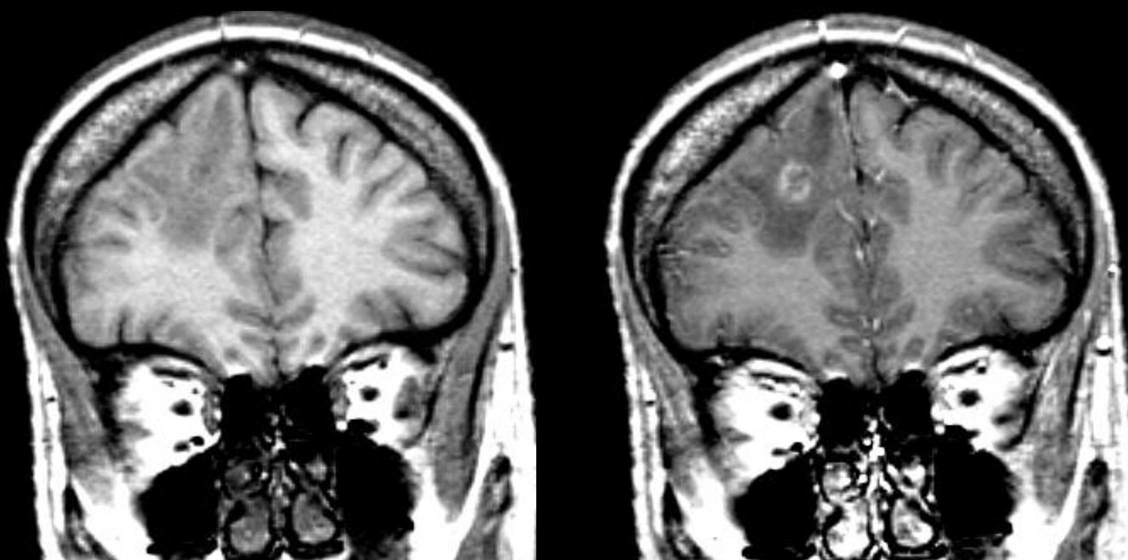
КТ до контрастирования



КТ после контрастирования

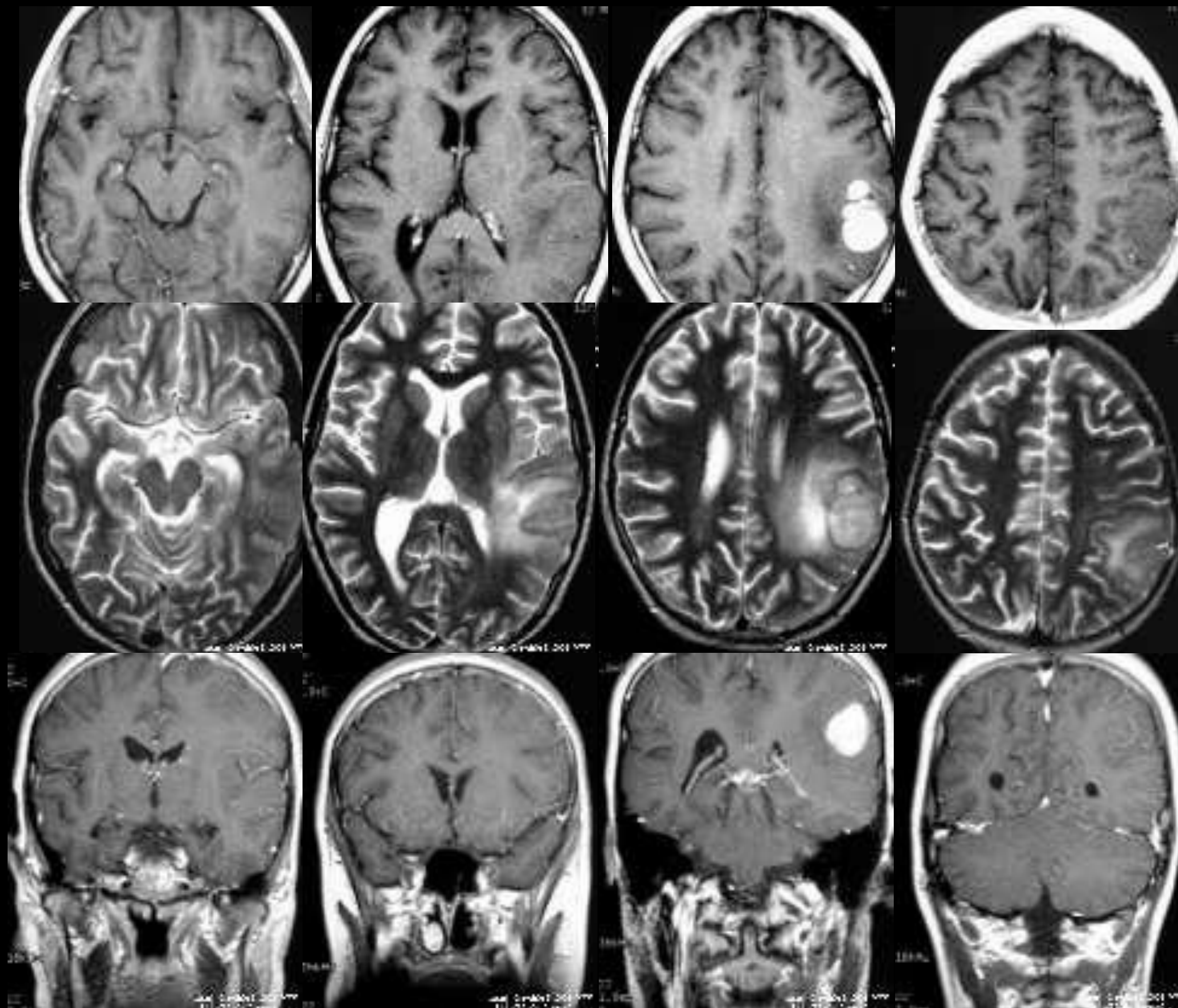
# Анапластическая астроцитома



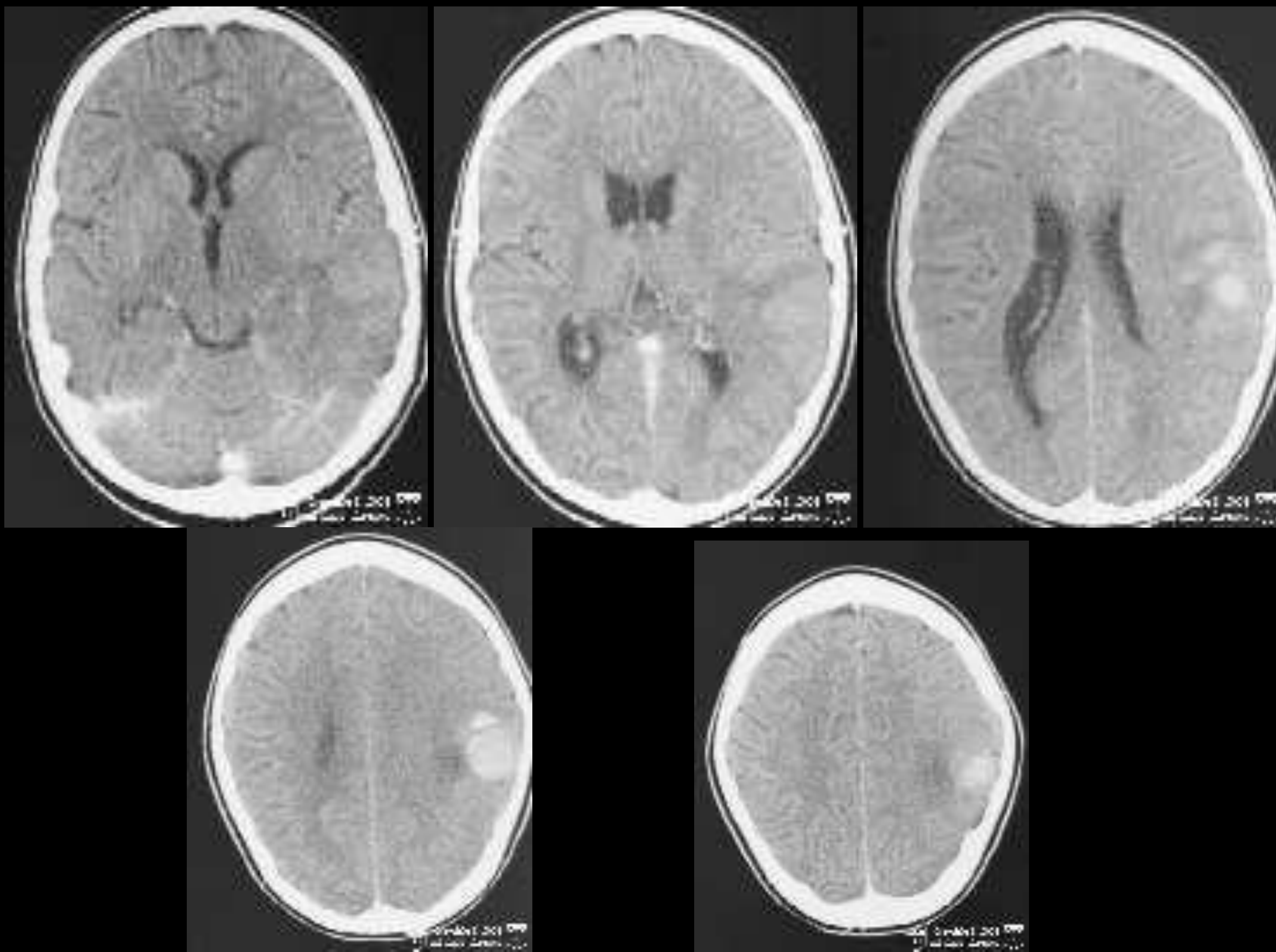


**Омнискан 0,2 мл/кг**

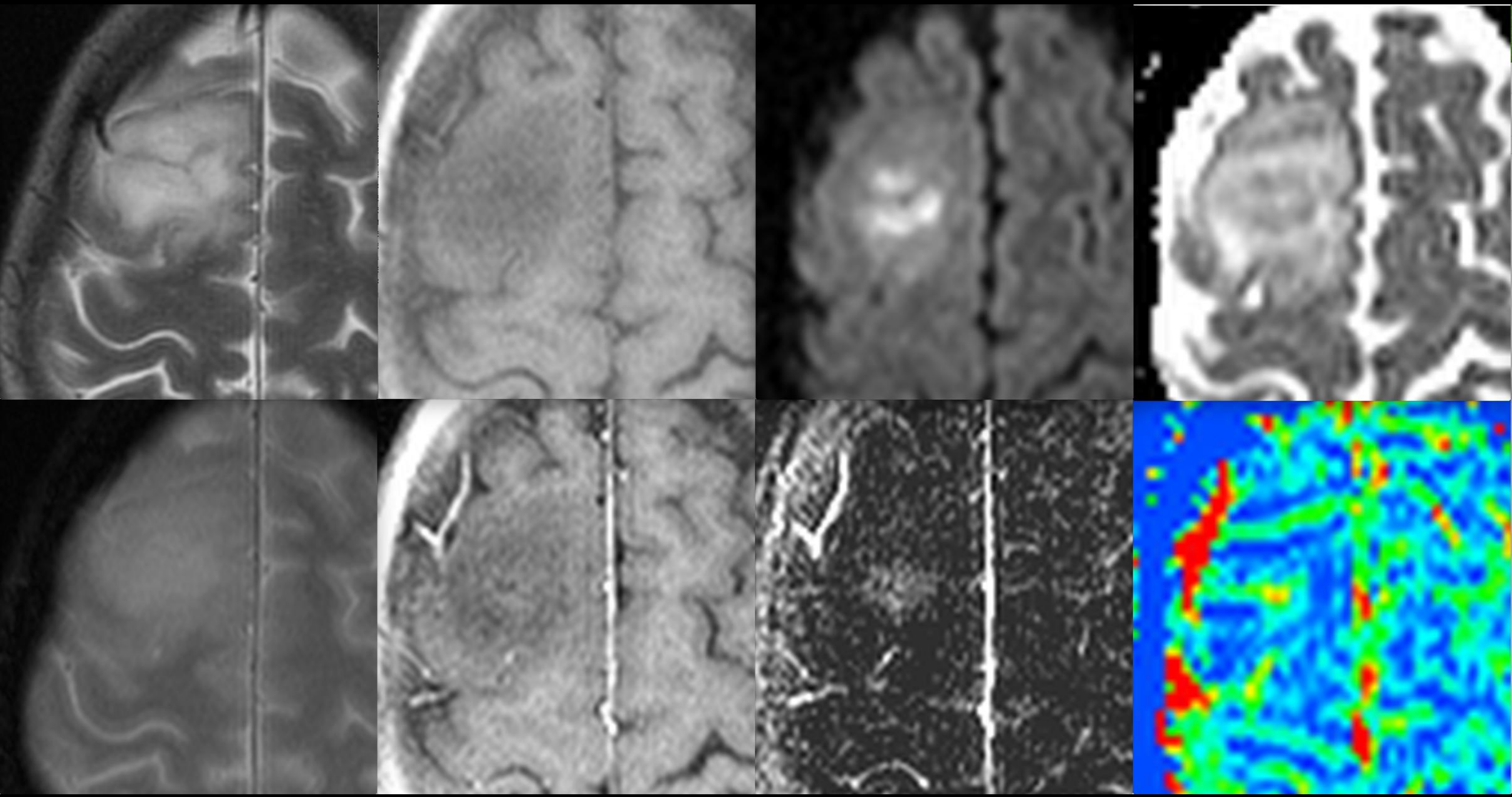
# Анапластическая астроцитома



# Анапластическая астроцитома



???



Гадовист 0,1 мл/кг, 5 мл/с

**Девушка 24 года с эпилепсией. Мультипараметрическая МРТ с контрастом.**

# ГЛИОБЛАСТОМА

10-20 % всех внутричерепных опухолей (50% всех глиом), самая частая первичная опухоль ЦНС, наиболее частая супратенториальная опухоль у взрослых

Поражает  взрослых (обычно после 50, редко до 30 лет) детей (до 5% от общего кол-ва новообразований)

Локализуется –.чаще всего большие полушария (чаще в глубинных отделах височной, лобной и теменной долей), в мозолистом теле с распространением на одно или оба полушария в форме «бабочки». Реже в корковых отделах, ЗЧЯ и базальных ганглиях.

При внешнем осмотре имеет нечеткие. Дифференцируется с мозговым веществом плохо. Поражает белое и серое вещество.

Структура опухоли гетерогенная (строма ГБ, некрозы, кисты, кровоизлияния). Кистозное перерождение встречается. Иногда обызвествляется. Часты некрозы и кровоизлияния? характерен перифокальный отек, обширный отек и масс-эффект часто сопровождают и небольшие опухоли

Значительно, гетерогенно накапливают КВ

Могут наблюдаться сосуды в виде извитых вытянутых участков с феноменом потери сигнала от движущейся крови.

# ГЛИОБЛАСТОМА

быстрое нарастание клинических симптомов, внезапное ухудшение состояния из-за повышения внутричерепного давления и появление симптомов вклинения мозга. Часто проходит менее месяца между первыми симптомами и полной инвалидизацией больного.

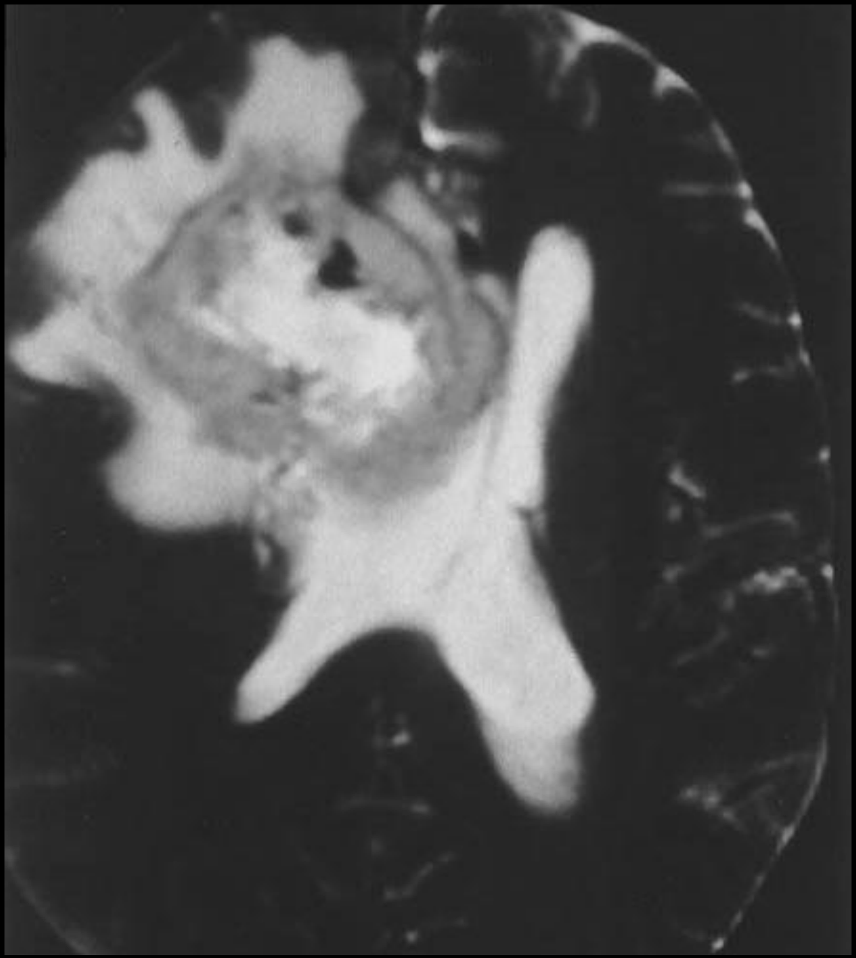
Прогноз наихудший – 8 месяцев. При лечении темозоламидом – до 2 лет.

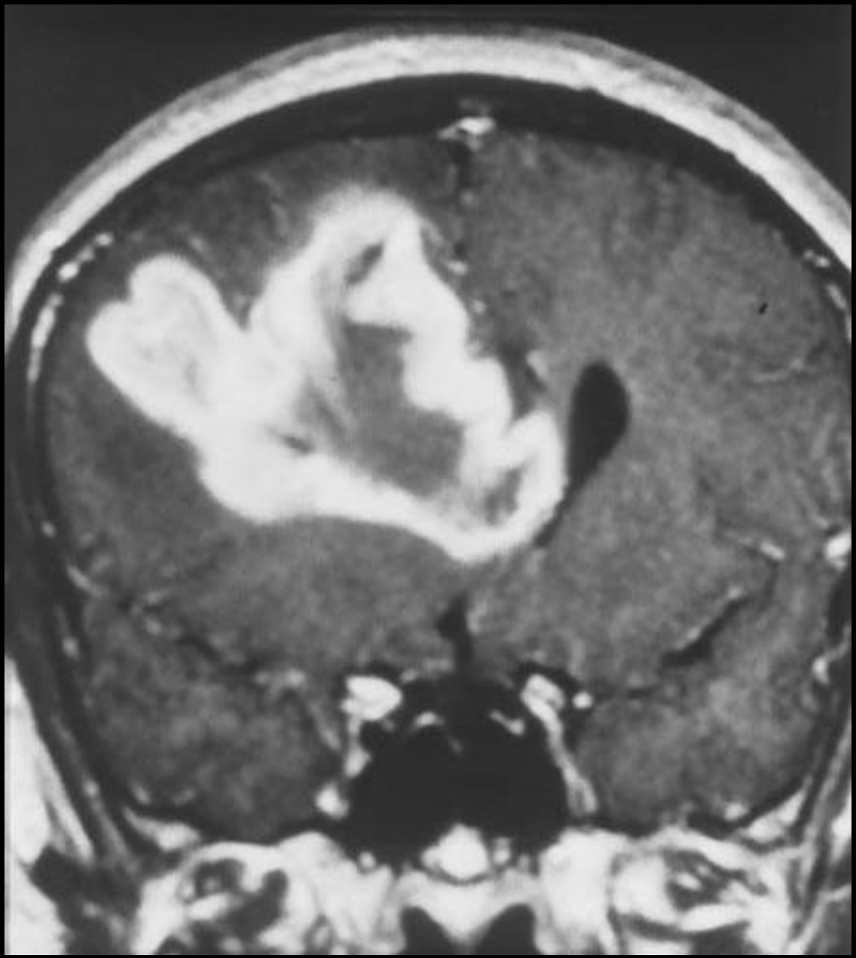
Может метастазировать по ЦНС: Как и в случаях с АнАСЦ, в ГБ опухолевые клетки могут присутствовать за пределами зоны усиления сигнала и перифокального отека, выявляемой на МРТ. ГБ широко и быстро распространяется по трактам белого вещества. Типично также распространение на другое полушарие через мозолистое тело, переднюю и заднюю комиссуры, но может встречаться и распространение вдоль внутренней и наружной капсулы. При полушарных ГБ иногда наблюдается распространение вниз – в ножки мозга и ЗЧЯ

У большинства больных с ГБ постепенно формируются отдельные узлы, которые внешне отстоят от первичной опухоли. В конечной стадии может наблюдаться распространение опухоли по эпендиме и субарахноидальным пространствам головного и спинного мозга.

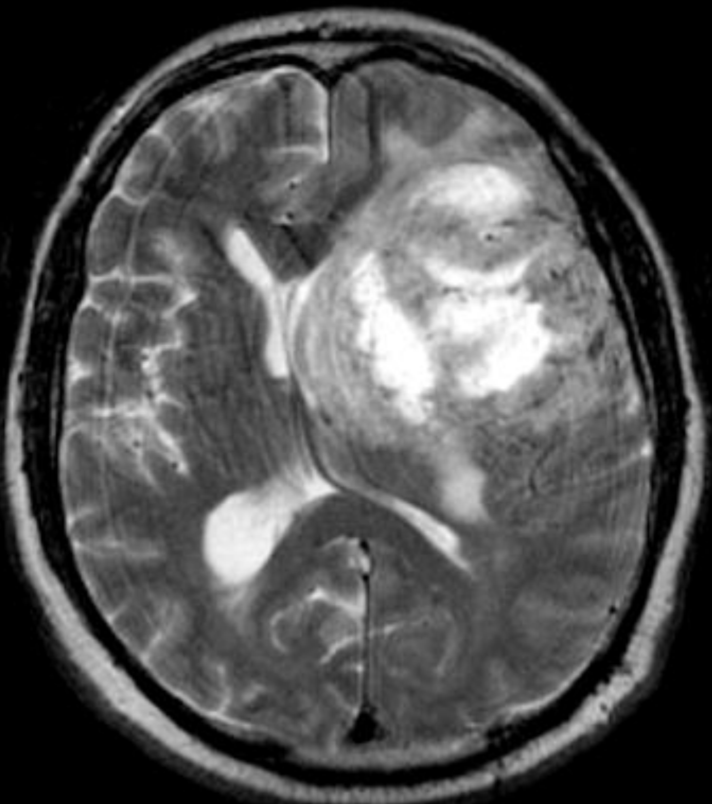
В 5 % случаев встречаются множественные ГБ – на МРТ они практически неотличимы от метастазов.

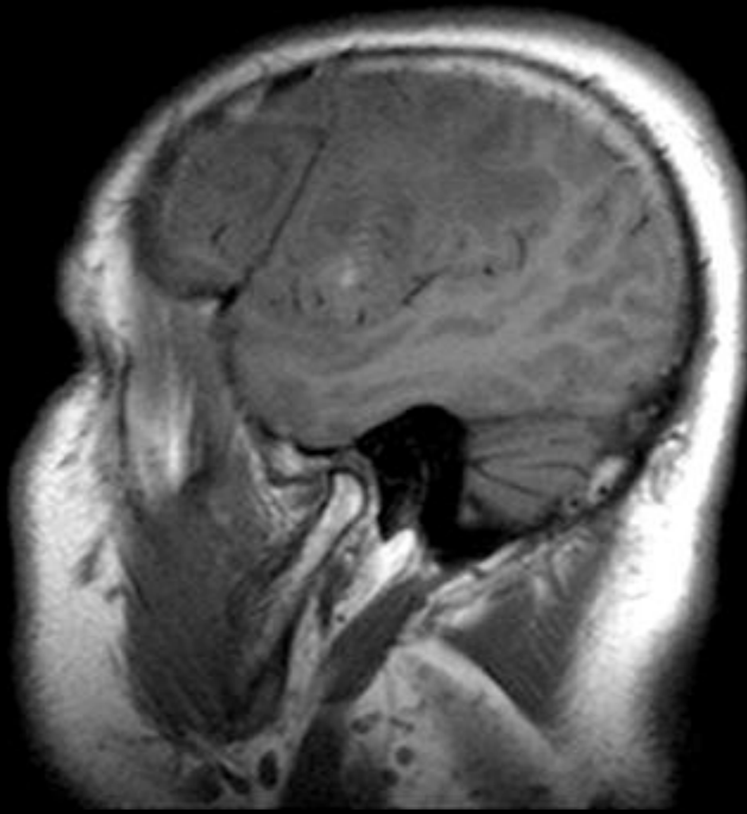
# ГЛИОБЛАСТОМА



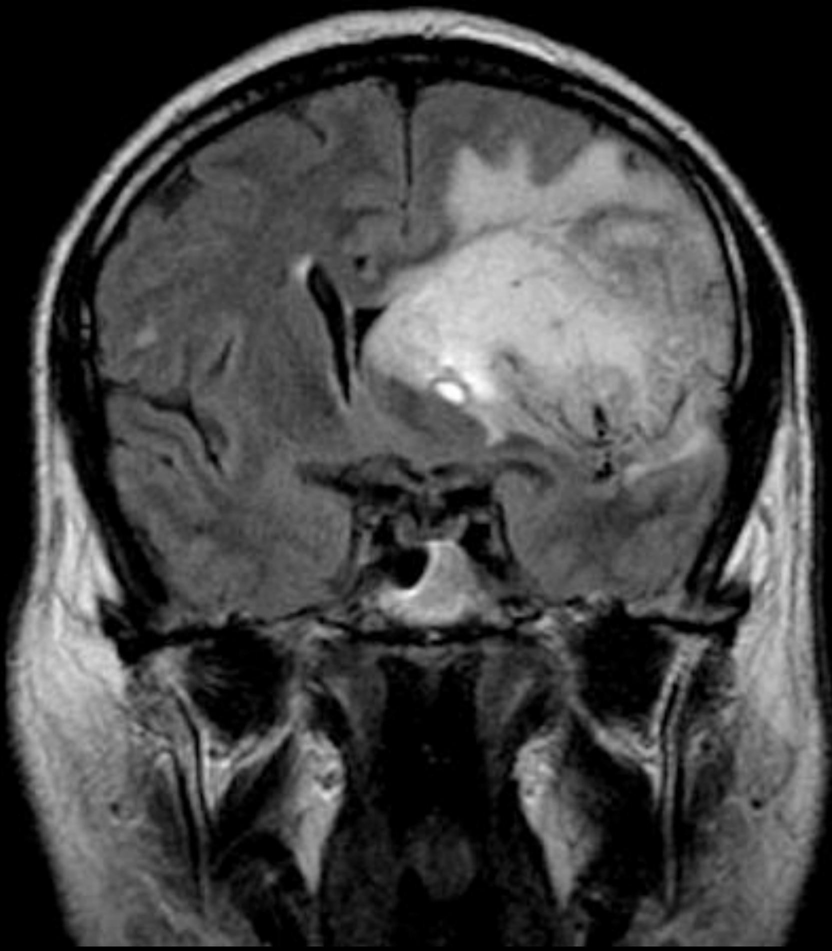


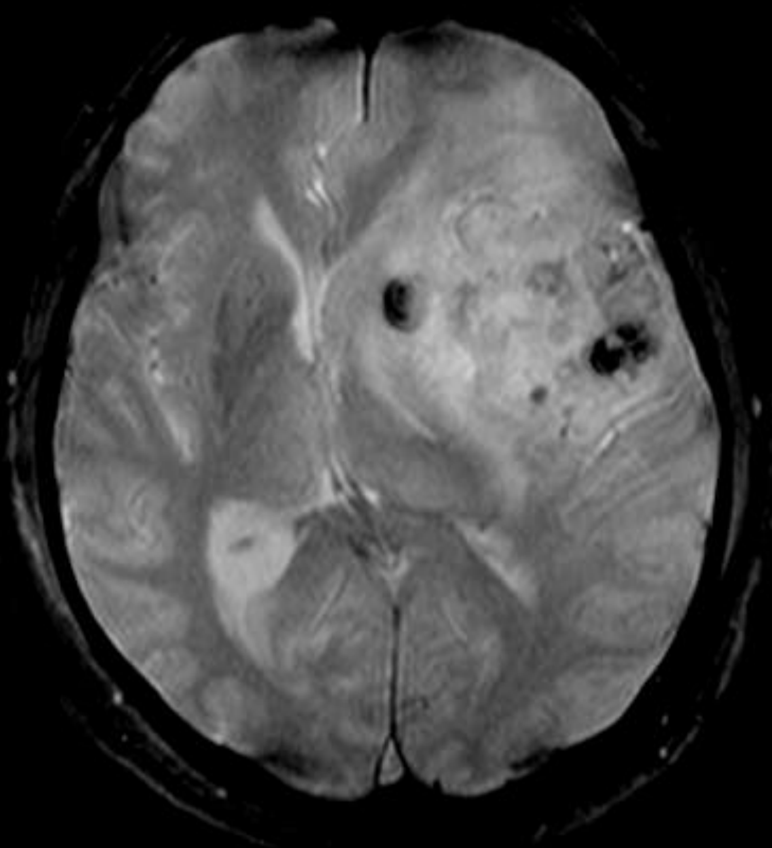
# Глиобластома



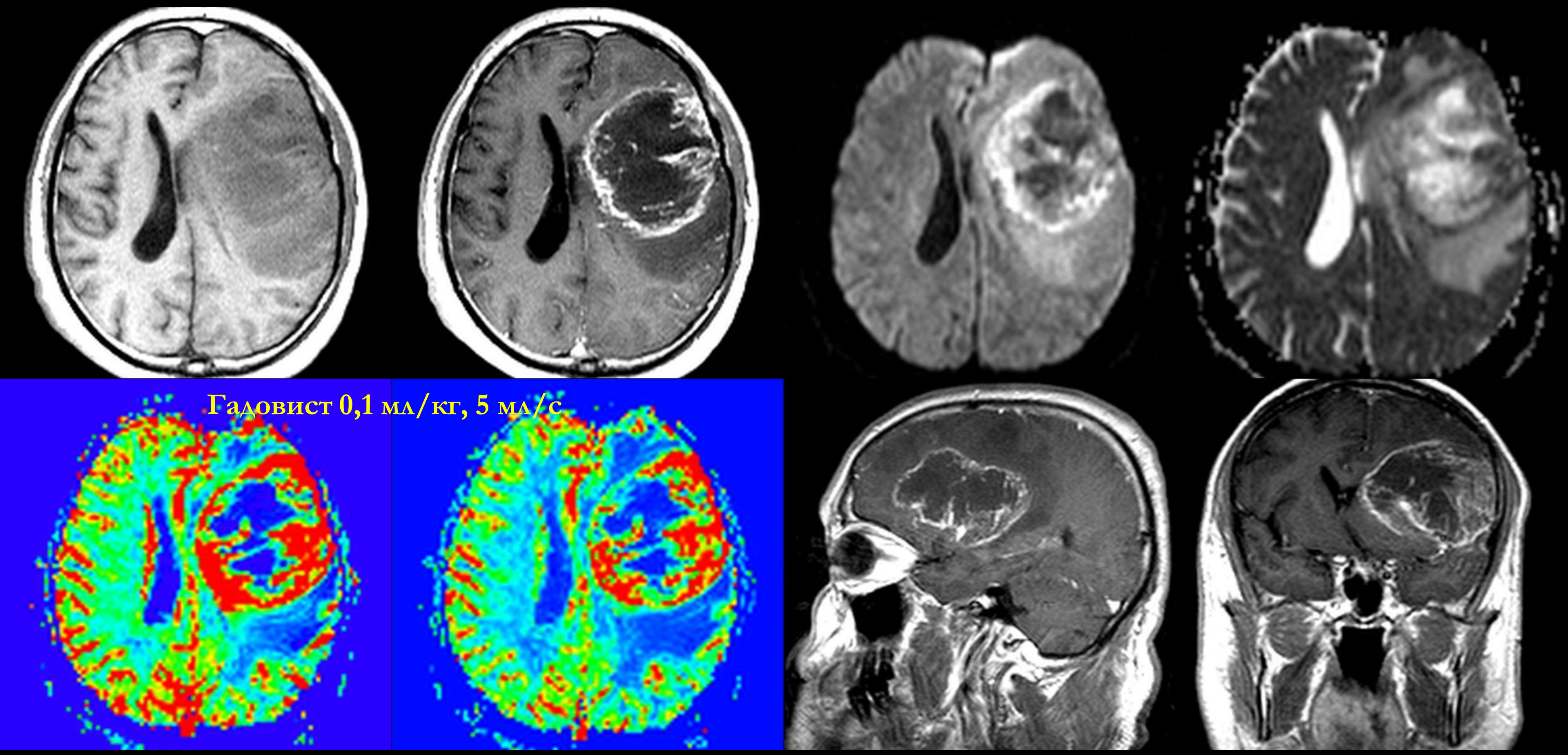


# Глиобластома

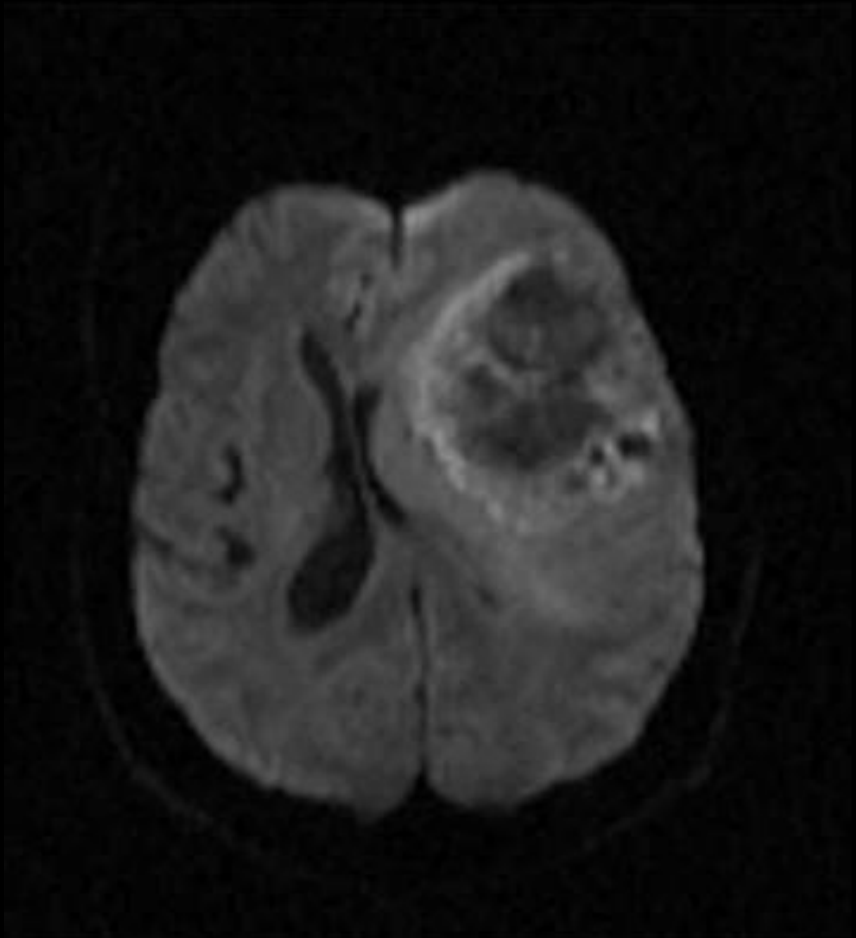


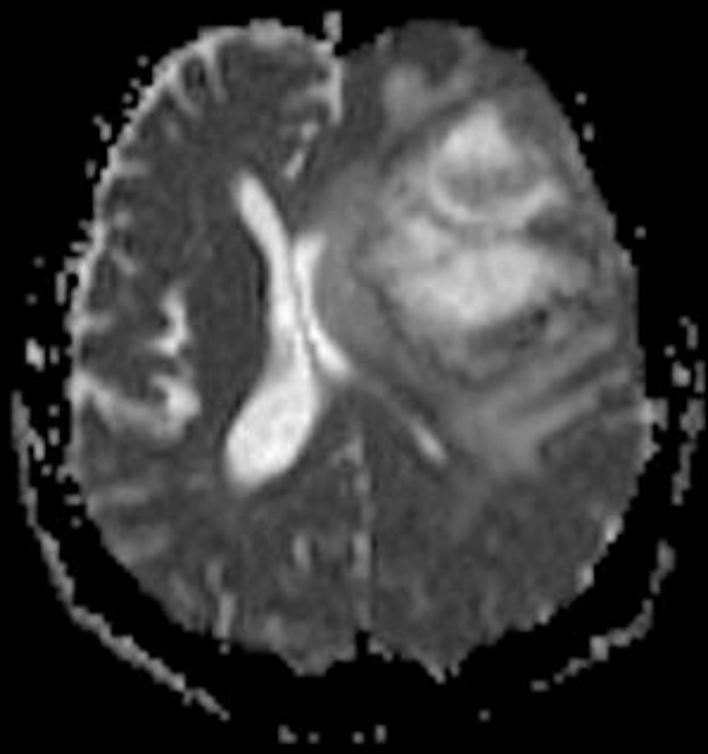


# Глиобластома

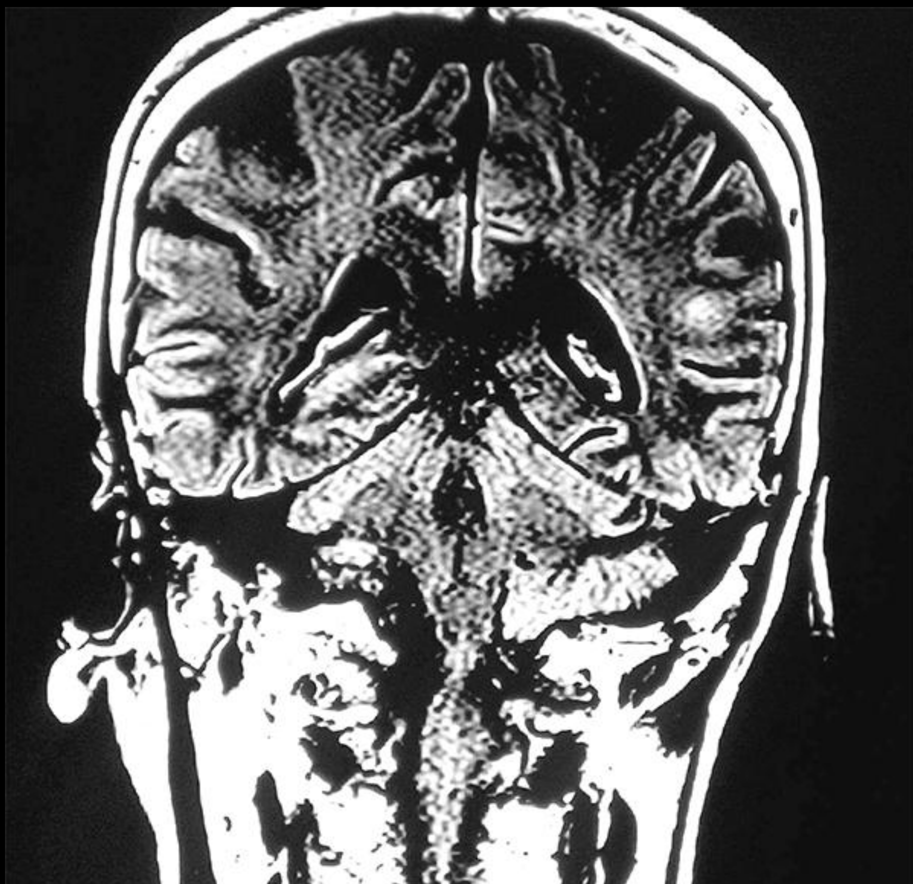


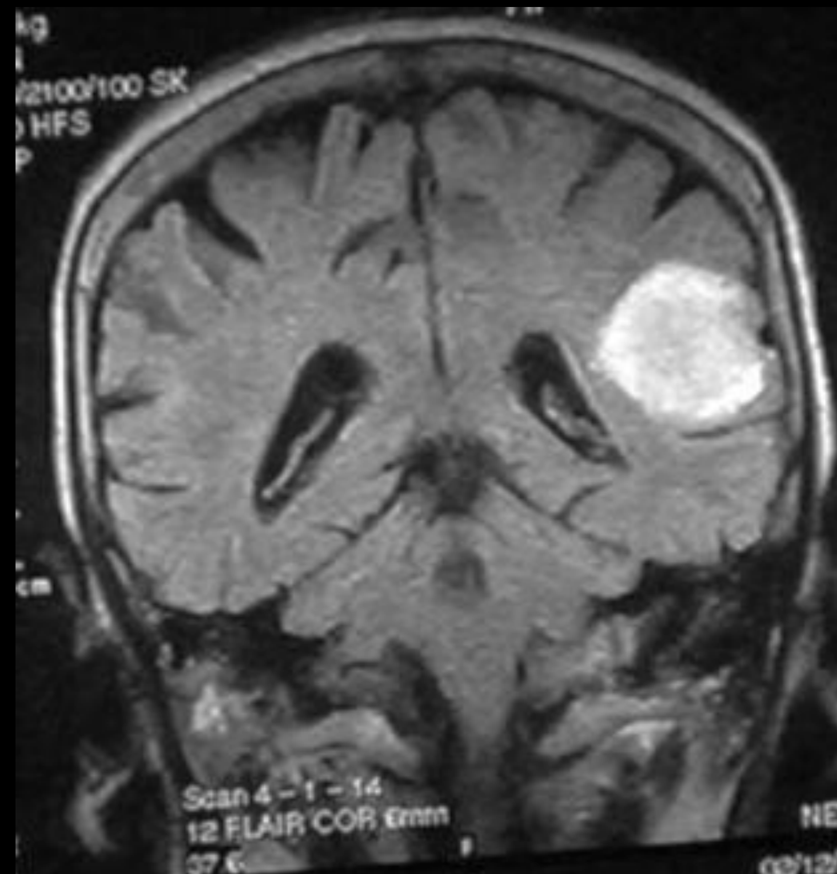
# Глиобластома





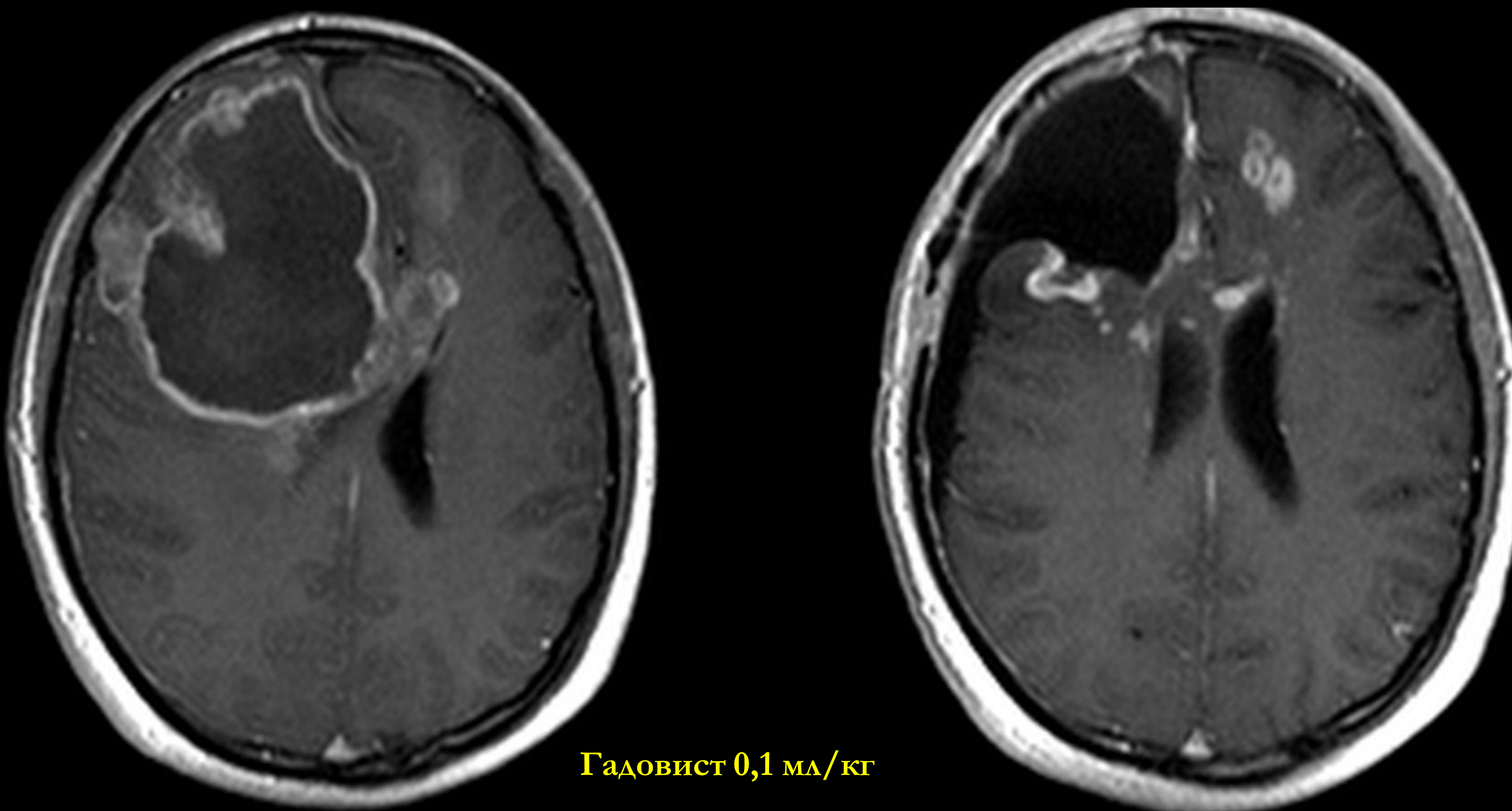
# Глиобластома





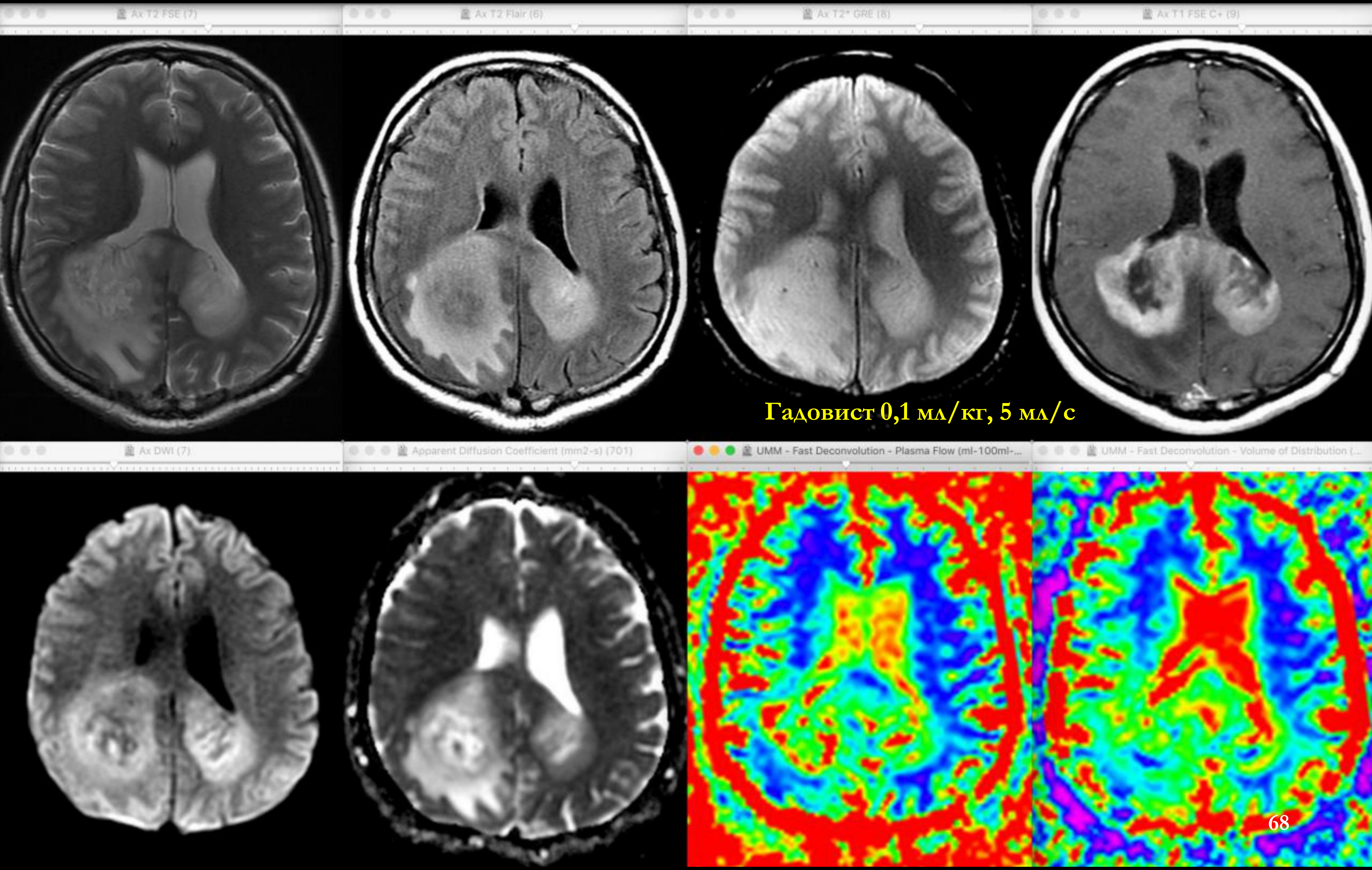

Прогрессирование глиобластомы в течение месяца

# Глиобластома




- Результат комбинированного лечения (удаление+ПХТ+ЛТ) через 3 месяца

# Глиобластома



# ГЛИОСАРКОМА

Сочетание ГБ и ангиосаркомы (или фибросаркомы).

1.8-8% всех ГБ (саркоматозная трансформация встречается в 2% глиобластом).

Поражает  взрослых  (50 -70 лет).

типична поверхностная локализация и распространение с возможной дуральной инвазией& Чаще поражается височная доля.

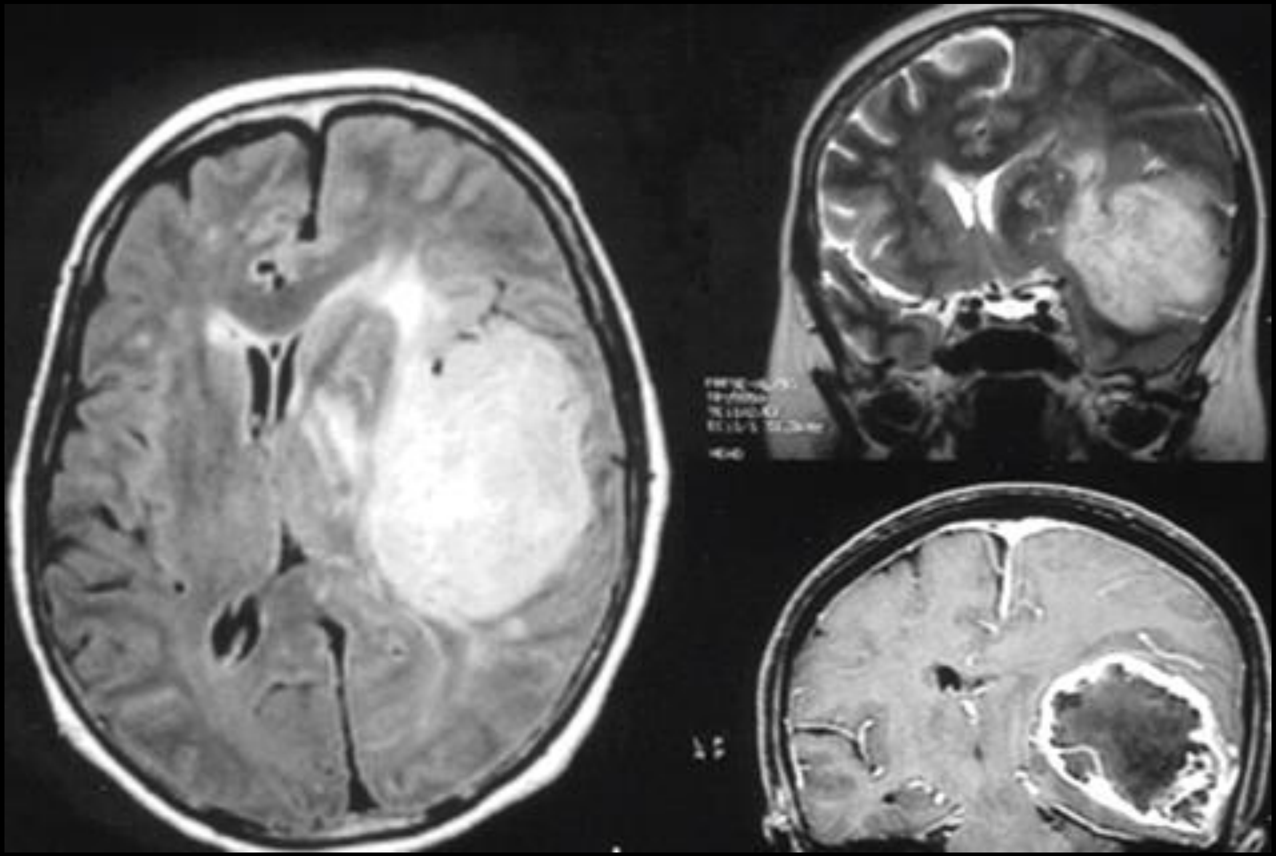
При внешнем осмотре саркоматозная часть четко отграничена от мозгового вещества.

Астроцитарный компонент  плохо отграничен от окружающих структур. Структура солидная с центральным некрозом, бывают кисты. Некрозы и кровоизлияния наблюдаются часто.

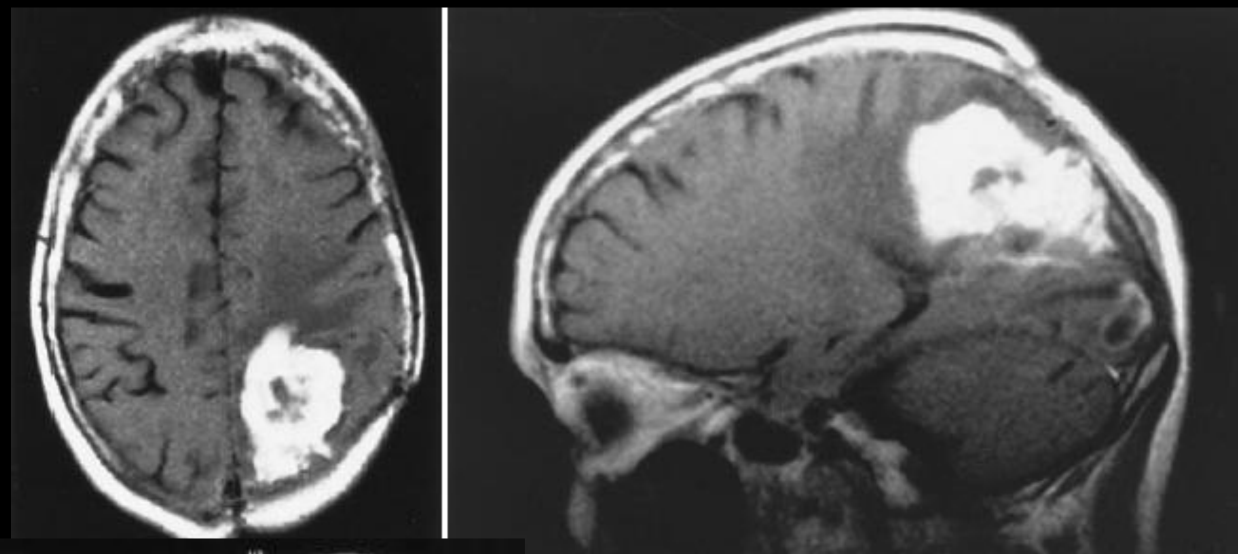
После введения КВ  - усиление сигнала от опухоли, на  основе МР характеристик ГС невозможно дифференцировать от ГБ

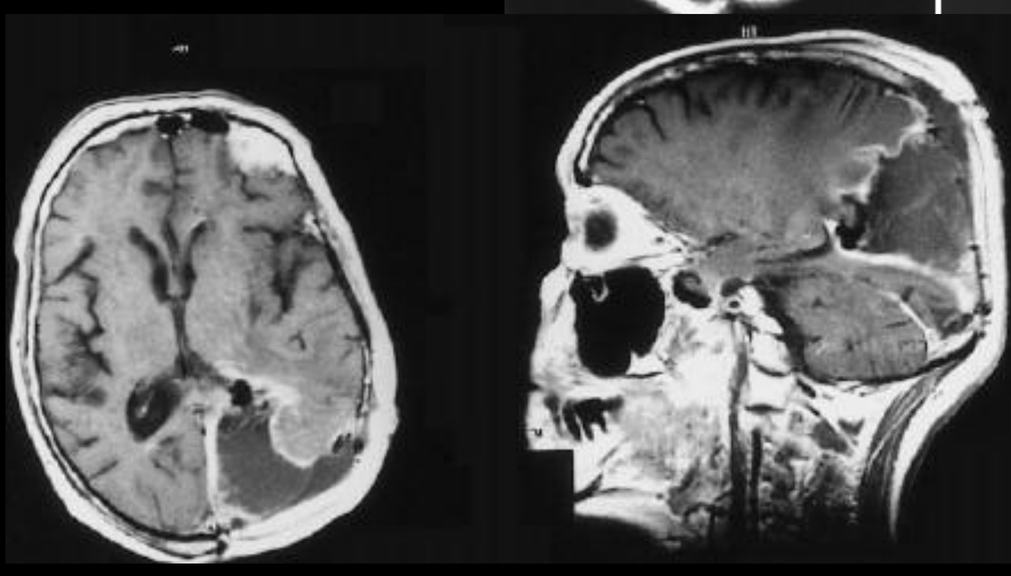
Гематогенное метастазирование в висцеральные органы, метастазы не влияют на прогноз

ГЛИОСАРКОМА - СОЧЕТАНИЕ ГБ И АНГИОСАРКОМЫ



# ГЛИОСАРКОМА - СОЧЕТАНИЕ ГБ И АНГИОСАРКОМЫ





Рецидив глиосаркомы через 20 лет после удаления первичной опухоли – редкое наблюдение

(Acta Neurochir (Wien) (2000) 142: 91-95, P. A. Winkler, A. Bu»ttner, A. Tomezzoli, and S. Weis)

# ПИЛОЦИТАРНАЯ АСТРОЦИТОМА (ПАСЦ).

5 -10 % всех глиом. Около ⅓ всех глиом у детей, пик встречаемости в 10 – 12 лет, чаще бывает до 2- лет, но описана вплоть до 85 лет.

Локализуется супратенториально в дне 3 желудочка (опухоли зрительных путей), субтенториально – в полушариях мозжечка, реже в полушариях большого мозга.

При внешнем осмотре выглядит в зависимости от локализации

Мозжечковые ПАСЦ имеют четкие границы.   Дифференцируется с мозговым веществом хорошо.  Структура опухоли – большая киста с пристеночным узлом.

Оптохиазмальные гипоталамические ПАСЦ  имеют узловую форму, также хорошо очерчены, но микроскопически могут инфильтрировать дно и стенки 3 желудочка. Структура опухоли солидная, другие имеют пристеночный узел в большой кисте. Кистозное перерождение бывает часто. Некрозы не наблюдаются. Кровоизлияния как правило отсутствуют. Кальцинаты - 10 % случаев.

Накапливают КВ в 95% случаев (интенсивное гетерогенное усиление сигнала от солидной части опухоли),  границы опухоли четкие.

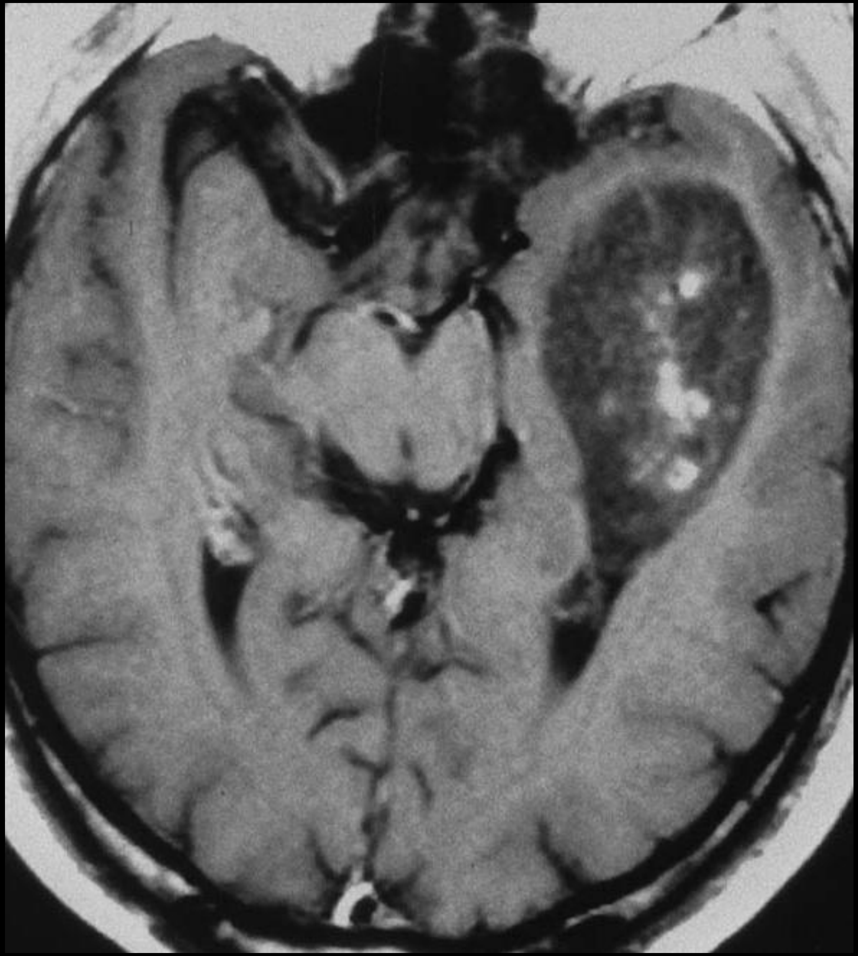
ПАСЦ являются медленно растущими образованиями, течение и симптомы зависят от локализации – 5 лет – 100%, 20 лет – 70 %, при полностью удаленной опухоли выживаемость приближается к 100 %.

# ПИЛОЦИТАРНАЯ АСТРОЦИТОМА (ПАСЦ).

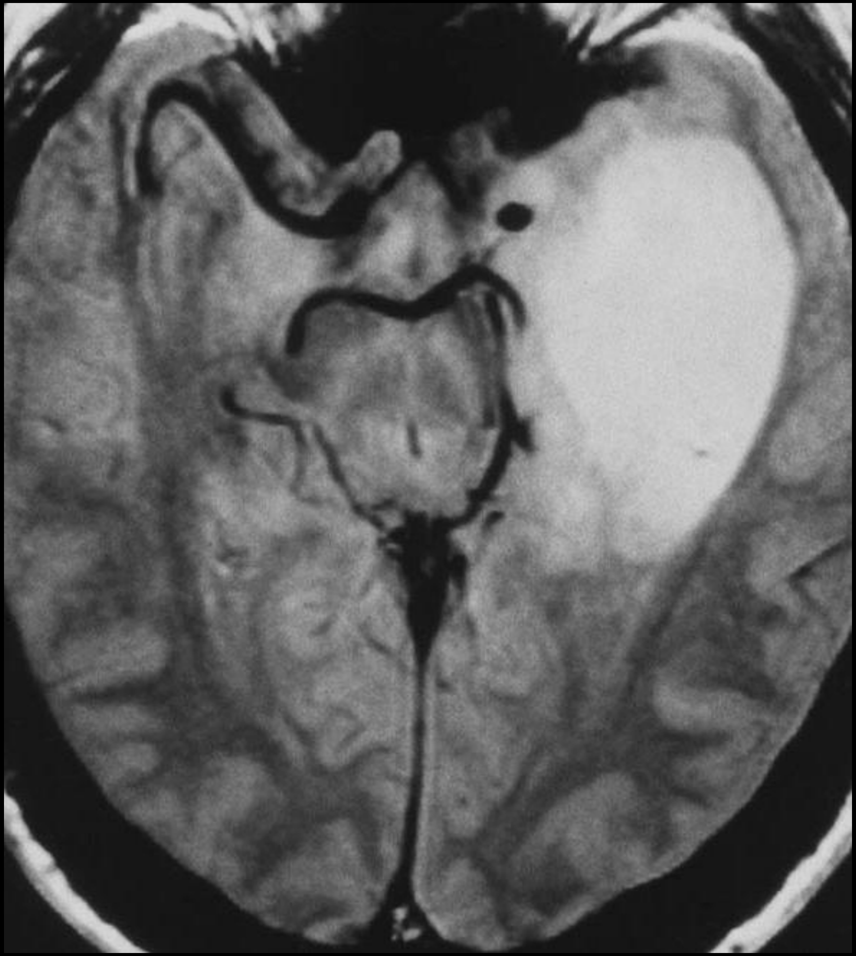
- Редко встречаются атипичные свойства
- Некрозы и кровоизлияния, в том числе оболочечные, из-за малигнизации
- Цереброспинальная и оболочечная диссеминация
- Рецидивы с малигнизацией

- Такие формы выделены в пиломиксоидную астроцитому

# ПИЛОЦИТАРНАЯ АСТРОЦИТОМА (ПАСЦ).

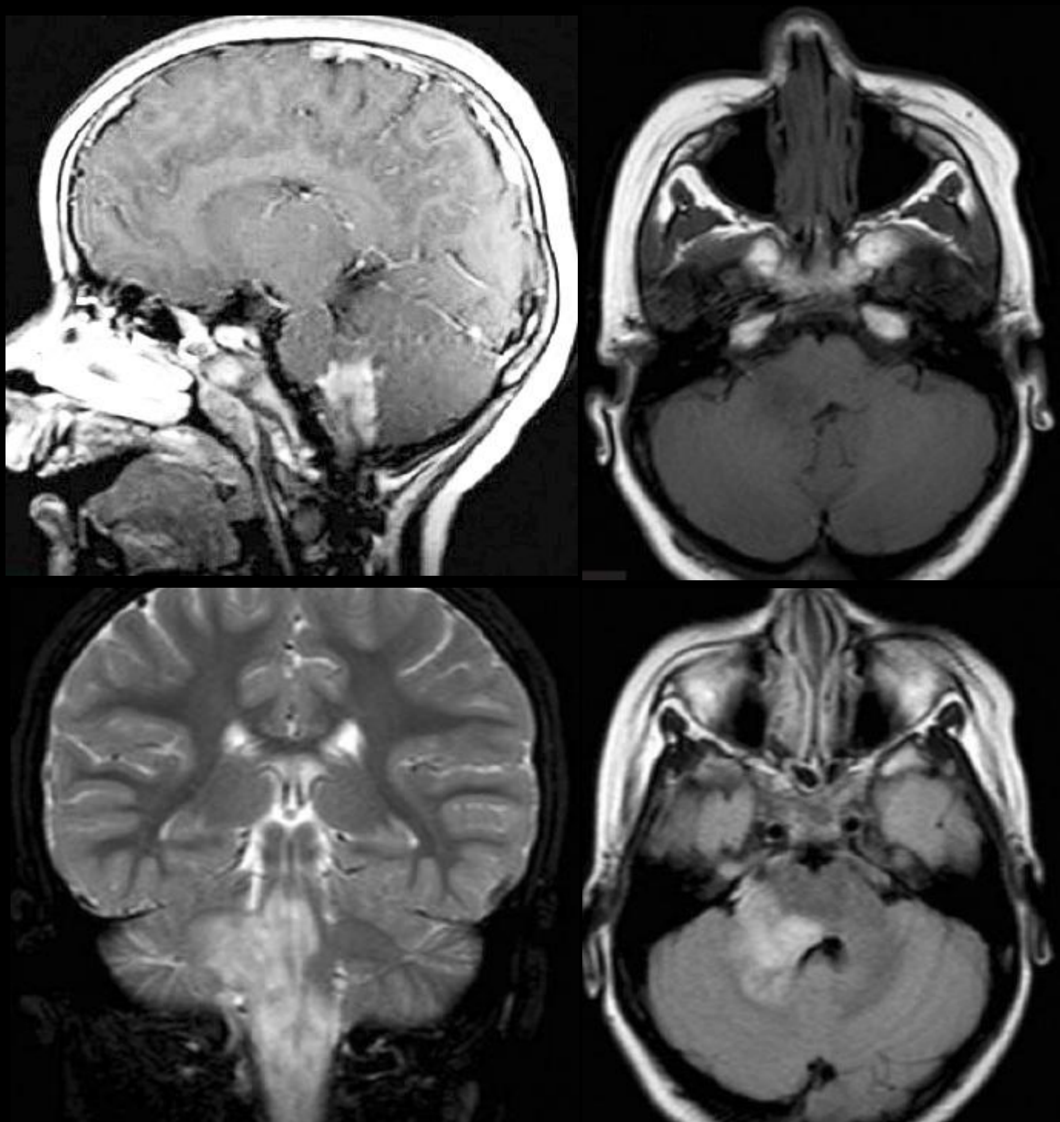


МРТ с внутривенным контрастным усилением



МРТ, взвешенная по протонной плотности

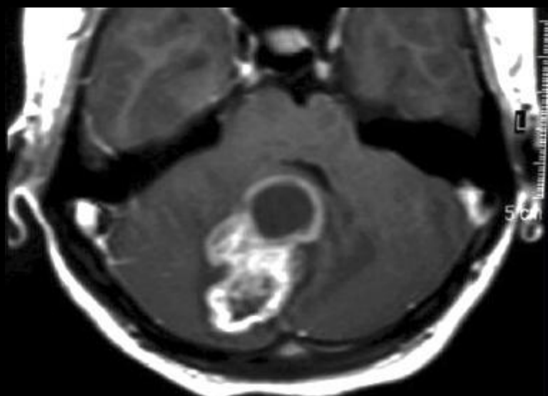
# ПИЛОЦИТАРНАЯ АСТРОЦИТОМА (ПАСЦ).



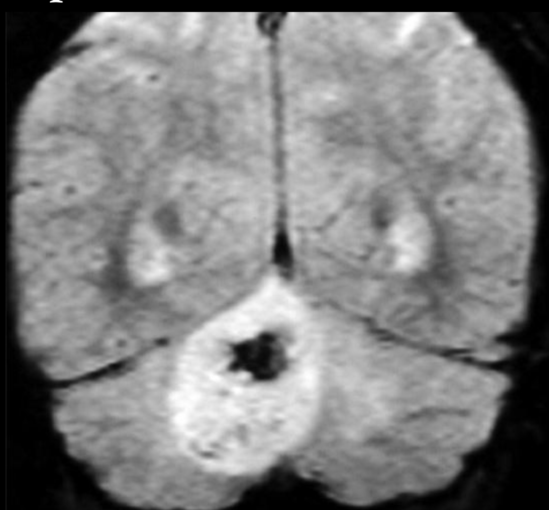
Магневист 0,2 мл/кг

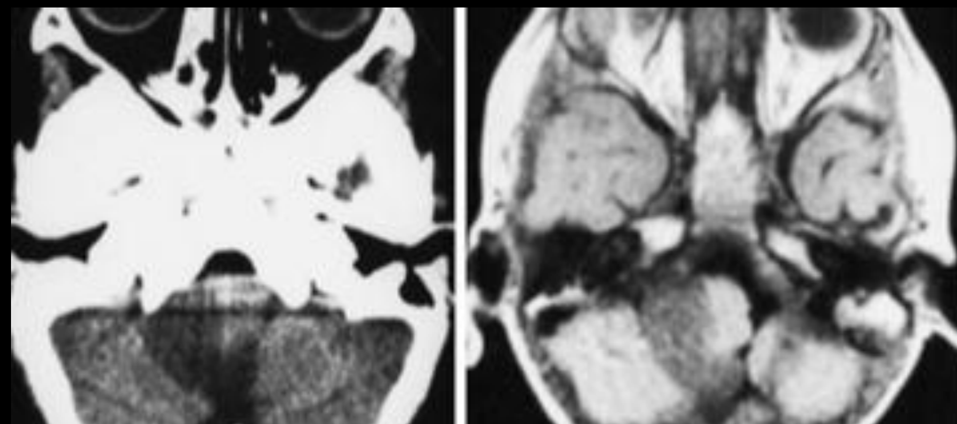
Пилоцитарная астроцитома у 6-летней девочки с фациальным гемиспазмом

# ПИЛОЦИТАРНАЯ АСТРОЦИТОМА (ПАСЦ).



кровоизлияние

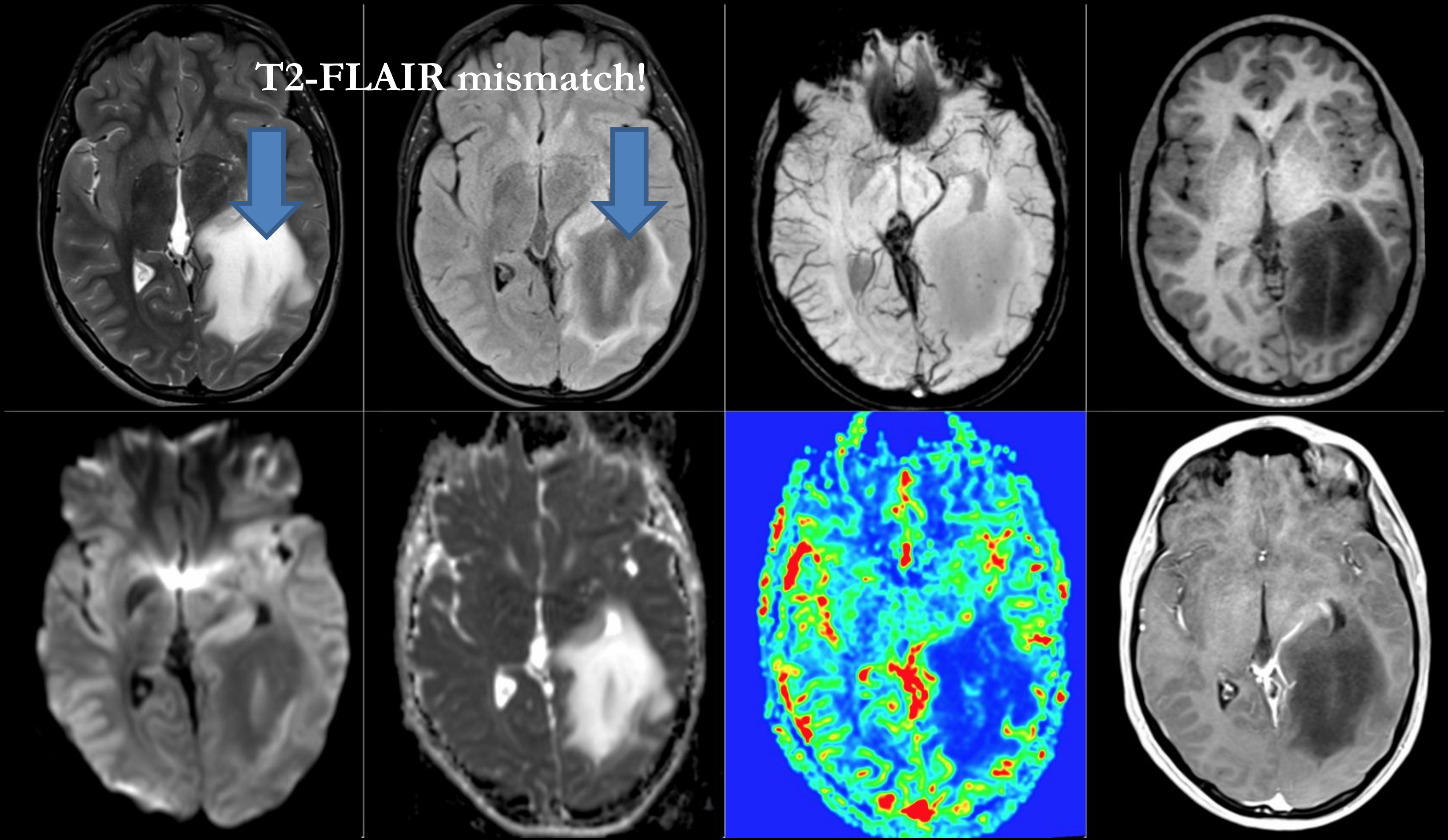




**малигнизация**

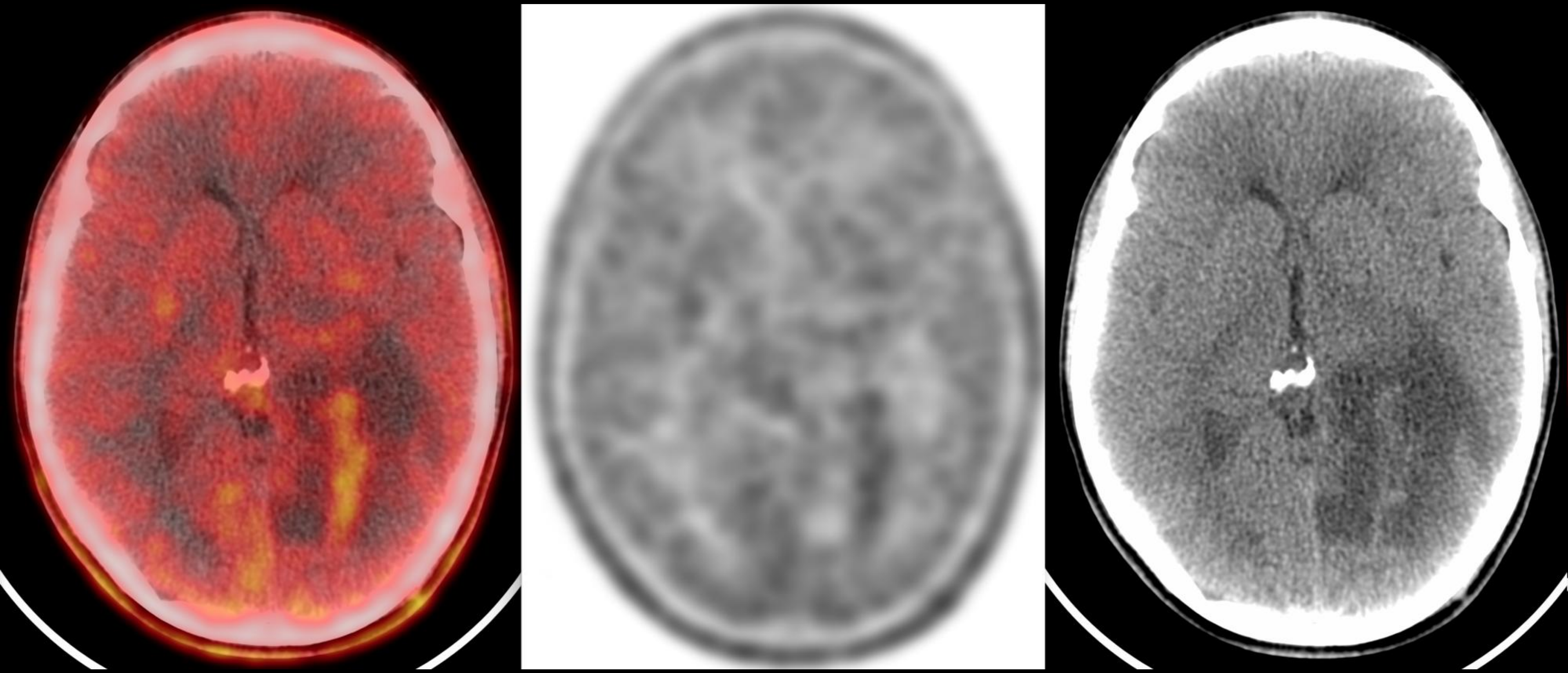
**Редкие атипичные проявления пилоцитарной (пиломиксоидной?) астроцитомы**

# Пилоцитарная астроцитома?



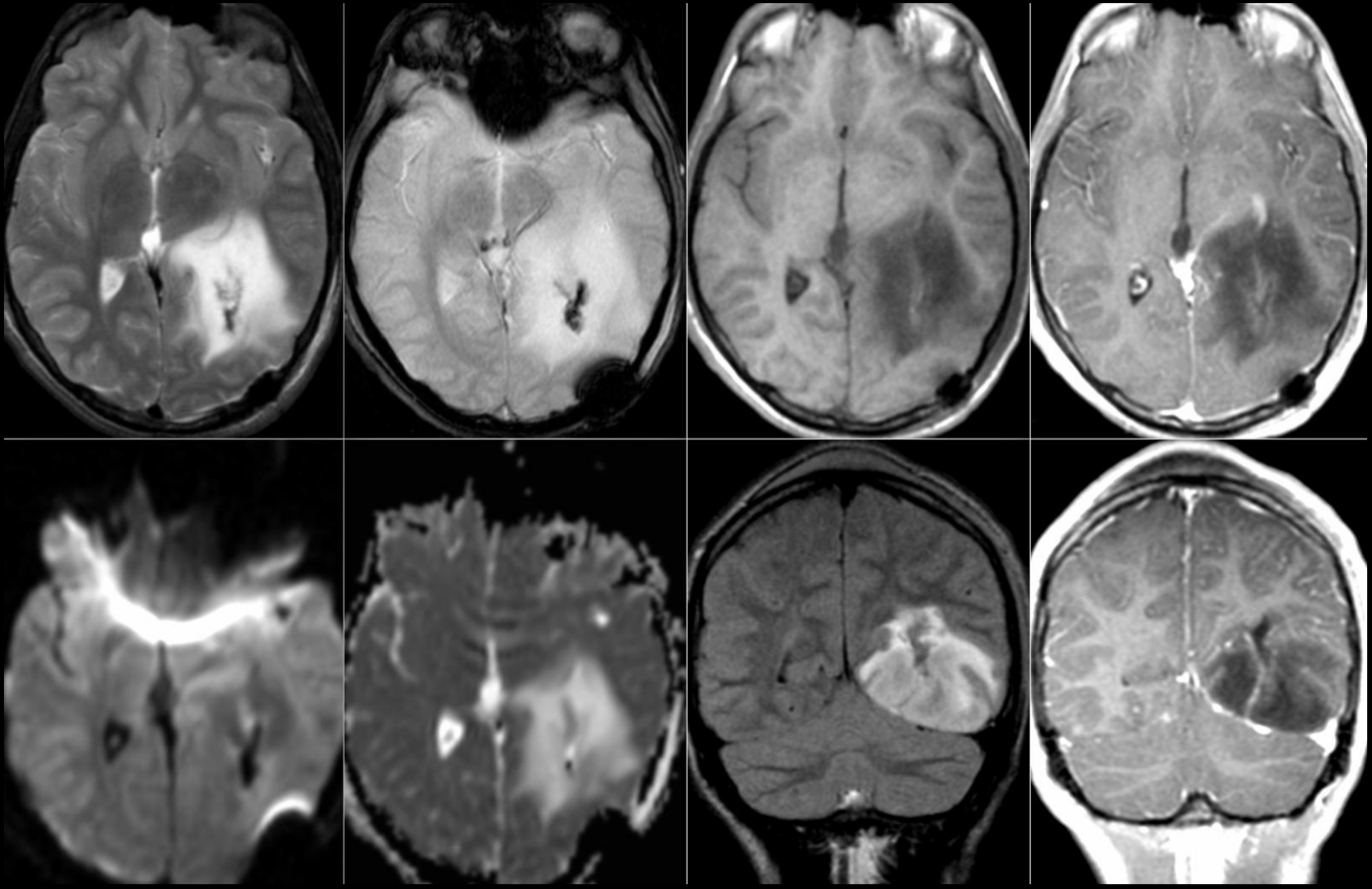

Юноша 16 лет. Поступил в тяжелом состоянии, с выраженным гемипарезом, речевыми нарушениями, головными болями и гипертензионным синдромом

# Пилоцитарная астроцитома?



Юноша 16 лет. Поступил в тяжелом состоянии, с выраженным гемипарезом, речевыми нарушениями, головными болями и гипертензионным синдромом, **ПЭТ-КТ с 11С-метионином.**

# Пилоцитарная астроцитома?



Юноша 16 лет. Поступил в тяжелом состоянии, с выраженным гемипарезом, речевыми нарушениями, головными болями и гипертензионным синдромом, **МРТ после операции. При выписке – без неврологического дефицита, вернулся к учебе в школе.**

# Верификация?

| | |
|---|---|
| Результаты гистологического исследования: | Картина астроцитарной опухоли с выраженной «волосовидностью», очаговым микрокистозом, отдельными оксифильными тельцами и редкими волокнами Розенталя. |
| Результаты иммуногистохимического исследования: | Позитивная реакция опухоли на GFAP, IDH. Syn (фокально). Ki-67 5-6 %. |
| **Заключение:** | Пилоцитарная астроцитома (G I). С учетом последних рекомендаций ВОЗ (2016 г.) необходимо определение наличия или отсутствия мутации К27М для исключения диагноза «диффузной глиомы средней линии» (G IV). |

**Заключение:**

**В исследуемом образце мутация H3F3A p. K27M не обнаружена.**

**Because H3F3A K27M mutations occur exclusively in pediatric diffuse high-grade astrocytomas, analysis of codon 27 mutational status could be useful in the differential diagnosis of these neoplasms.**

# ПЛЕОМОРФНАЯ КСАНТОАСТРОЦИТОМА

Вошла в классификацию ВОЗ 1993, впервые описана в 1979 Kepes с соавт.

Встречается редко (1% всех первичных опухолей мозга), относится к опухолям 2 степени злокачественности, до 15-20 % - озлокачествляются. 5-летняя выживаемость при полном удалении – 70-80%.

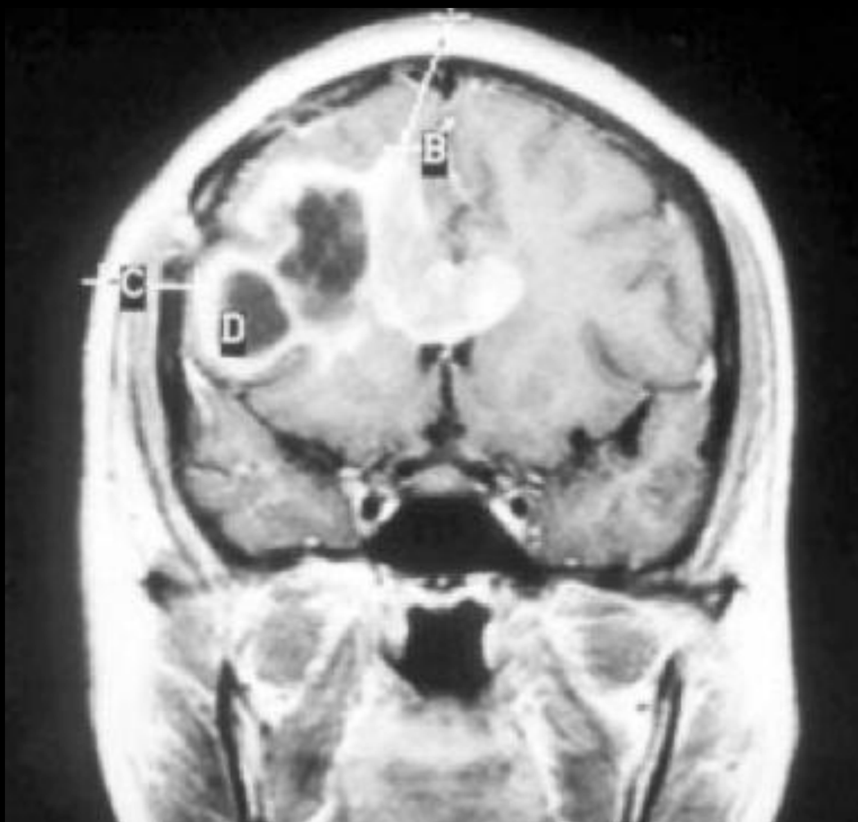
Поражает – в основном молодых и детей, средний возраст пациентов – **22 года**, хотя описан случай заболевания 82-летнего пациента.

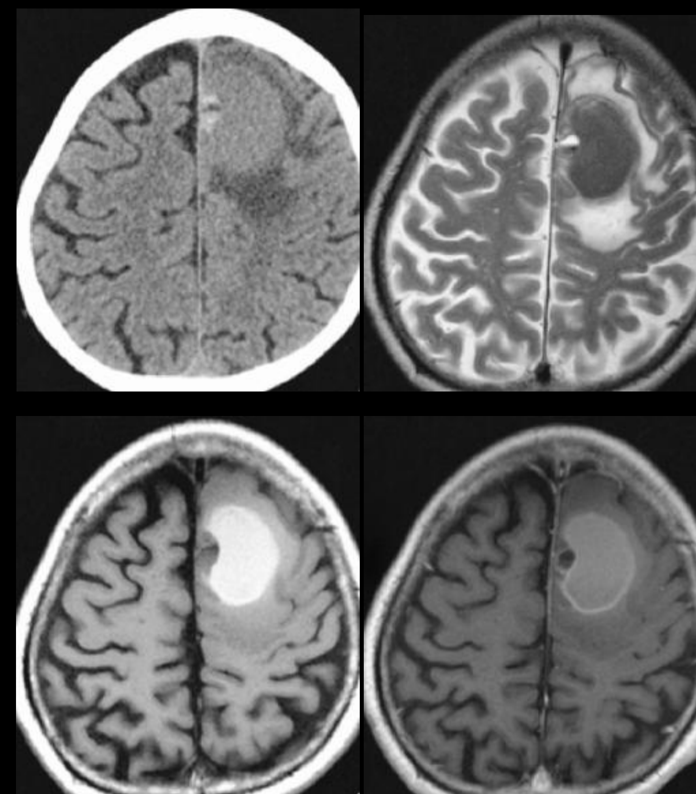
Локализуется – в коре и прилежащем белом веществе, чаще височной доли, прорастая мягкие мозговые оболочки и, иногда, **кости черепа**, крайне редко локализуется субтенториально (описано 7 случаев), описаны 2 случая поражения гипофиза. Характерна деструкция прилежащих костей.

Структура опухоли солидная, смешанная, может содержать крупные кисты. Кистозное перерождение бывает часто (50-60%). Некрозы наблюдаются редко. Кровоизлияния встречаются. При введении контраста накапливают солидная часть и стенки кист.

# Плеоморфная ксантоастроцитома

# Плеоморфная ксантоастроцитома

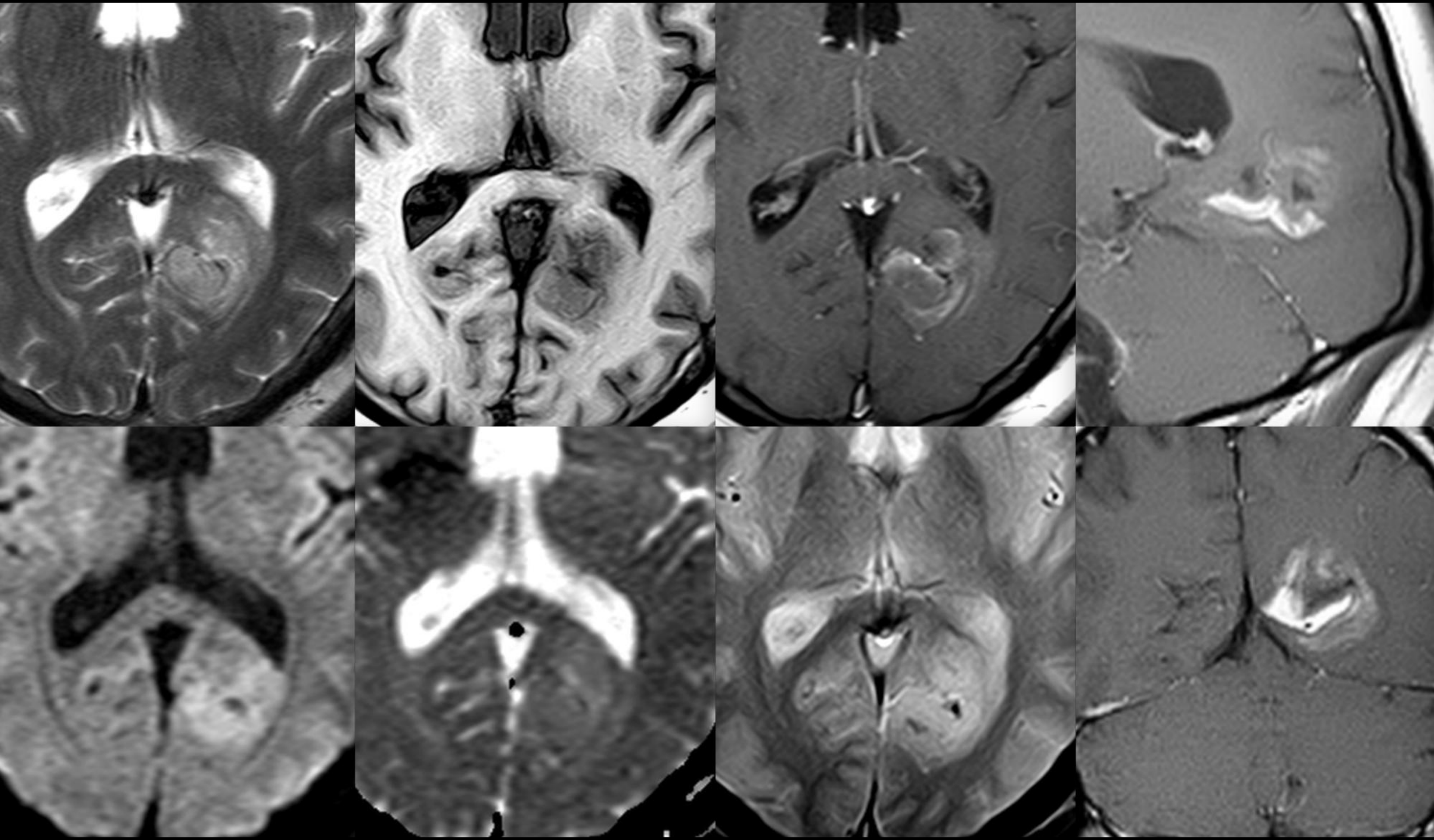


Озлокачествление

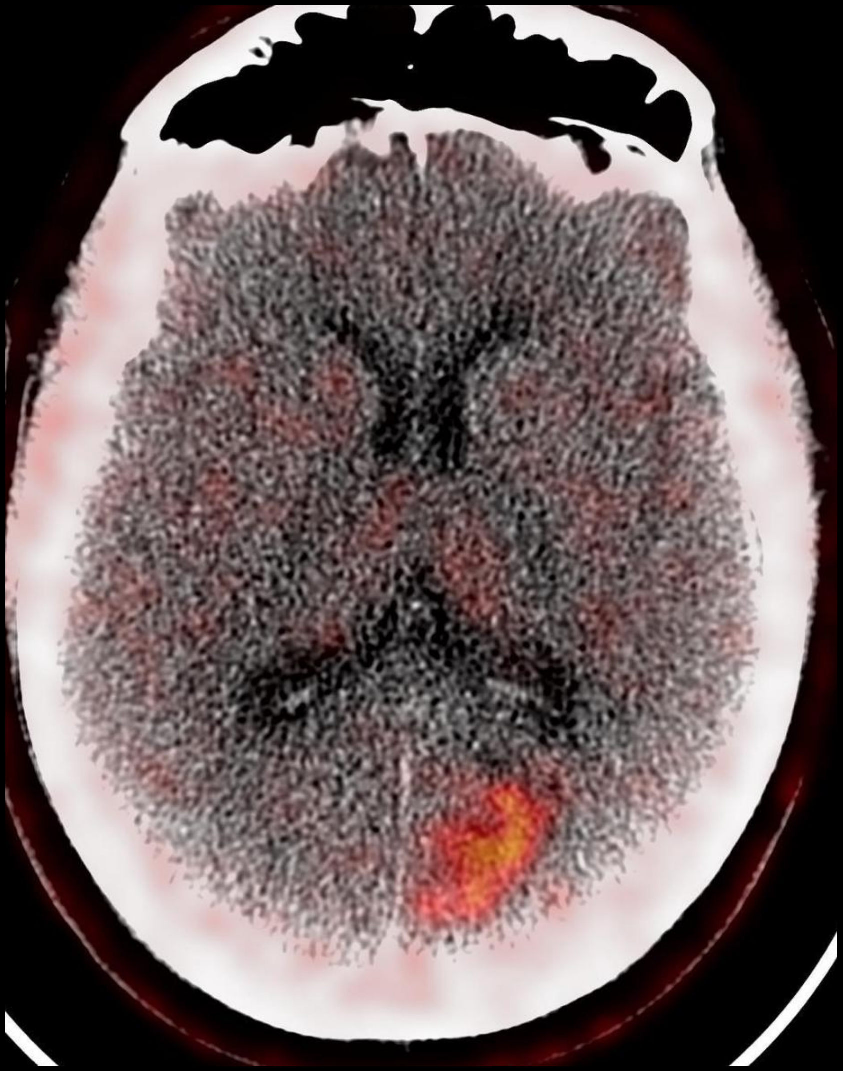
Кровоизлияние в кисту

# Плеоморфная ксантоастроцитома



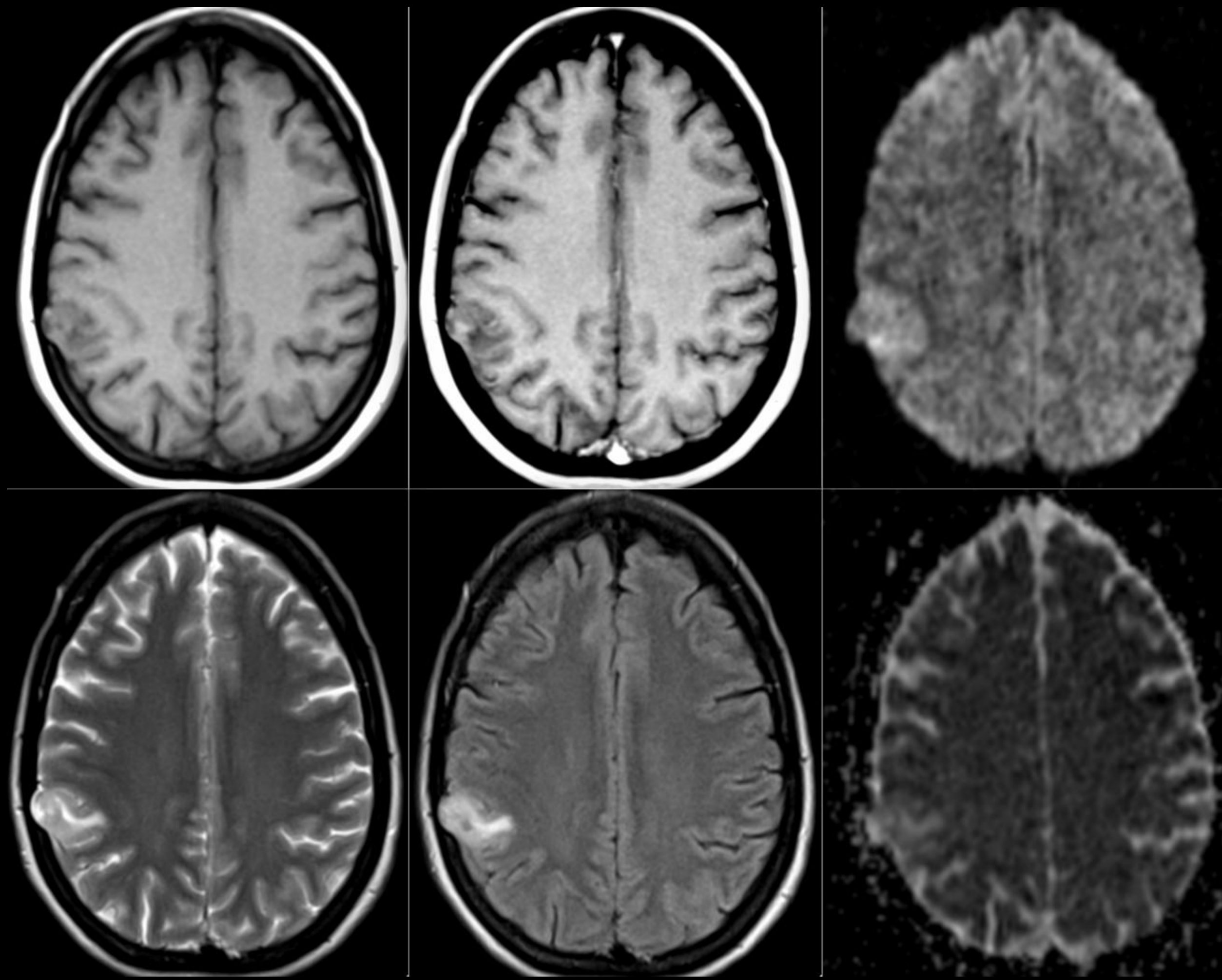
молодой человек 30 лет, головная боль, выпадение полей зрения. **Гадовист 0,1 мл/кг**

# Плеоморфная ксантоастроцитома



молодой человек 30 лет, головная боль, выпадение полей зрения. PET с 13С- метинином – гиперметаболизм метионина характерен для глиальных опухолей, а не для нейроцитарных

# Плеоморфная ксантоастроцитома



Женщина  46 лет. отсутствие ограничения диффузии, слабое накопление контраста и, что особенно важно, эрозия/ремоделирование рядом расположенной кости, что считается одной из ее наиболее характерных особенностей.

# СУБЭПЕНДИМАРНАЯ ГИГАНТОКЛЕТОЧНАЯ АСЦ

Встречается редко (около 1-1,5 % всех опухолей мозга у детей), поражает в основном детей.

Локализуется – в просвете боковых желудочков. При внешнем осмотре: Имеет четкие границы (имеет вид узла, который локализуется в просвете боковых желудочков).Дифференцируется с мозговым веществом хорошо. Воздействие на отверстия Монро вызывает развитие гидроцефалии.

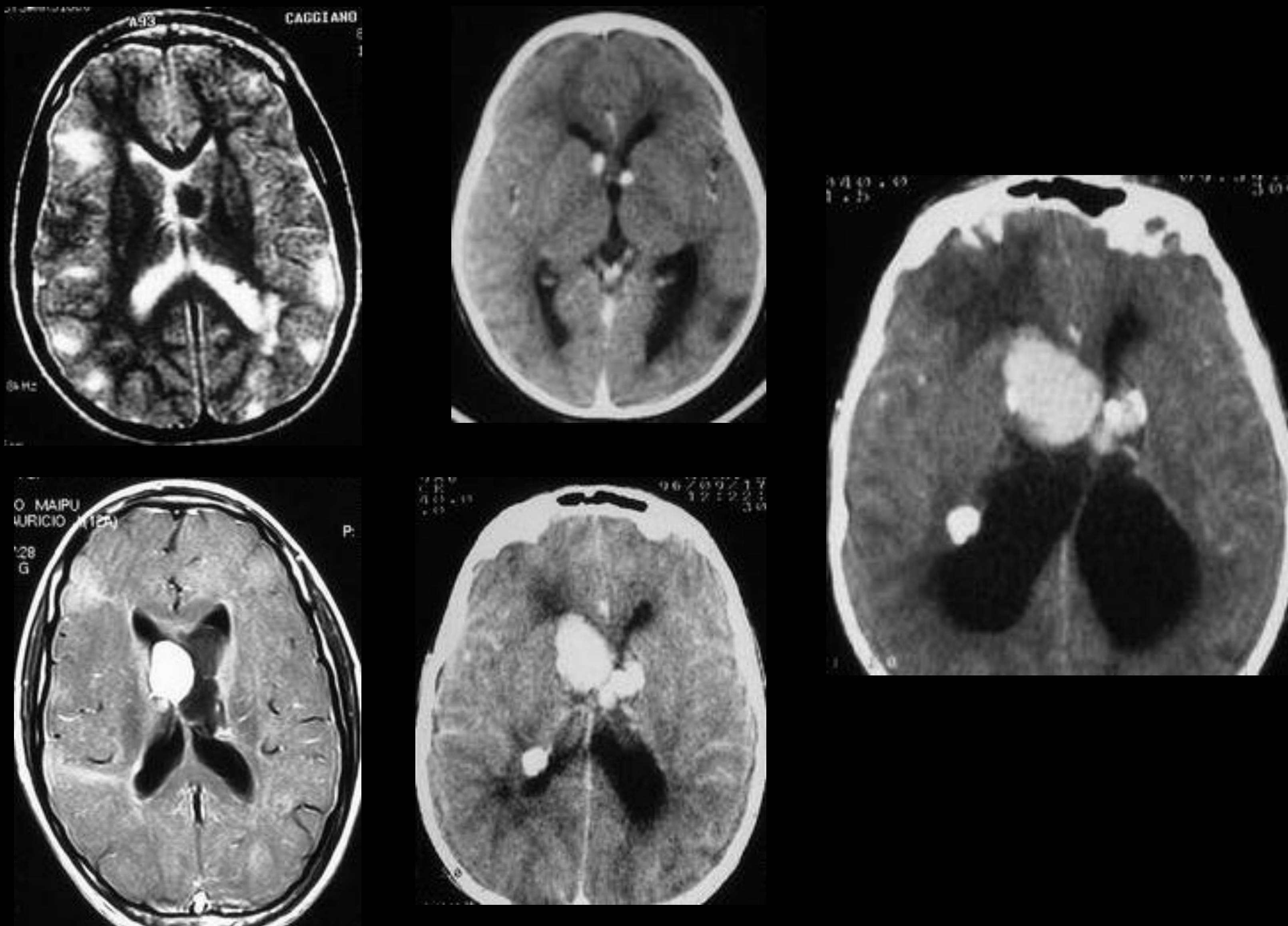
Структура опухоли смешанная (мелкие кисты в строме).

Некрозы не наблюдаются. Кровоизлияния отсутствуют.

При введении контраста интенсивное и относительно гомогенное накопление КВ, границы опухоли четкие, петрификаты часто имеются (мелкие или глыбчатые)

Опухоль характерна для больных туберозным склерозом (болезнь Бурневилля), встречается в 5–14% случаев этой болезни

# Субэпиндимарная гигантоклеточная АСЦ



# ОЛИГОДЕНДРОГЛИОМЫ

Олигодендроглиомы (ОДГ) – сравнительно редко встречающиеся глиомы, развиваются из олигодендроцитов (5 – 10 % всех глиом и 2 – 5 % всех первичных интракраниальных опухолей). Причем чистые ОДГ еще более редки – в основном наблюдаются смешанные глиомы - олигоастроцитомы.

Поражает взрослых – пик встречаемости 35 – 45 лет (но могут поражаться редко и дети).

1. Олигодендроглиома (ОДГ) – большинство ОДГ это медленно растущие доброкачественные неинкапулированные инфильтративные опухоли белого вещества, которые обычно имеют паравентрикулярное расположение (могут распространяться в желудочки). Для опухоли характерно образование очагов кистозной дегенерации, но некроз и кровоизлияния при доброкачественных формах не встречаются.
2. Анапластическая ОДГ – малигнизация проявляется клеточной атипией, появлением митозов и пролиферацией эндотелия.

Среди клинических проявлений основное место занимают эпиприпадки.

ОДГ из всех интракраниальных опухолей обызвествляется наиболее часто (в 70 – 90 % случаев).

# ОЛИГОДЕНДРОГЛИОМЫ

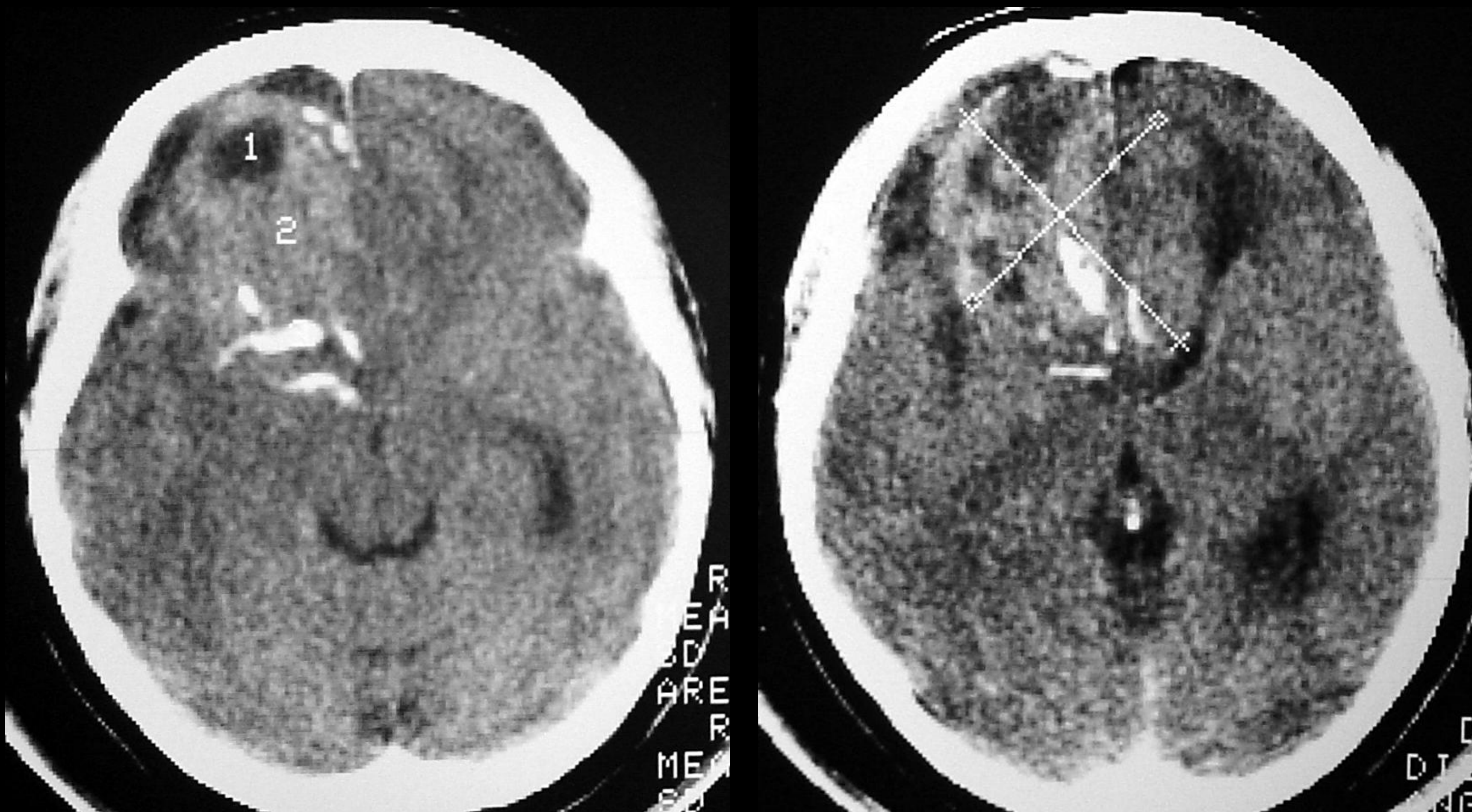
1. Олигодендроглиома (WHO II): IDH-мутантная, 1p19q коделеция
2. anaplastic oligodendroglioma (WHO III): IDH-мутантная, 1p19q коделеция
3. oligodendroglioma NOS (WHO II): IDH и 1p19q неопределенная
4. anaplastic oligodendroglioma NOS (WHO III): IDH и 1p19q неопределенная

# Олигодендроглиома

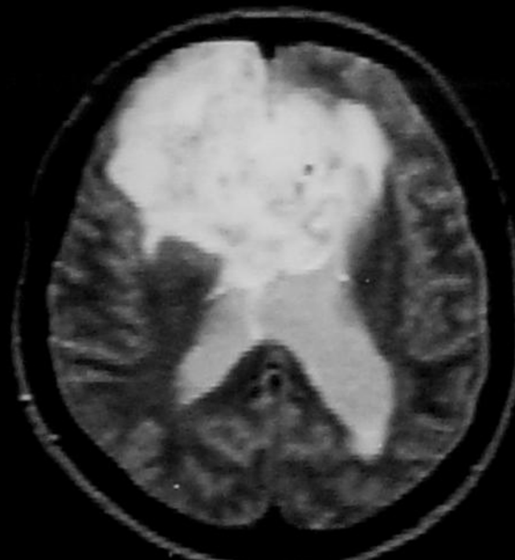
КТ до контрастирования

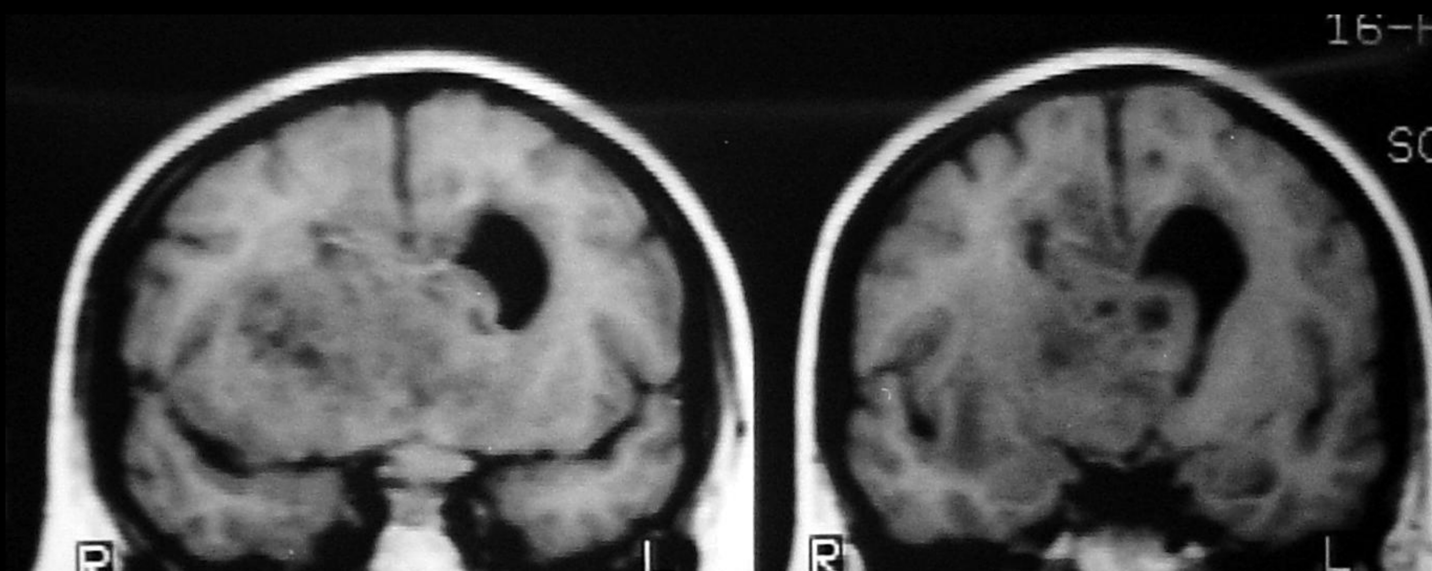
КТ после контрастирования

# Олигодендроглиома

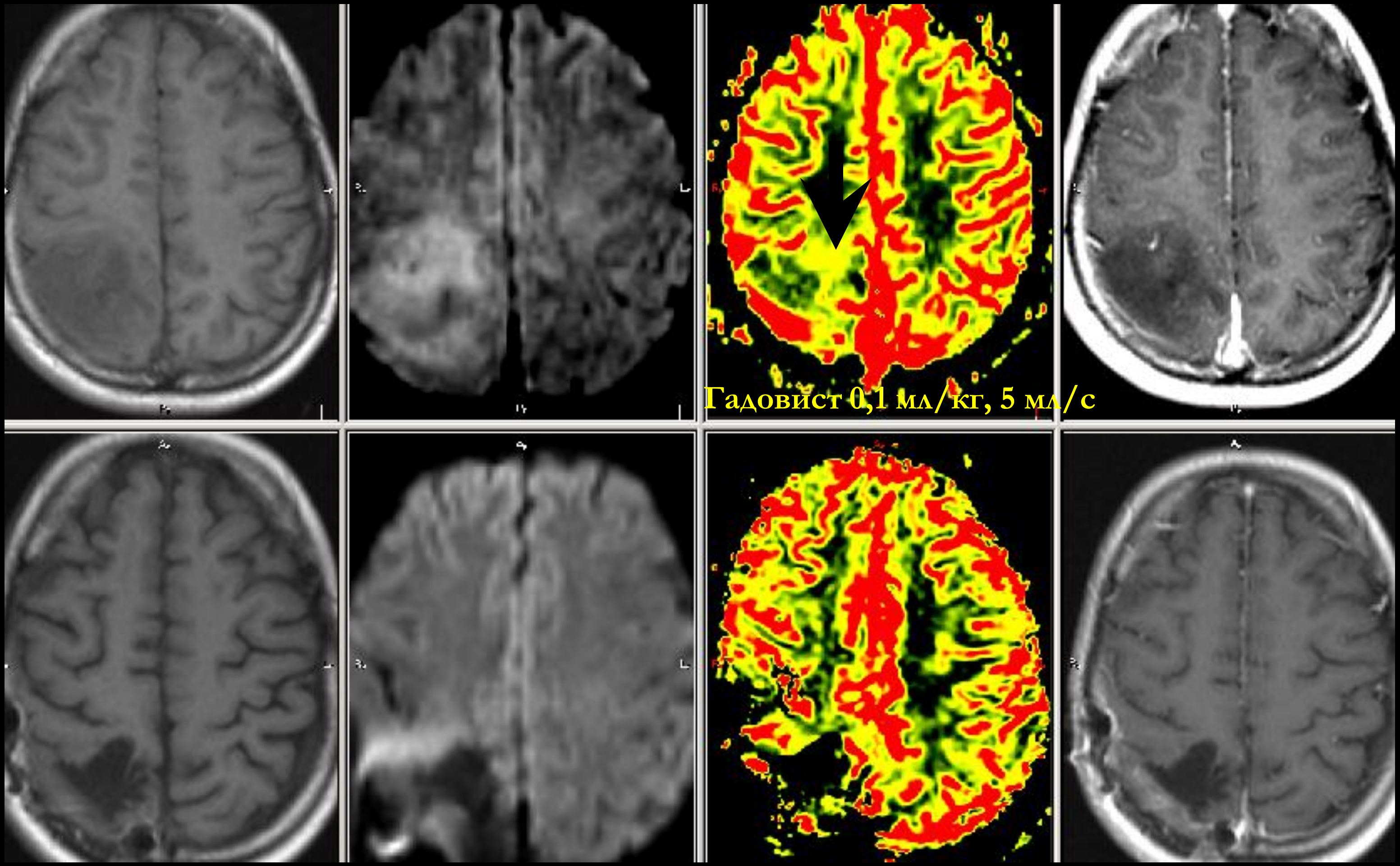


# Олигодендроглиома

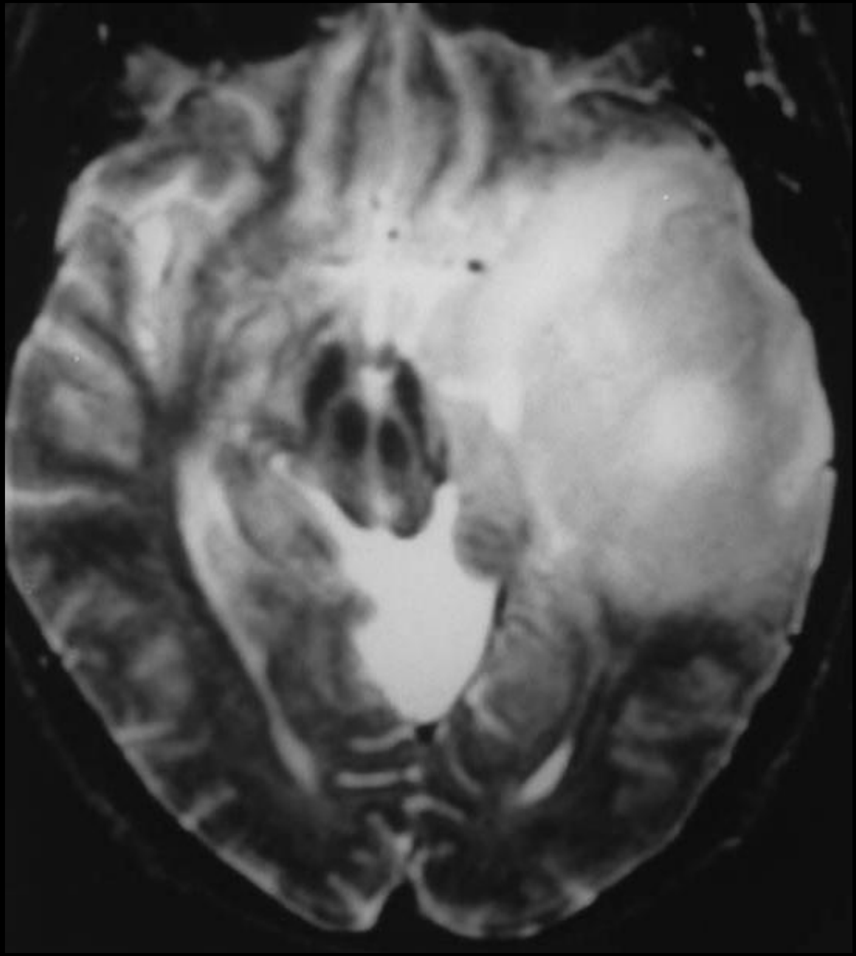


# Олигоастроцитома до и после лечения

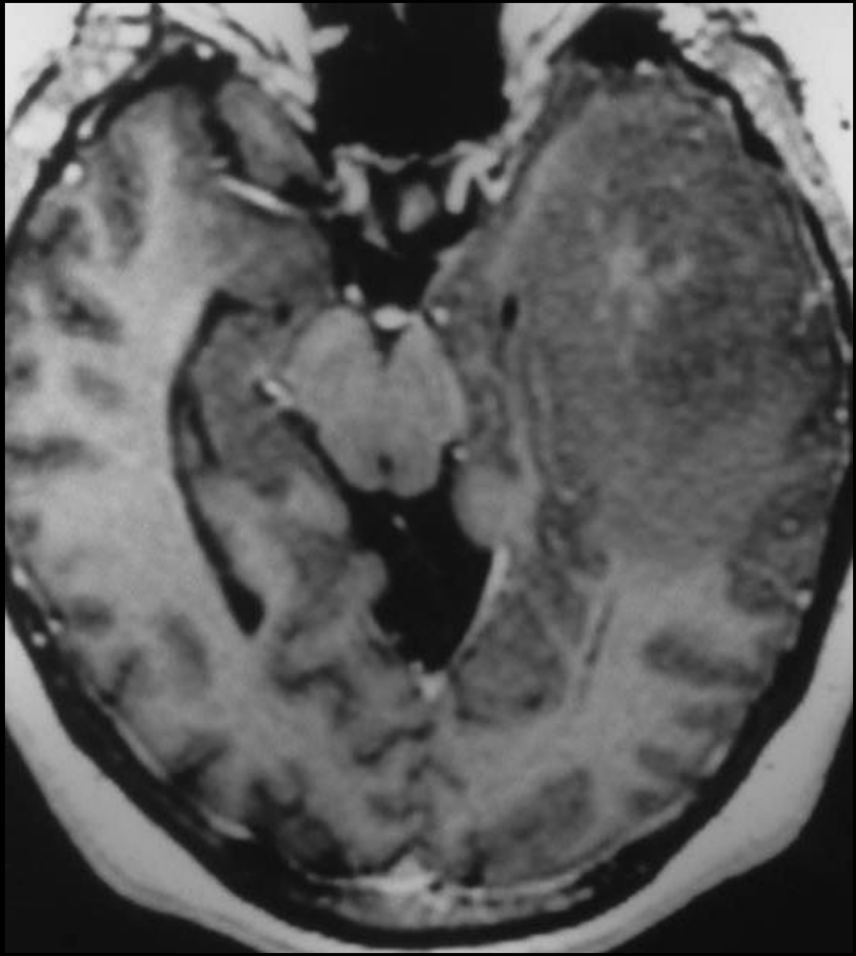



До операции - повышение CBV в 3 раза в сравнении с белым веществом. При контрольном исследовании – участков гиперперфузии нет

# Анапластическая олигодендроглиома

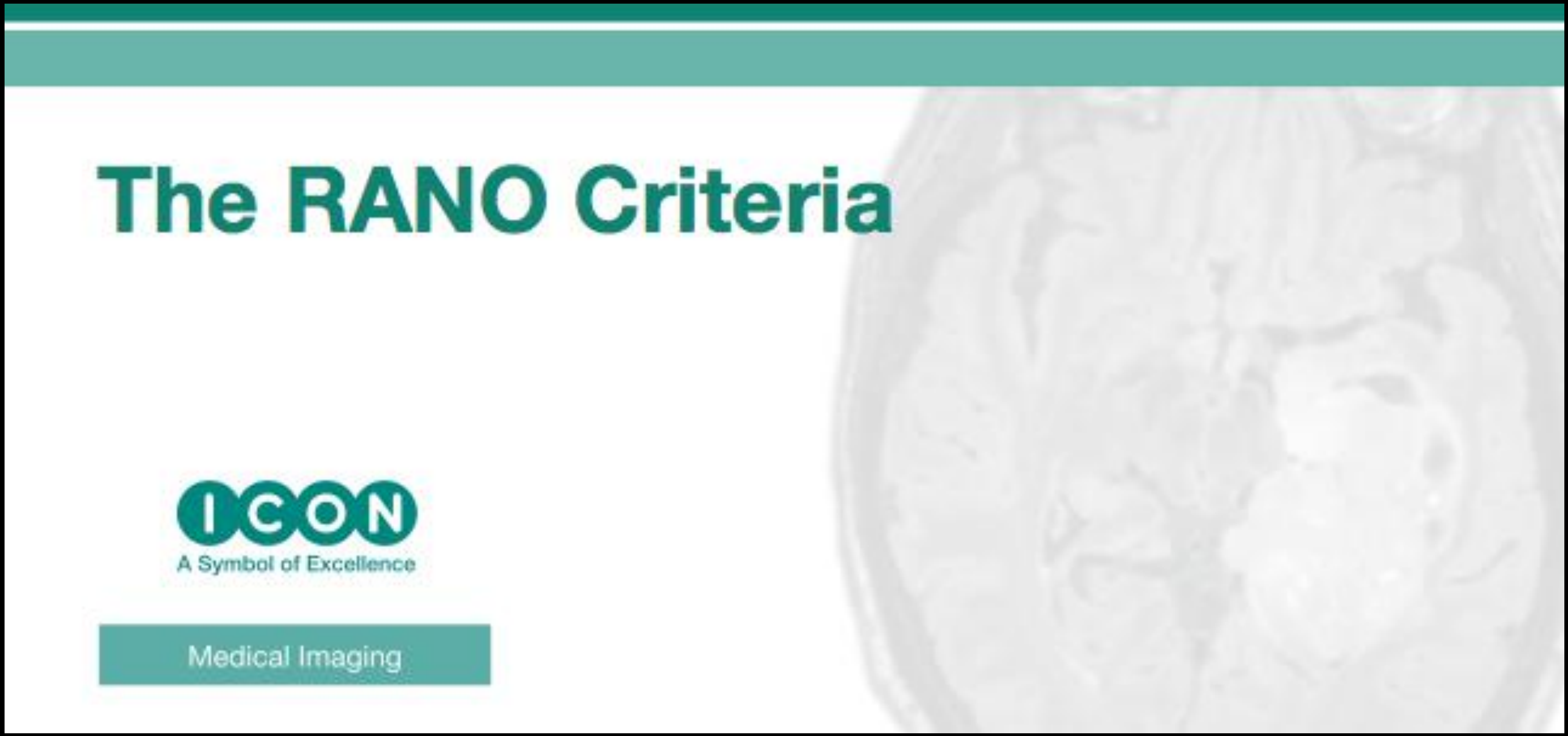


T2-взвешенная МРТ



T1-взвешенная МРТ после внутривенного усиления (омнискан)

# Оценка ответа глиобластомы на терапию



# Оценка ответа глиобластомы на терапию

JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY

Official Journal of the American Society of Clinical Oncology

**"Updated Response Assessment Criteria for High-Grade Gliomas: Response Assessment in Neuro-Oncology Working Group." Journal of Clinical Oncology. 2010 Apr 10; 28(11):1963-72.**

**Online Version: http://jco.ascopubs.org/content/28/11/1963.abstract**

# Оценка ответа глиобластомы на терапию

**Сканирование**
МРТ – единственный метод, который может использоваться для оценки ответа и прогрессирования

Минимальный набор последовательностей:
Т1-взвешенная до контраста
Т2-взвешенная/FLAIR
Т1-взвешенная после контраста в минимум двух ортогональных плоскостях (или трехмерное сканирование)
Толщина среза ≤5 мм без межсрезового промежутка
Дополнительные последовательности могут оказаться полезными:
Диффузионно-взвешенная (DWI, ADC)

# Оценка ответа глиобластомы на терапию

**Измеримые образования:**

Образования, накапливающие контраст
Минимальный размер двух перпендикулярных измерений ≥10 мм
если толщина среза+промежутка >5 мм, то минимальный размер должен быть в два раза больше этой суммы
Не включать в измерение полости, кисты или некроз

**Неизмеримые образования:**

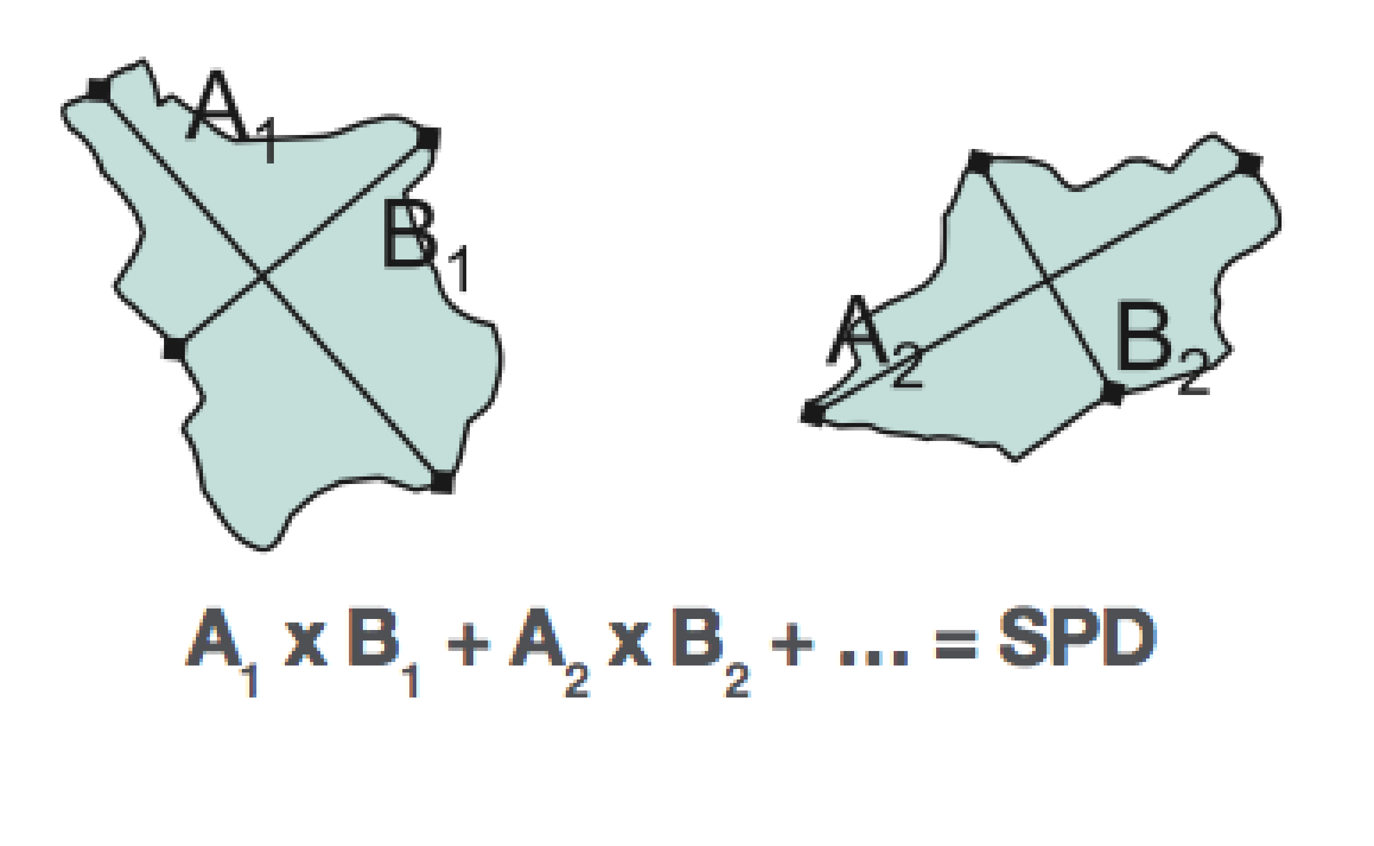
Слишком мелкие (например, 12x8 мм)
Образование, не накапливающие контраст (видимые только на T2/FLAIR)
Образования с нечеткими контурами

# Оценка ответа глиобластомы на терапию

Необходимо выбрать максимум 5 образований (называемых ключевыми), предпочтительно самых крупных, которые подойдут для воспроизводимого измерения

# Оценка ответа глиобластомы на терапию

**Посчитать произведение максимальных размеров всех ключевых образований и сложить, получив общую сумму диаметров (ОСД)**



# Оценка ответа глиобластомы на терапию

**При оценке в динамике:**

1. Измерить все, выбранные при предыдущем сканировании, ключевые образования, и сосчитать ОСД
2. Качественно оценить неключевые образования
   1. Контрастирующиеся
   2. Видимые только на T2/FLAIR
3. Тщательно оценить наличие новых образований
4. Провести комбинированную оценку с учетом информации о неврологическом статусе и использовании стероидов с формулировкой варианта динамики:
   1. Полный ответ
   2. Частичный ответ
   3. Стабильное заболевание
   4. Прогрессирование

# Оценка ответа глиобластомы на терапию

| Ответ | Определение |
|---|---|
| Полный ответ (ПО) | Все ключевые образования исчезли (необходимо остерегаться псевдоответа*) |
| Частичный ответ (ЧО) | ОСД уменьшилась на ≥50% в сравнении с базовым уровнем (необходимо остерегаться псевдоответа*) |
| Стабильное заболевание (СЗ) | ОСД <50% уменьшился или <25% увеличился |
| Прогрессирование (П) | ОСД увеличилась ≥25% в сравнении с базовым уровнем (необходимо остерегаться псевдопрогрессирования**) |
| Оценка невозможна | Некоторые ключевые образования не могут быть оценены по техническим причинам |

* ПО и ЧО должны сохранятся ≥ 4 недель, если подтверждения нет, оценивать, как СЗ
** Явное П в пределах 12 после облучения

# Оценка ответа глиобластомы на терапию

**Оценка неключевых образований**

**Два вида таковых:**

- **Накапливающие контраст**
- **Не накапливающие контраст (T2/FLAIR)**

**Оцениваются субъективно, с учетом некоторых правил:**
**рост, например, констатируется, когда неизмеримый очаг становится измеримым, и также абсолютный прирост размера составляет >5 мм или > 25%**

**Однако, если или нет прогрессирование, решает эксперт, проводящий оценку**

# Оценка ответа глиобластомы на терапию: неизмеримые очаги, накапливающие контраст

| Ответ | Определение |
|---|---|
| Полный ответ (ПО) | Все неключевые образования исчезли |
| Частичный ответ/ стабильное заболевание | Неключевые очаги имеются, не изменились, или уменьшились |
| Прогрессирование (П) | Однозначное увеличение |
| Оценка невозможна | Неключевые образования не могут быть оценены по техническим причинам |

# Оценка ответа глиобластомы на терапию: неизмеримые очаги на T2/FLAIR

| Ответ | Определение |
|---|---|
| Улучшение | Изменения сигнала уменьшились |
| Без изменений | Нет разницы в динамике |
| Ухудшение | Однозначное увеличение |
| Оценка невозможна | Неключевые образования не могут быть оценены по техническим причинам |

# Псевдоответ

- Эффект антиангиогенных препаратов имитирует ответ
- Наблюдается в течение первых 4 недель лечения
- Необходимо подтверждение ПО или ЧО минимум через 4 недели

# Псевдопрогрессирование

- Накопление контраста, имитирующее рост опухоли, чаще всего связанное с влиянием облучения
- Рост имевшихся очагов или появление новых в пределах 12 недель после окончания лучевой терапии может быть результатом терапии, а не ростом
- Необходимо подтверждение в динамике
  - Если рост продолжается, то это оценивается, как истинное прогрессирование
  - Если рост остановился, либо есть уменьшение, имевшееся увеличение оценивают, как псевдопрогрессирование
    - В этом случае для дальнейшей оценки уже не используют базовый уровень, а используют минимальные размеры
  - DWI иногда помогает отличить псевдо- и истинное прогрессирование, однако ее применение остается экспериментальным, равно как и использование перфузии и спектроскопии

# От очагов – к оценке

| | ПО | ЧО | С | ПЗ |
|---|---|---|---|---|
| T1+Gd | Нет | ≥50% | <50%🡻- <25%🡹 | ≥25%🡹* |
| T2/FLAIR | Стабильно или 🡻 | Стабильно или 🡻 | Стабильно или 🡻 | 🡹* |
| Новый очаг | Нет | Нет | Нет | Есть * |
| ГКС | Нет | Стабильно или 🡻 | Стабильно или 🡻 | Не важно |
| Клиника | Стабильно или 🡹 | Стабильно или 🡹 | Стабильно или 🡹 | 🡻* |
| Необходимость для оценки ответа | Все | Все | Все | Любое одно* |

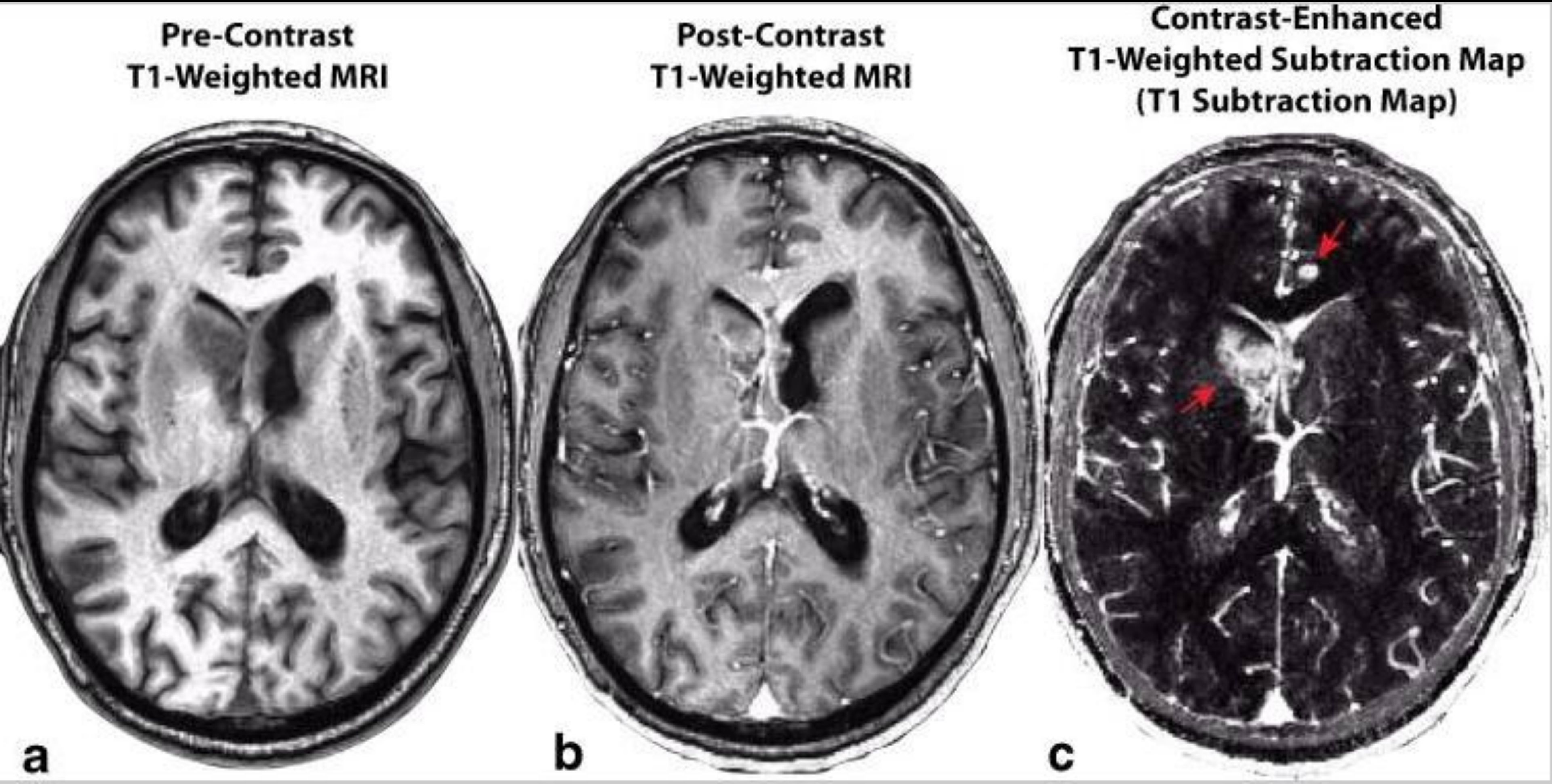
- Прогрессирование имеется при соблюдении любого одного из этих критериев
- Не важно – Увеличение дозы ГКС само по себе не является поводом для констатации прогрессирования при отсутствии клинического ухудшения или отрицательной динамики рентгенологически

# Модифицированные критерии RANO 2017

| | 3D T1w До контраста | Tra 2D FLAIR | Tra 2D DWI | Введение контраста | Tra 2D T2w | 3D T1w после контраста |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ИП | IR-GRE | TSE | SS-EPI | 0,1 ммоль/кг массы тела, предпочтительная скорость введения – 3-5 мл/с, поэтому необходимо использовать автоматический инъектор | TSE | IR-GRE |
| Плоскость | Саг/Акс | Акс | Акс | | Ax | Саг/Акс |
| Сбор данных | 3D | 2D | 2D | | 2D | 3D |
| TR | 2100 | >6000 | >5000 | | >2500 | 2100 |
| TE | Минимум | 100-140 | Минимум | | 80-120 | Минимум |
| TI | 1100 | 2000-2500 | | | | 1100 |
| Угол | 10-15 | 90/≥160 | 90/180 | | 90/≥160 | 10-15 |
| Частота | ≥172 | ≥256 | ≥128 | | ≥256 | ≥172 |
| Фаза | ≥172 | ≥256 | ≥128 | | ≥256 | ≥172 |
| Усреднений | ≥1 | ≥1 | ≥1 | | ≥1 | ≥1 |
| FOV | 256 | 240 | 240 | | 240 | 256 |
| Срез | ≤1,5 | ≤4 | ≤4 | | ≤4 | ≤1,5 |
| Промежуток | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| Диффузия | | | b0,500,1000 ≥3 направления | | | |
| Параллельный сбор | До 2 | До2 | До 2 | | До 2 | До 2 |
| Примерное время | 5-10 | 4-8 | 2-4 | | 4-8 | 5-10 |

# Модифицированные критерии RANO 2017

**Использование субтракции**



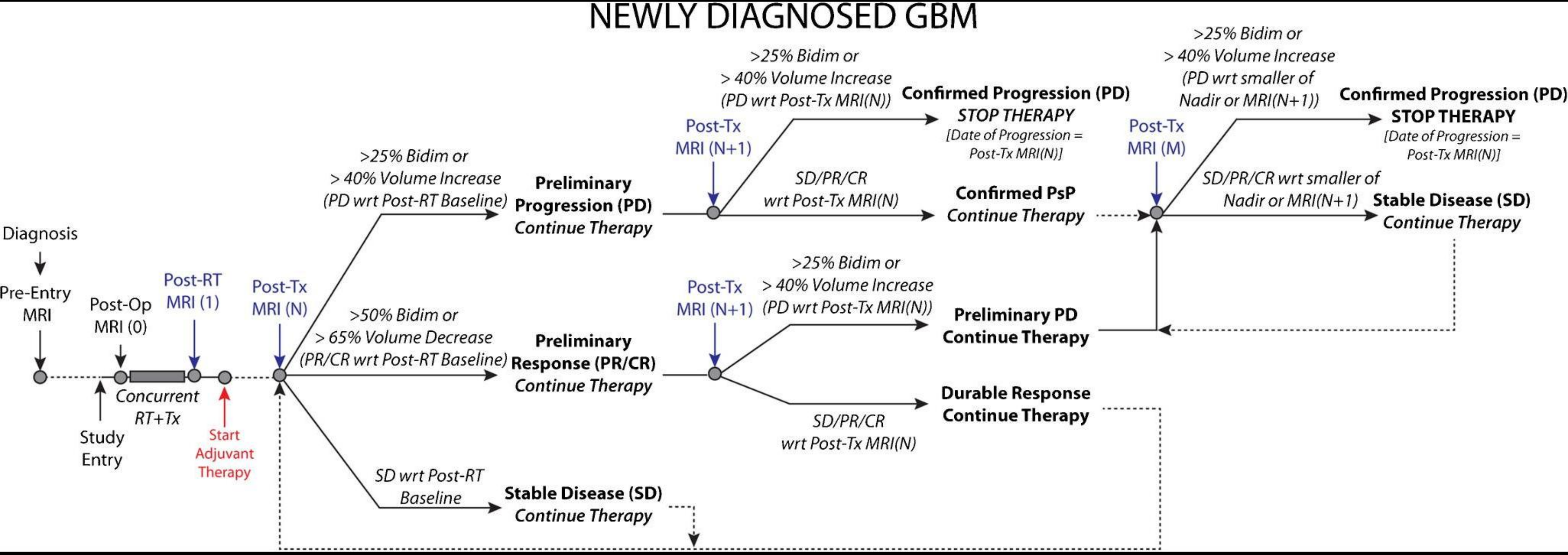
# Модифицированные критерии RANO 2017

| Состояние заболевания | Изменения при двумерной оценке | Оцененные изменения объема |
|---|---|---|
| Полный ответ (ПО) | 100% регресс | 100% регресс |
| Частичный ответ (ЧО) | Уменьшение ≥50% | Уменьшение ≥65% |
| Прогрессирование заболевания (ПЗ) | Увеличение ≥25% | Увеличение ≥40% |
| Стабильное заболевание (СЗ) | Уменьшение <50%<br>Увеличение <25% | Уменьшение <65%<br>Увеличение <40% |

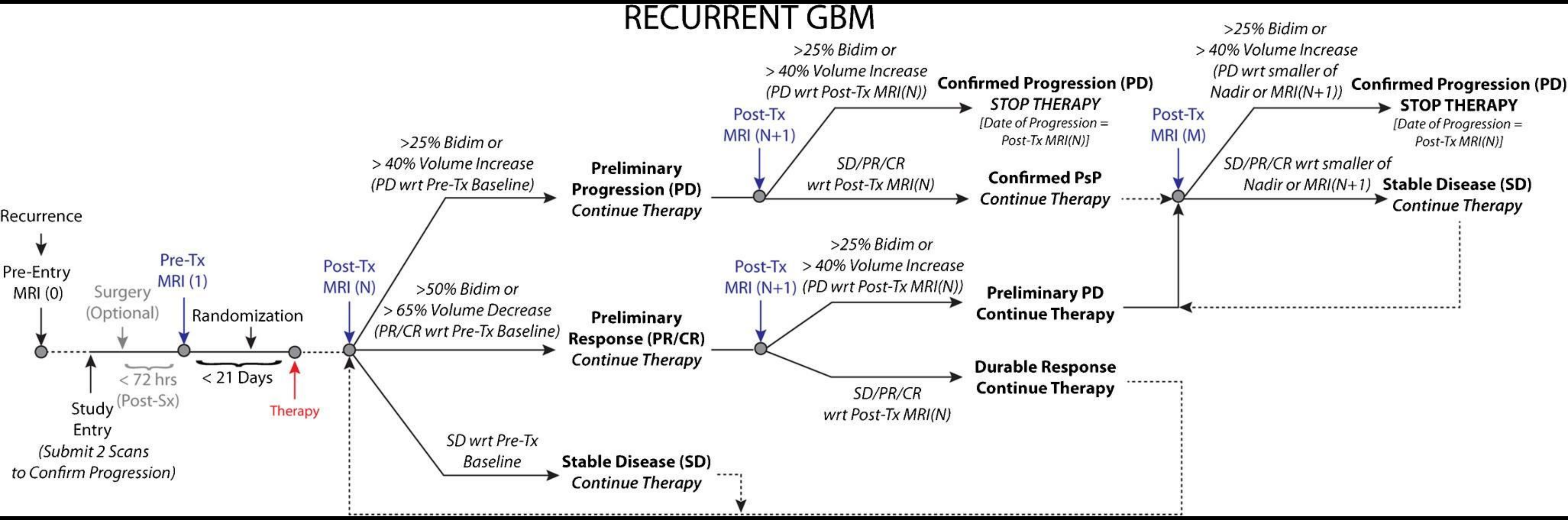
# Модифицированные критерии RANO 2017: определение окончательного объективного состояния

| Ключевое поражение (нынешний скан) | Ключевое поражение (предыдущий скан) | Новые локализаци и измеримых поражений | Неврологический статус | Стероиды | Доза стероидов | Общее объективное состояние |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПО | Не оценивался | Нет | Стабильный/Лучше | Нет | Нет данных | Предварительно ПО |
| ЧО | Не оценивался | Нет | Стабильный/Лучше | Любое | Стабильна/уменьшается | Предварительно ЧО |
| ПЗ | Не оценивался | Да или нет | Стабильный/Лучше | Любое | Стабильна/увеличивается | Предварительно ПЗ |
| ПЗ | Предварительный или подтвержденный ЧО/ПО | Нет | Стабильный/Лучше | Любое | Стабильна/увеличивается | Предварительно ПЗ |
| СЗ | Предварительный или подтвержденный ПО/ЧО или СЗ/Нет оценки | Нет | Стабильный/Лучше | Любое | Нет данных | СЗ |
| ЧО | Предварительный ЧО | Да или нет | Стабильный/Лучше | Любое | Стабильна/уменьшается | Подтвержденный ПО |
| СЗ | Предварительный ЧО | Да или нет | Стабильный/Лучше | Любое | Стабильна/уменьшается | СЗ (предварительный ЧО – подтвержденный ЧО) |
| СЗ | Предварительный ПО | Да или нет | Стабильный/Лучше | Любое | Стабильна/уменьшается | СЗ (предварительный ЧО – подтвержденный ЧО) |
| ПО | Предварительный ПО | Нет | Стабильный/Лучше | Нет | Нет данных | Подтвержденный ПО |
| СЗ | Предварительно ПЗ | Нет | Стабильный/Лучше | Любое | Стабильна/уменьшается | СЗ |
| ПО/ЧО/СЗ | ПО/ЧО/СЗ/ПЗ/НО | Да или нет | Хуже | Любое | Стабильна/увеличивается | Подтвержденное ПЗ |
| ПЗ | Предварительно ПЗ | Да или нет | Любой | Да | Стабильна/увеличивается | Подтвержденное ПЗ |

# Модифицированные критерии RANO 2017: оценка только что диагностированной опухоли



# Модифицированные критерии RANO 2017: оценка рецидивной опухоли



Алгоритм диагностики при интрааксиальных процессах

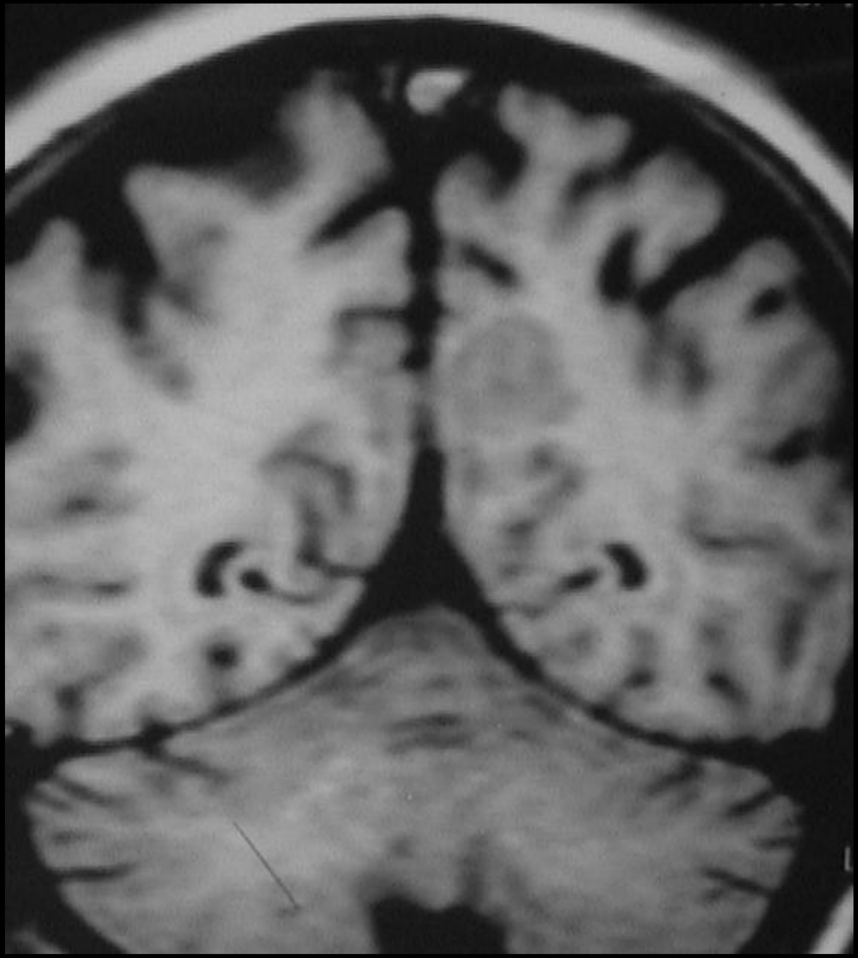
Конец первой (иногда первой и последней)
части ☺

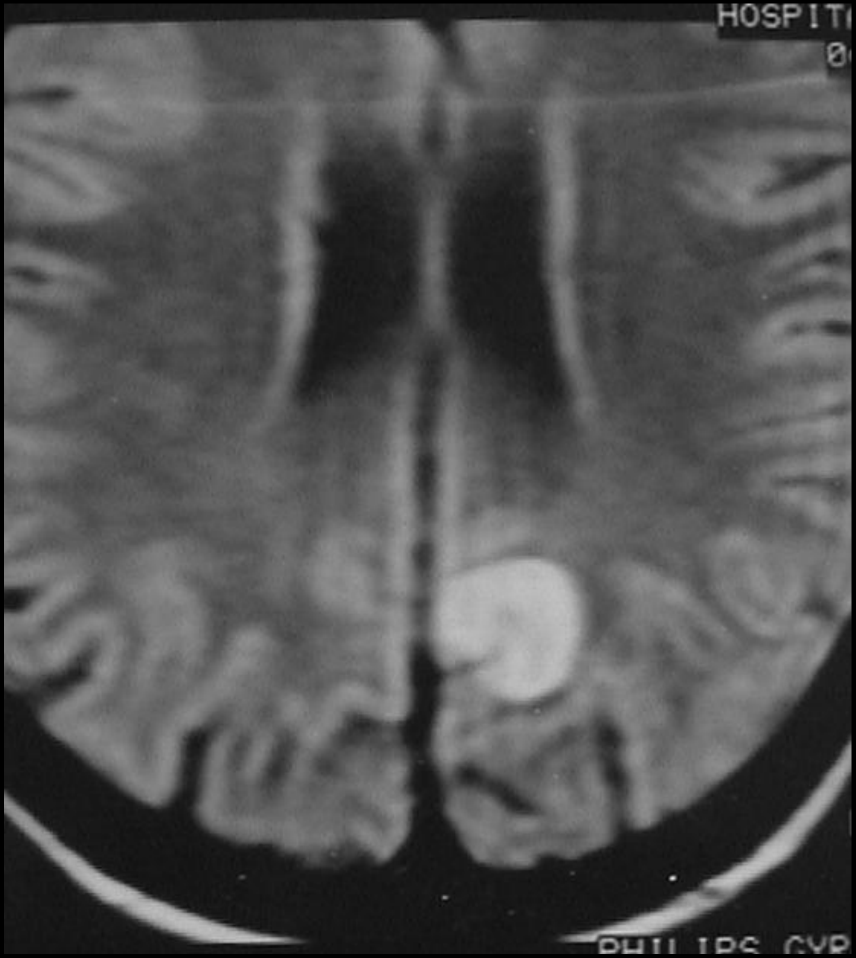
# Другие опухоли

# Ганглиоглиома

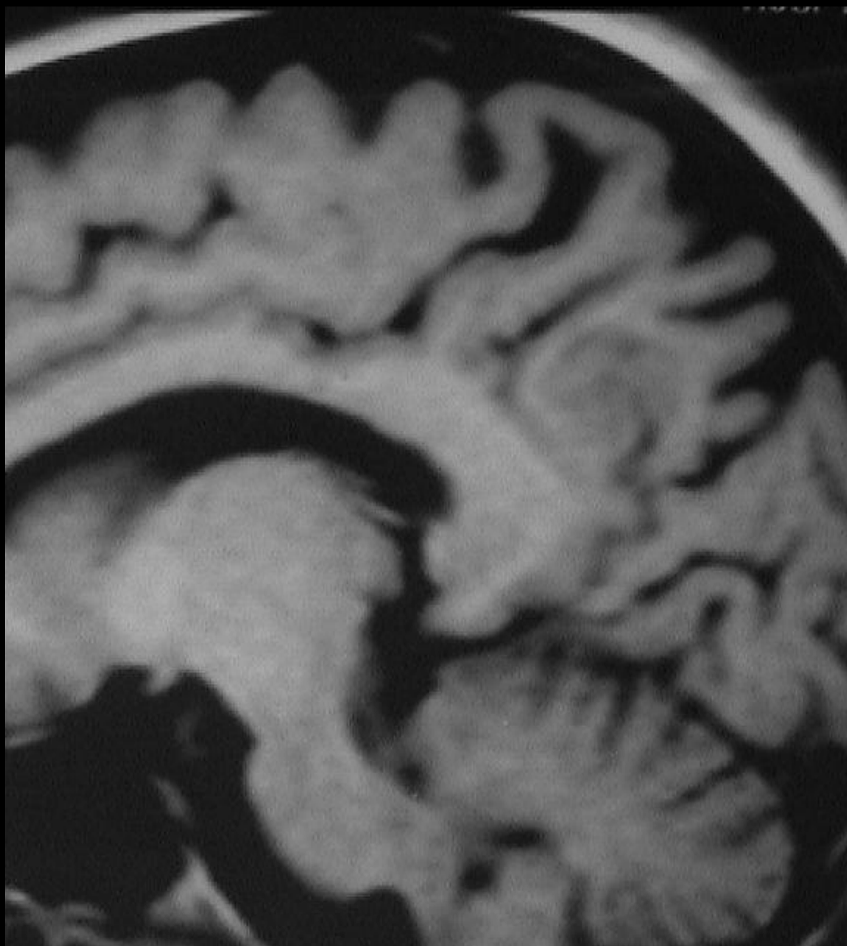
- Редкая опухоль (около 2% - 0,4-3.8%)
- Самая частая нейроглиальная опухоль
- 1-2 степени по WHO
- Чаще в височных долях, хотя описаны везде
- При полном удалении прогноз хороший
- Состоит из ганглионических и глиальных элементов (второй определяет поведение)
- Разные степени контрастного усиления, могут быть кальцинаты
- Дифференцируют с ганглионевромой, пилоцитарной астроцитомой, DNET

# Ганглиоглиома

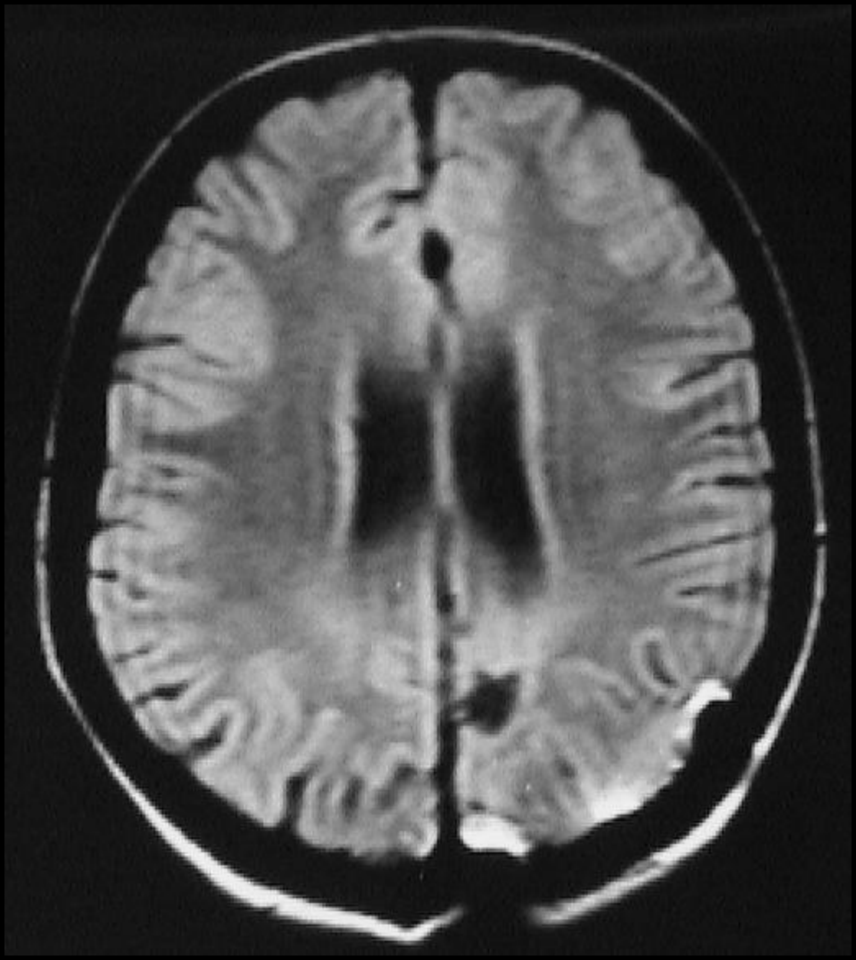


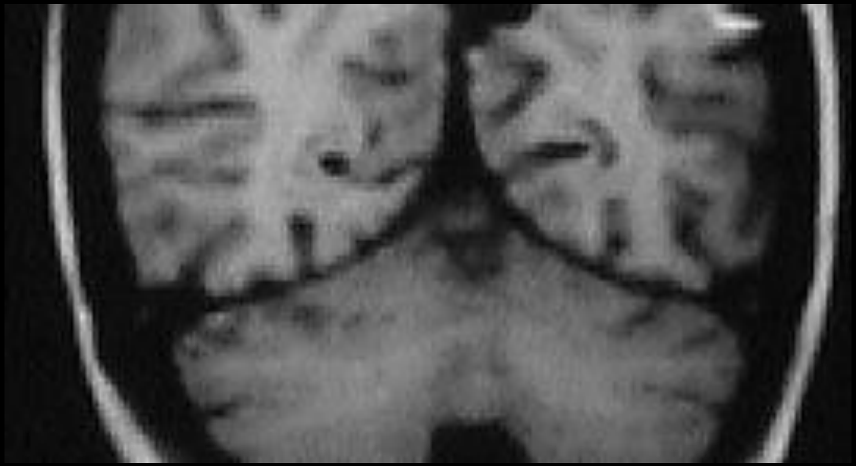


# Ганглиоглиома



# Ганглиоглиома (9 месяцев после удаления)

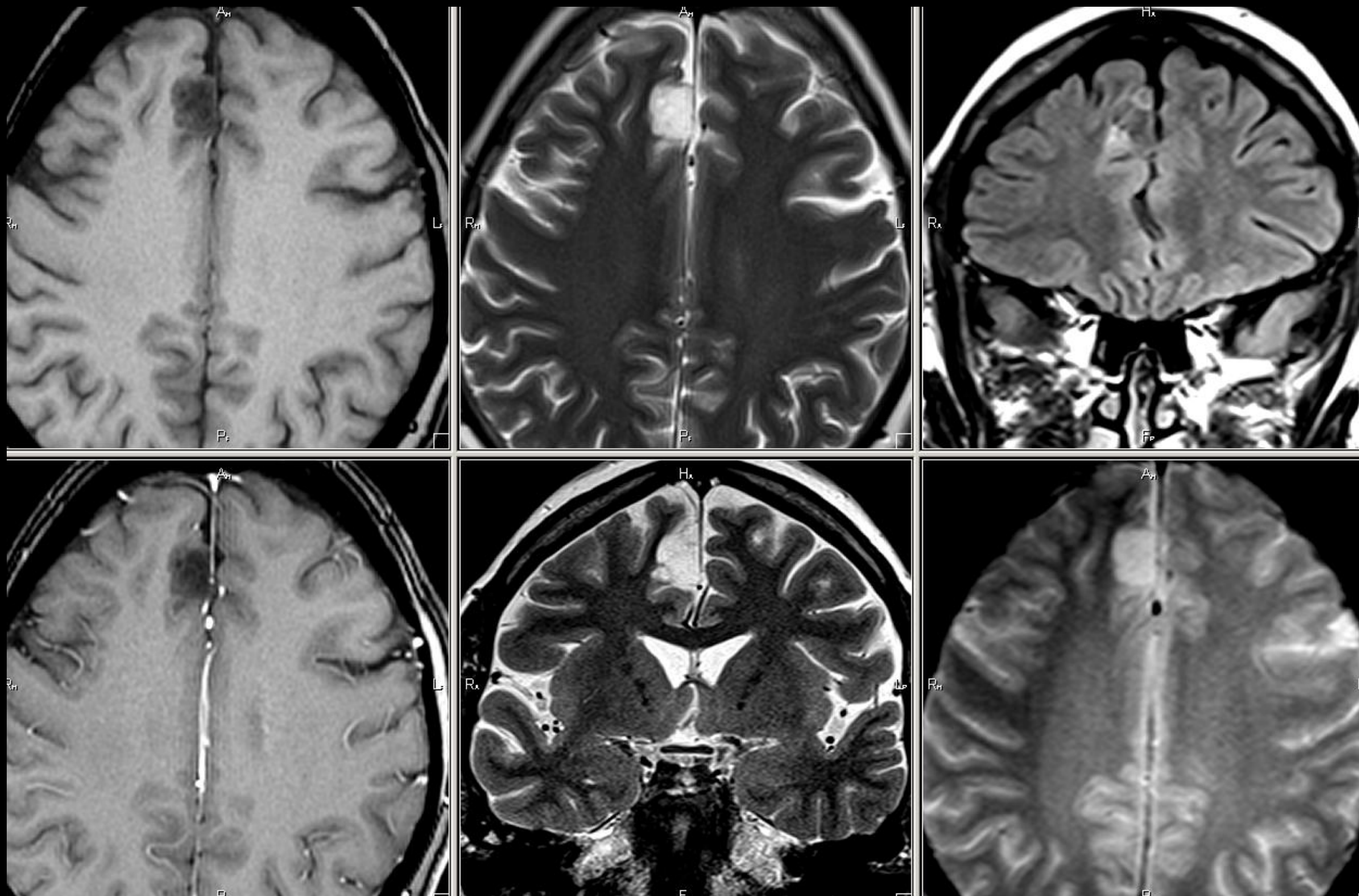




# Дисэмбриопластическая нейроэпителиальная опухоль

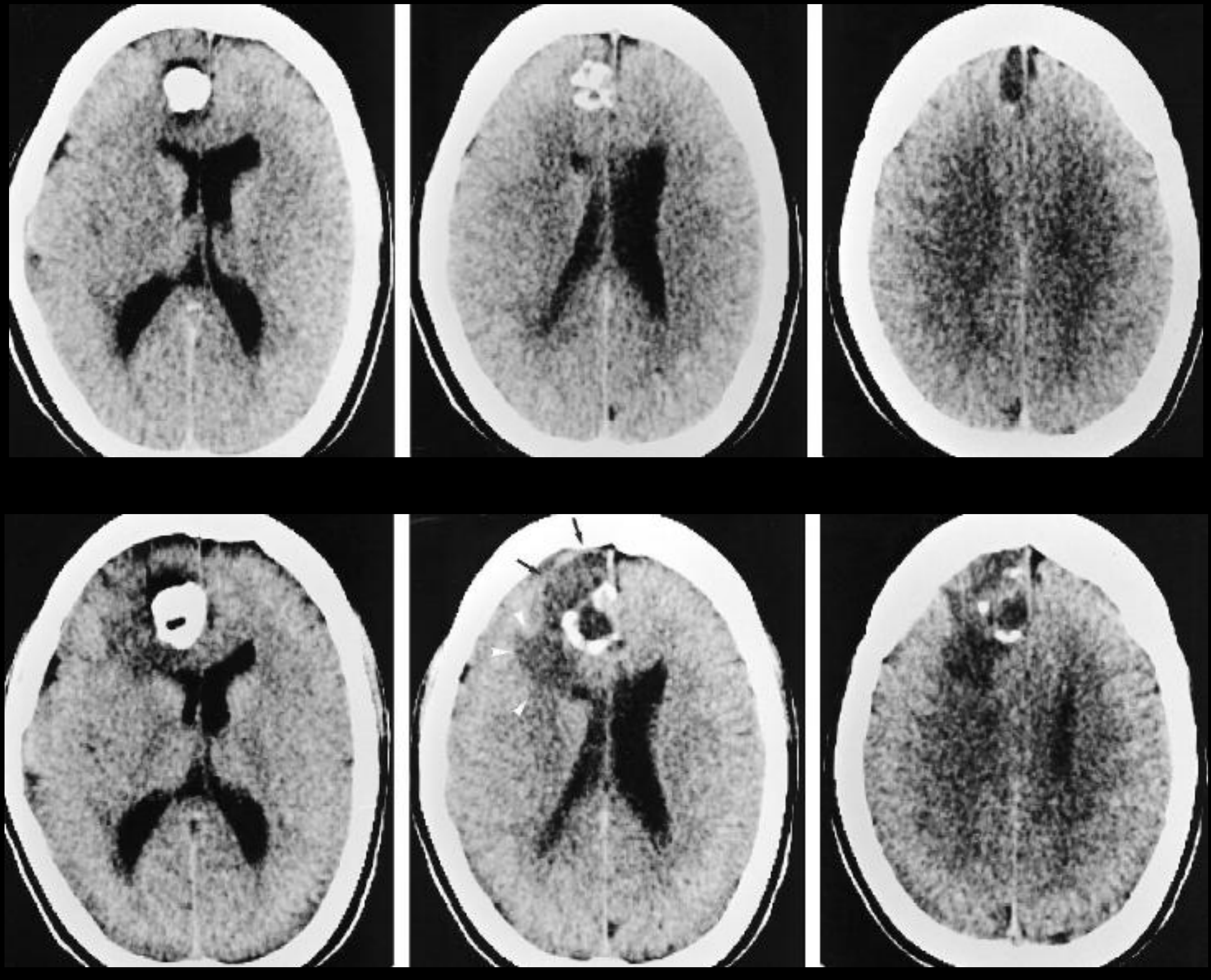
- Доброкачественная (1 степень по WHO)
- Чаще в коре
- Возникают на фоне кортикальной дисплазии (80%)
- 60% - височная доля, 30% - лобная доля
- Хвостатое ядро, мозжечок
- Может вызывать истончение прилежащей кости
- 20-40% - с кальцинатами
- Высокий сигнал на Т2 («пена»)
- Накапливает на МРТ контраст в 20-30% случаев
- Прогноз хороший даже без лечения

# Дисэмбриопластическая нейроэпителиальная опухоль



Женщина, 41 год, фокальные эпиприступы в течение 4 лет. МРТ – без динамики.

# Дисэмбриопластическая нейроэпителиальная опухоль



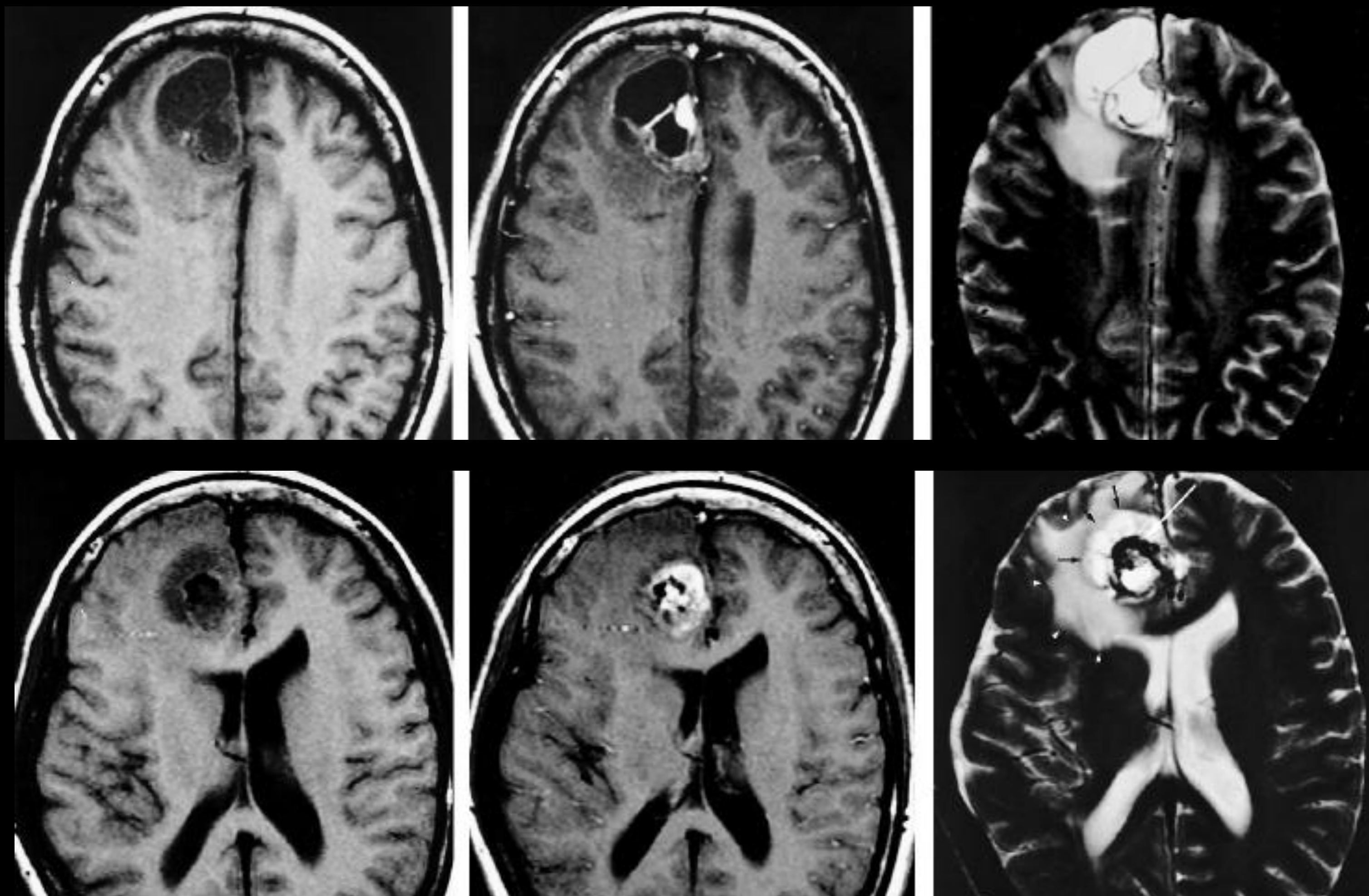
1986 г.

1994 г.

Стрелки – появление перифокального отека

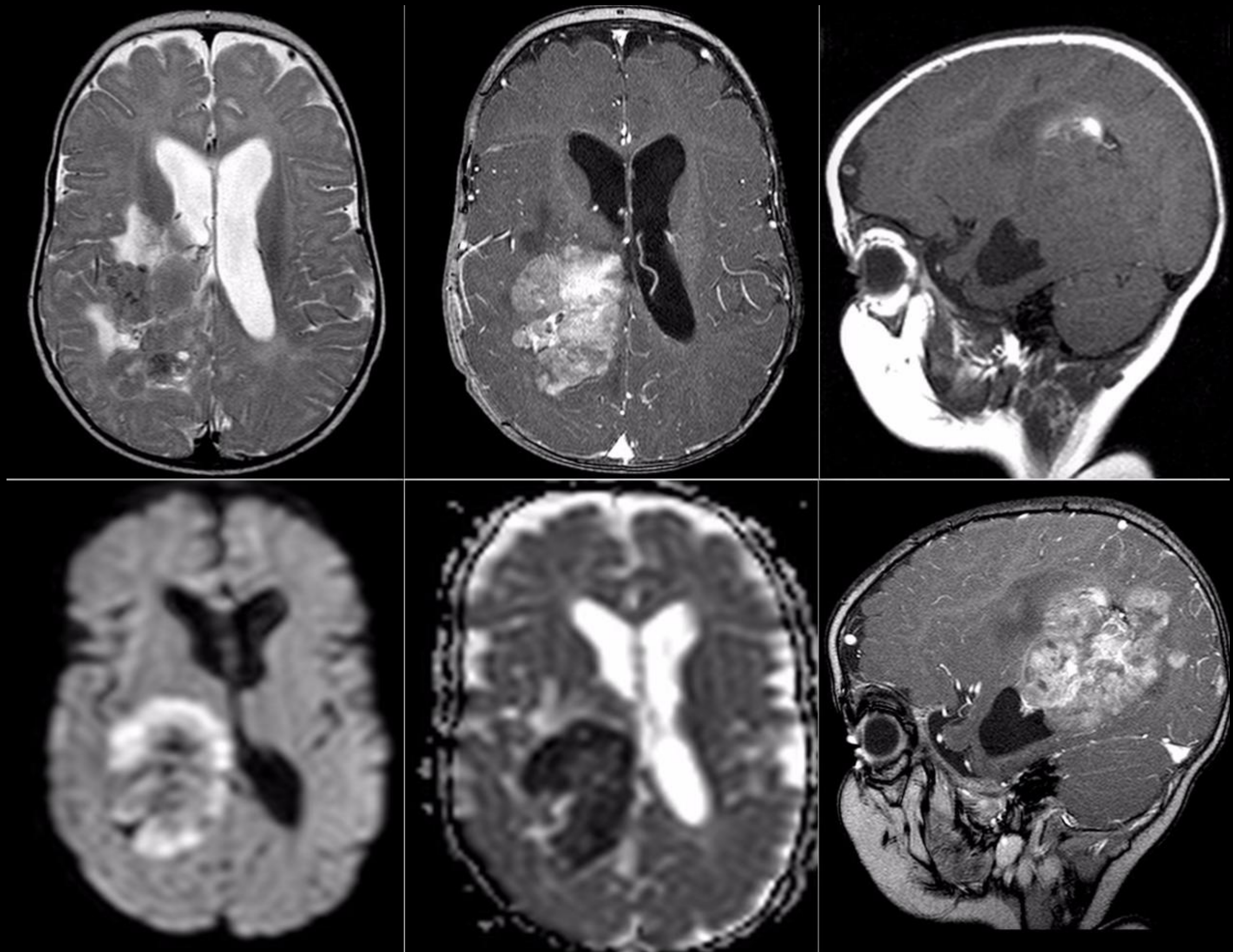
# Дисэмбриопластическая нейроэпителиальная опухоль

МРТ, 1994 г.



T1-взвешенная T1-взвешенная с КВ T2W-взвешенная МРТ

# Атипичная тераторабдоидная опухоль



АТРО у мальчика 6 лет. WHO grade IV. Резкое ограничение диффузии, интенсивное накопление КВ, геморрагии

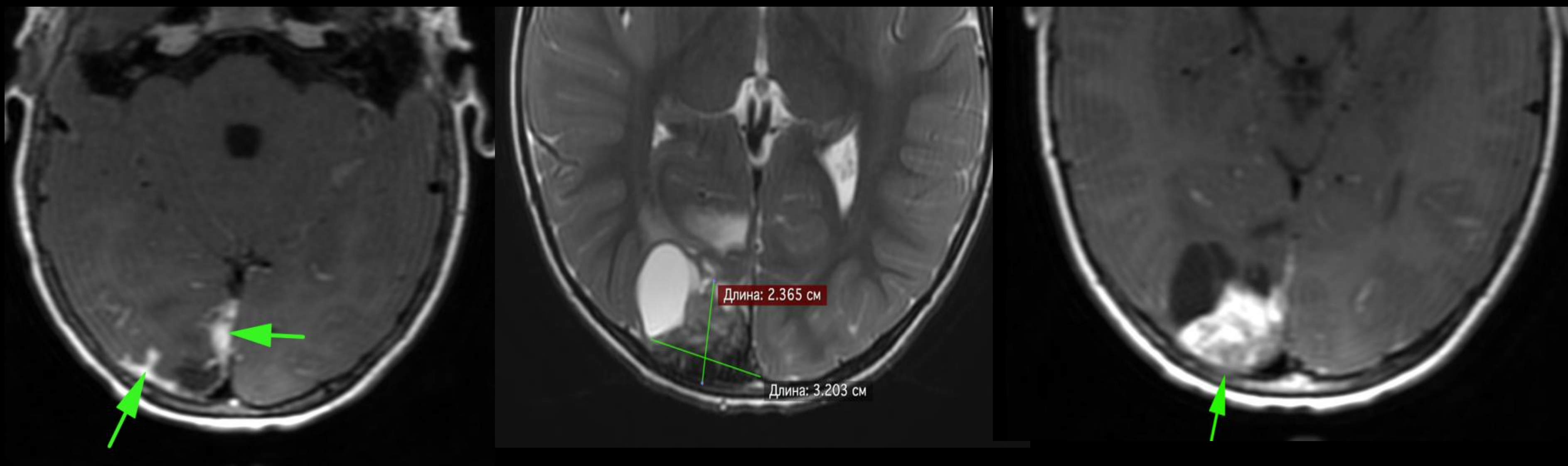
# Атипичная тераторабдоидная опухоль

- АТРО ЦНС – редкая агрессивная опухоль, чаще встречается у детей до 3 лет, но бывает у более старших и взрослых
- Примерно 50% - в ЗЧЯ
- На 6 месте по частоту у детей среди опухолей ЦНС (около 6%)
- Часть большой группы рабдоидных опухолей
- Могут сосуществовать АРТО в ЦНС и вне ЦНС
- Продолжительность жизни в среднем 12 месяцев
- При тотальном удалении и мультимодальной терапии – выживают до 70% (в малой серии больных)
- Выживаемость детей старше 3 лет выше

# Инфантильная десмопластическая ганглиоглиома

- Опубликовано менее 60 случаев
- Диагностируется чаще в возрасте до 2 лет
- Либо не проявляется, либо вызывает эпилепсию
- Grade 1
- Исключительно редко – рецидивы и злокачественная трансформация в глиобластому

# Инфантильная десмопластическая ганглиоглиома




- Ребенок 2 лет, эпилепсия: Кистозно-солидная, накапливает контраст, располагается в коре, чаще – лобной и теменной долей, может поражать оболочку («дуральный хвост»)

# ЭПЕНДИМАЛЬНЫЕ ОПУХОЛИ

- **Эпендимомы (ЭП) – составляют 2 – 8 % всех первичных интракраниальных опухолей ( 15 % опухолей ЗЧЯ у детей (являются третьей по частоте опухолью у детей). У детей встречаются в 4 – 6 раз чаще.**
- **ЭП– это глиальные опухоли, возникающие из клеток эпендимы и локализующиеся в основном вентрикулярно или паравентрикулярно (но могут быть и эктопические ЭП).**
- **ЭП относится к медленно растущим узловым образованиям. В ее ткани часто кисты и петрификаты.**
- **При локализации в 4 желудочке ее развитие происходит из дна ромбовидной ямки с типичным для нее выбуханием через отверстия Люшка в соседние цереброспинальные цистерны.**

1. **Эпендимомы (ЭП) – гистологические варианты: клеточная, сосочковая, светлоклеточная,**
2. **Анапластическая ЭП,**
3. **Миксопапиллярная ЭП – локализуется исключительно в области конского хвоста и терминальной нити,**
4. **Субэпендимома.**

# Эпендимома 4-го желудочка

T2-взвешенная МРТ

T1-взвешенная МРТ после внутривенного усиления (омнискан)

# СУБЭПЕНДИМОМА (СЭП).

1. **Составляет менее 0,1% всех опухолей мозга, редкая добр. опухоль. Клиника – обычно только при** нарушении ликвороциркуляции (симптомами проявляются не более 40% всех субэпрендимом). Однако, имеются единичные сообщения о неврологическом дефиците, внутриопухолевом и субарахноидальном кровоизлияниях при субэпендимомах.
2. **Поражает** взрослых и пожилых (часто является рентгенологической находкой или на аутопсии).
3. **Локализуется** – обычно внутри желудочков (в области прозр перегородки или в нижних отделах 4 желудочка).
4. **При внешнем осмотре:** **Имеет** четкие **границы.**

**Дифференцируется с мозговым веществом** хорошо.

5. **Масс-эффект** – не выражен, или выражен слабо, усиливается при при гидроцефалии.
6. **Структура опухоли** солидная. **Кистозное перерождение** бывает.

**Некрозы** не наблюдаются. **Кровоизлияния** встречаются (редко).

.7. **Признаки МРТ:** **на T1** изоинтенсивна или гипоинтенсивна,

**на T2** слабо гипоинтенсивна,

**характер сигнала** у большинства гомогенный, но мб и гетерогенный из-за наличия в строме множества мелких кист,

**наиболее информативны** T1 T2 **взвешенные изображения**,

**перифокальный отек** не характерен,

**при введении контраста** чаще - не накапливают **КВ, реже – очаги слабого накопления.**

**границы опухоли** четкие, мелкобугристые

**прочее**

8. **Признаки КТ:** **зона** пониженной **плотности, может быть изоденсной (близкой к мозг в-ву),**

**отграниченность от окружающего мозгового в-ва** четкая,

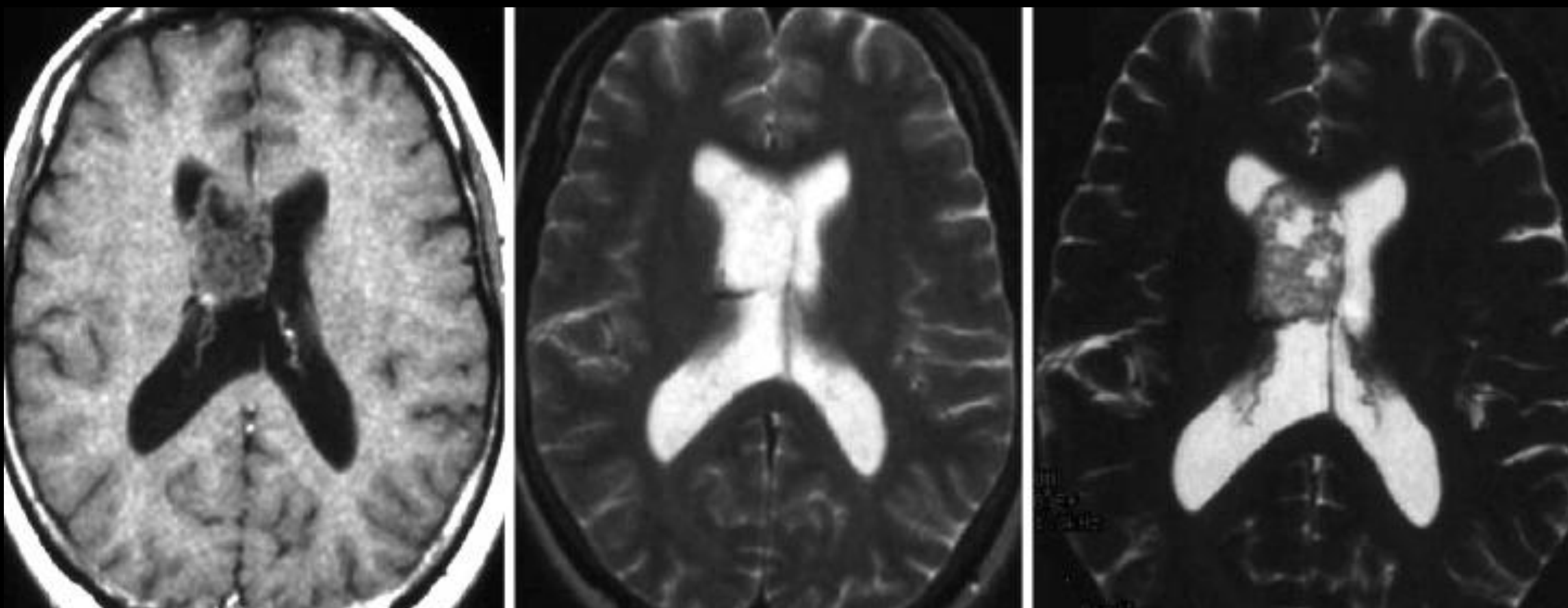
**в\в введение контраста** часто не приводит **к повышению плотности,**

**петрификаты** встречаются иногда

**прочее**

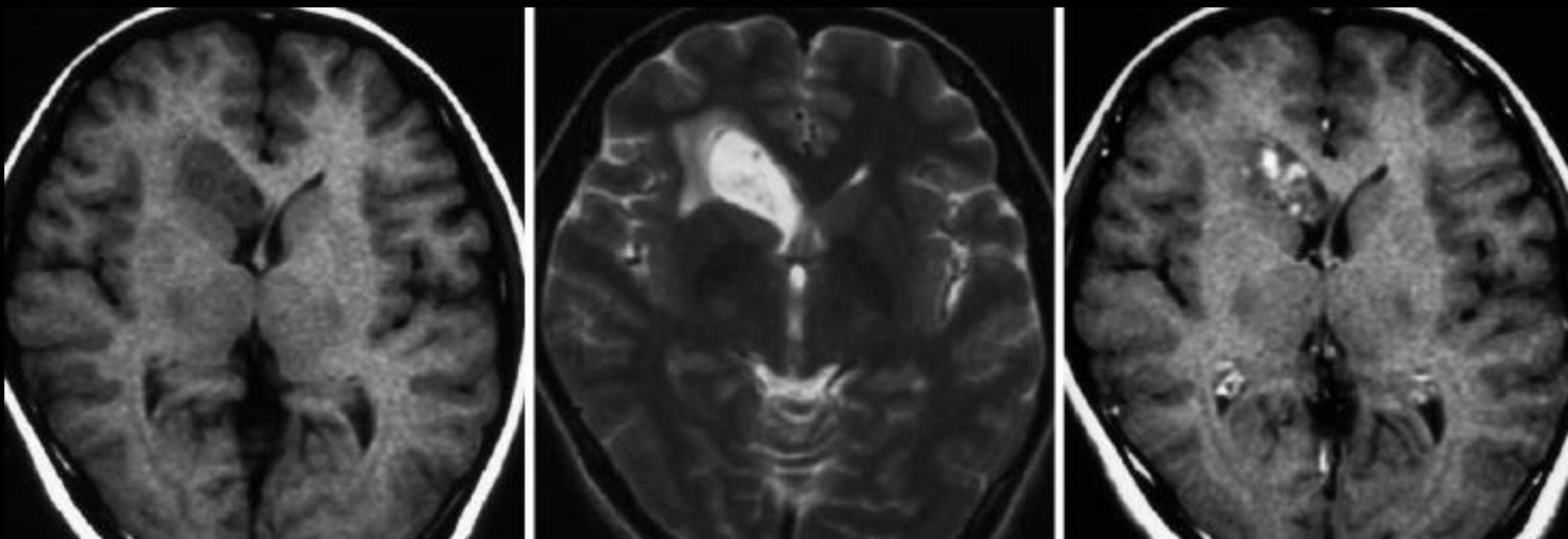
9. **Примечания: Источником возникновения опухоли являются клетки субэпиндимальной пластинки, кот могут дифф в астроциты и эпиндимоциты (поэтому в структуре опухоли сочетаются гистологич признаки АСЦ и ЭП).**

# Субепендимома бокового желудочка



Т1-взвешенная, Т2-взвешенная и сильно взвешенная по T2W МРТ

# Субепендимома бокового желудочка



Т1-взвешенная, Т2-взвешенная и Т1-взвешенная МРТ с КВ

# ОПУХОЛИ СОСУДИСТЫХ СПЛЕТЕНИЙ

0.4-0.6% всех внутричерепных опухолей, У детей - 1.5-6.4%.
Поражает взрослых (0.4-0,6 %) и детей (1.5-6.4 %).
85 % опухолей встречаются до 10 лет.
40% всех опухолей мозга, выявленных в возрасте до 60 дней.
Соотношение мужчин и женщин – 2,8:1

Локализуется чаще в желудочках желудочков (у взрослых 4-й, у детей – боковые), могут инфильтрировать мозг, это не является признаком злокачественности.
43% локализуются в боковом желудочке, 39% - в 4-м, в 3-м – 10%, и в ММУ- 8%.

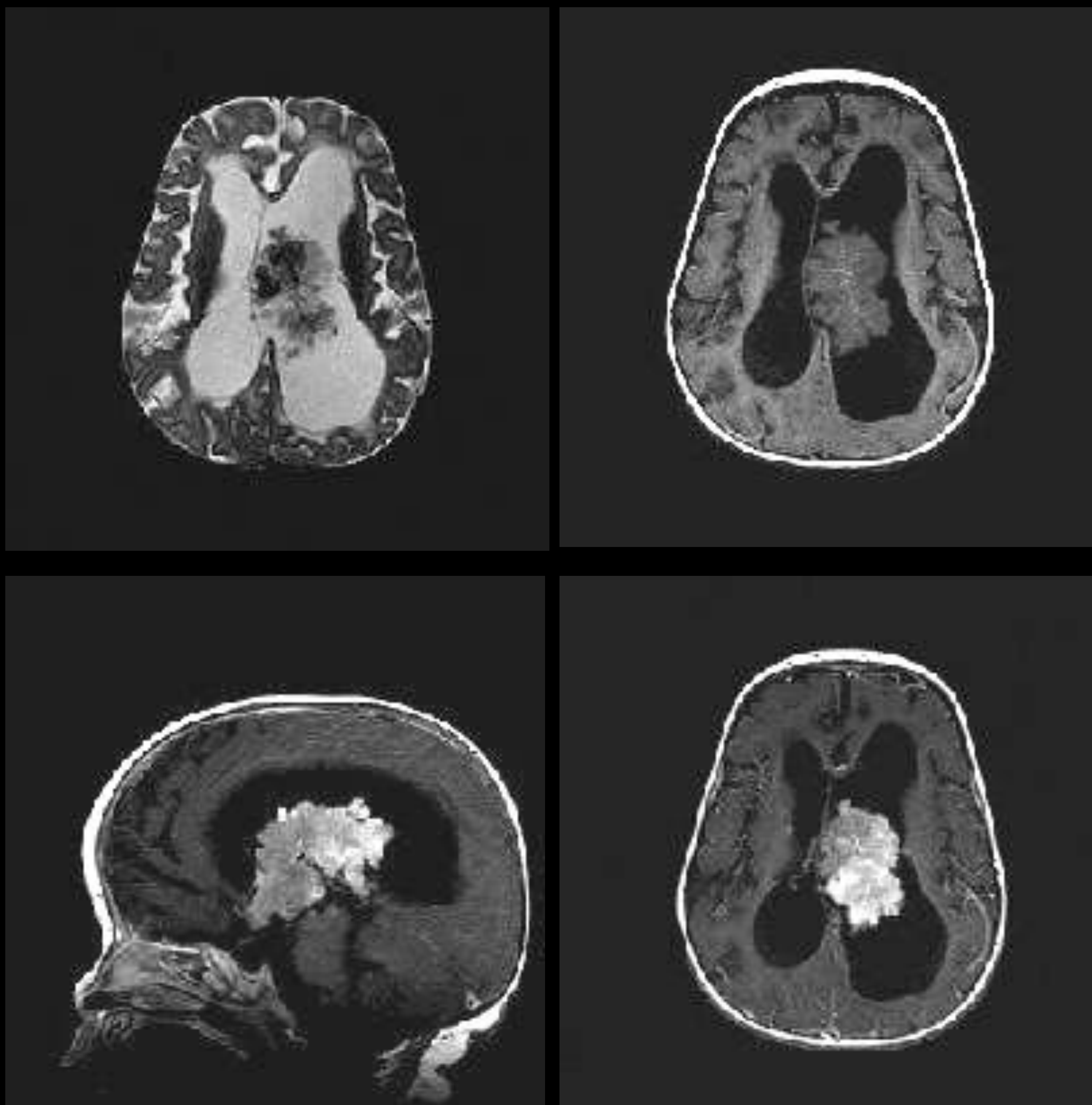
При внешнем осмотре имеет вид узла, похожего на нормальное сплетение. Бывают кисты и кровоизлияния, перифокальный отек не характерен, интенсивно накапливают КВ, границы опухоли четкие, характерная локализация, лобулярное строение. Чувствительность МРТ достигает 100%.

На КТ повышенной плотности, может быть изоплотной, отграниченность четкая, интенсивно гомогенно накапливает контраст, петрификаты имеются в 25 % случаев

Доброкачественные, курабельные опухоли, но после удаления могут рецидивировать. Дифференциальный диагноз – хориоидкарцинома, папиллярная ЭП, медуллобластома, АСЦ, ангиома, гематома, у взрослых – ГБ, метастаз, менингиома.
Хориоидкарцинома - первично злокачественная опухоль, почти всегда в боковом желудочке), поражает детей (2 – 4 лет) и подростков.

На КТ и МРТ – неотличима от ХП. Метастазирует по субарахноидальным пространствам.

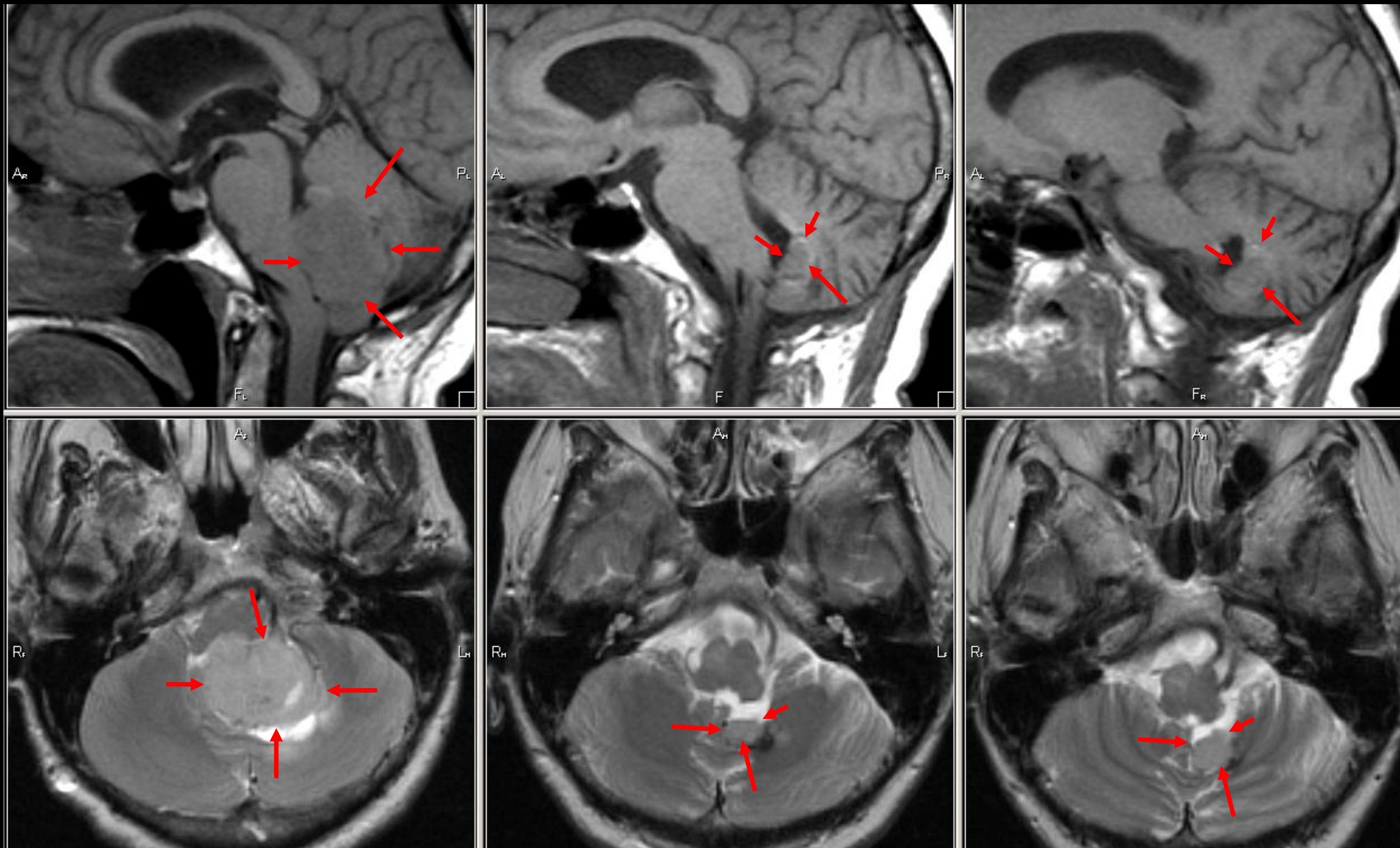
# ХОРИОИДПАПИЛЛОМА (ХП)



Задержка развития встречается у 39% детей с данной опухолью, выраженные поведенческие проблемы – у 17%, эпилепсия – у 48%.

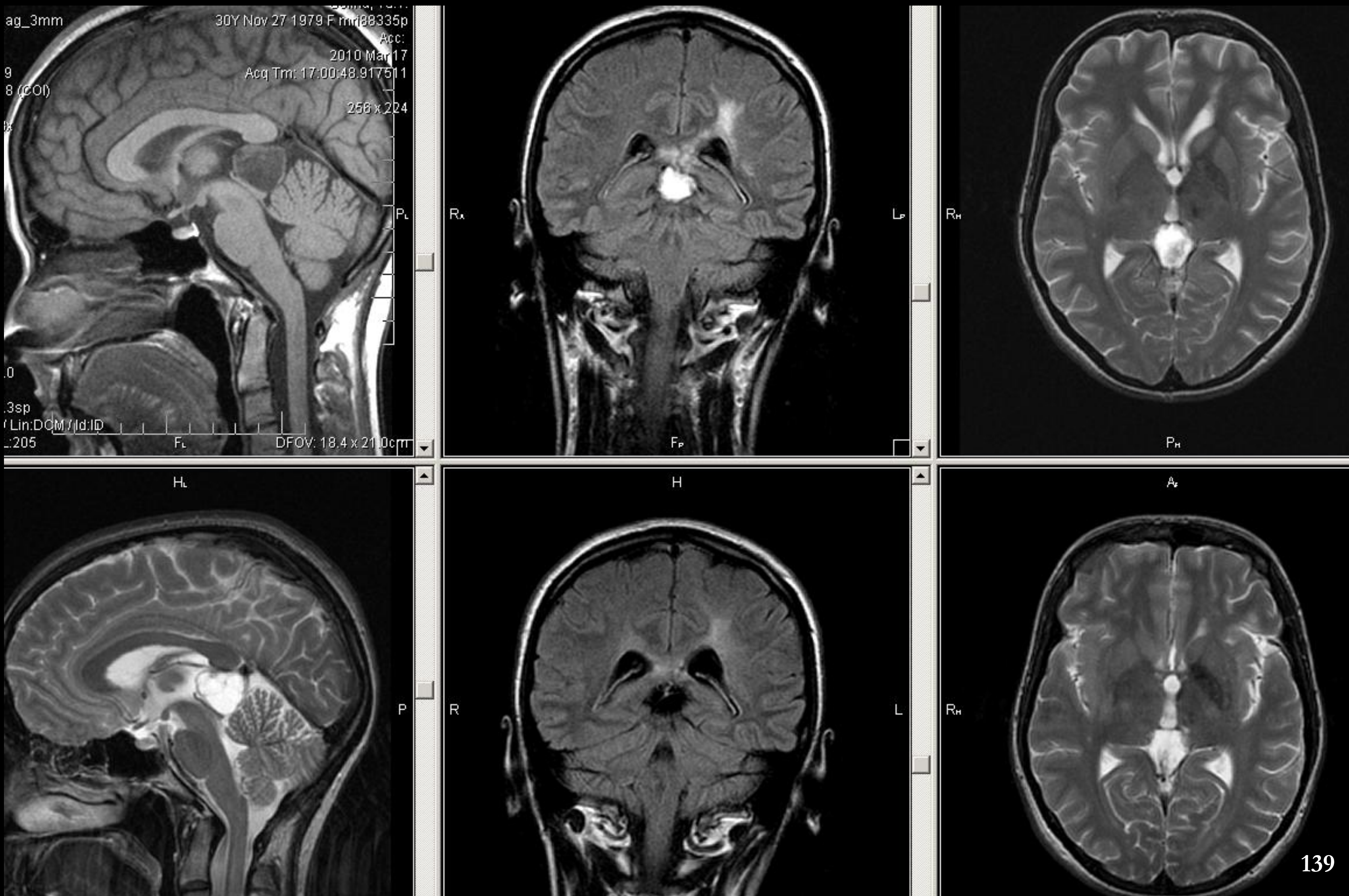
5-летняя выживаемость приближается к 100% даже при субтотальной резекции.

# ХОРИОИДПАПИЛЛОМА (ХП)

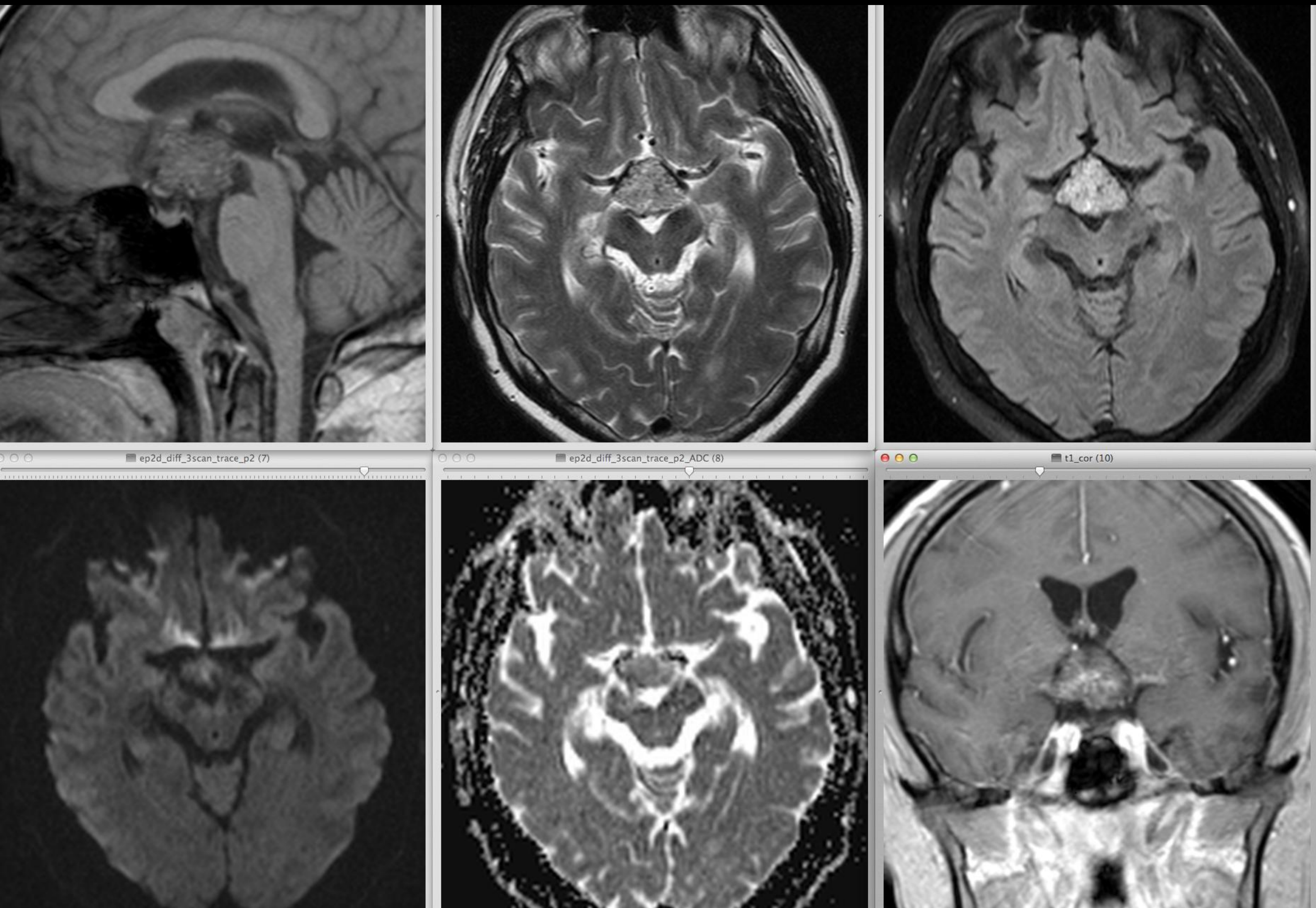


ХП у взрослого. До и после операции, продолженный рост из-за неполного удаления

# Пинеоцитома



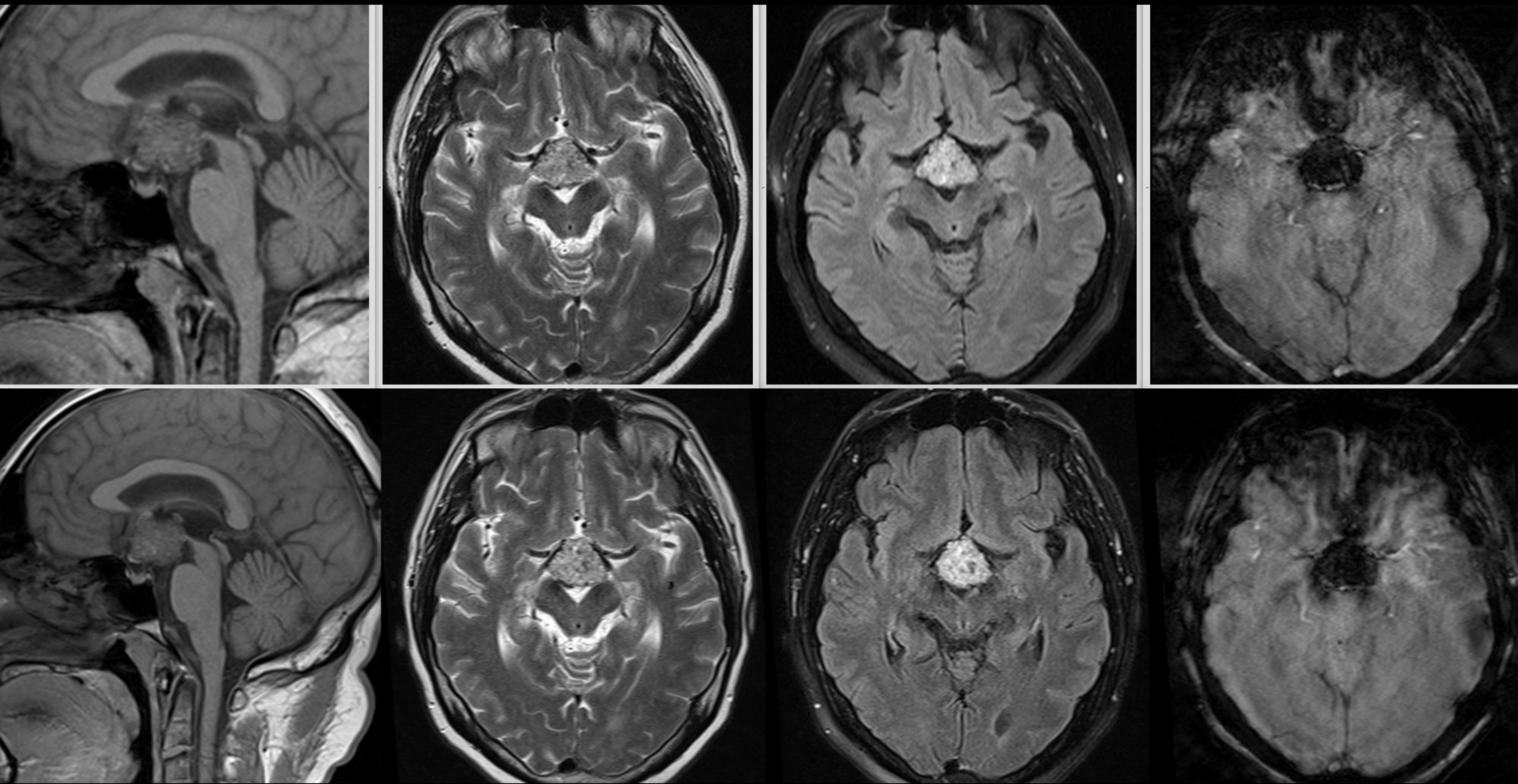
# Новообразование 3 желудочка




Гадовист 0,1 мл/кг

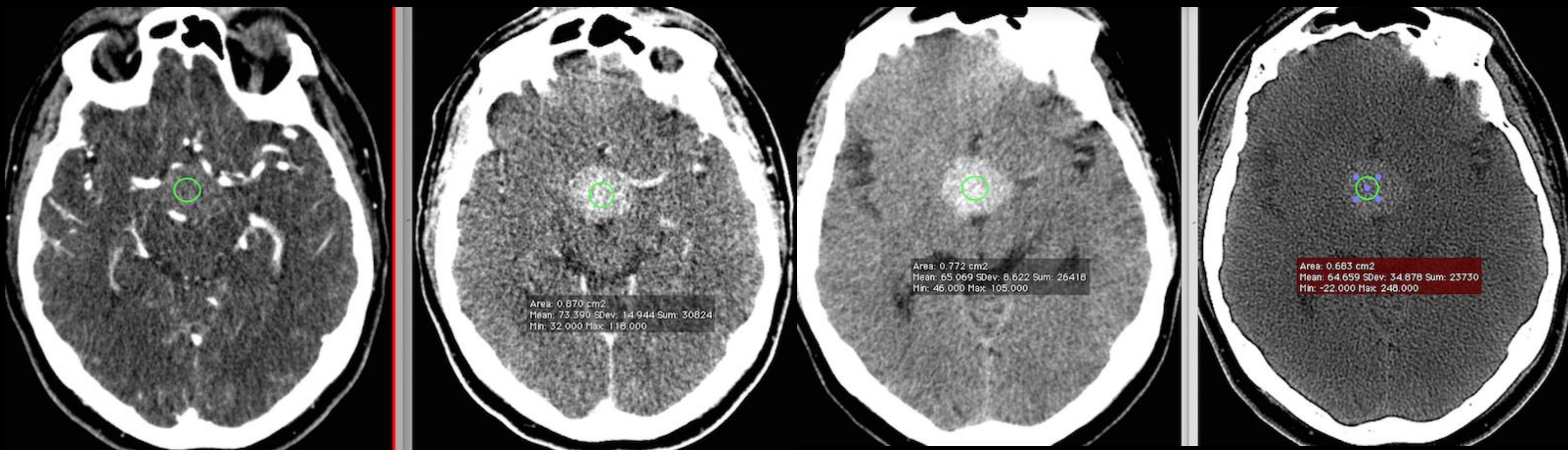
Мужчина 49 лет, жалобы неспецифические

# Новообразование 3 желудочка



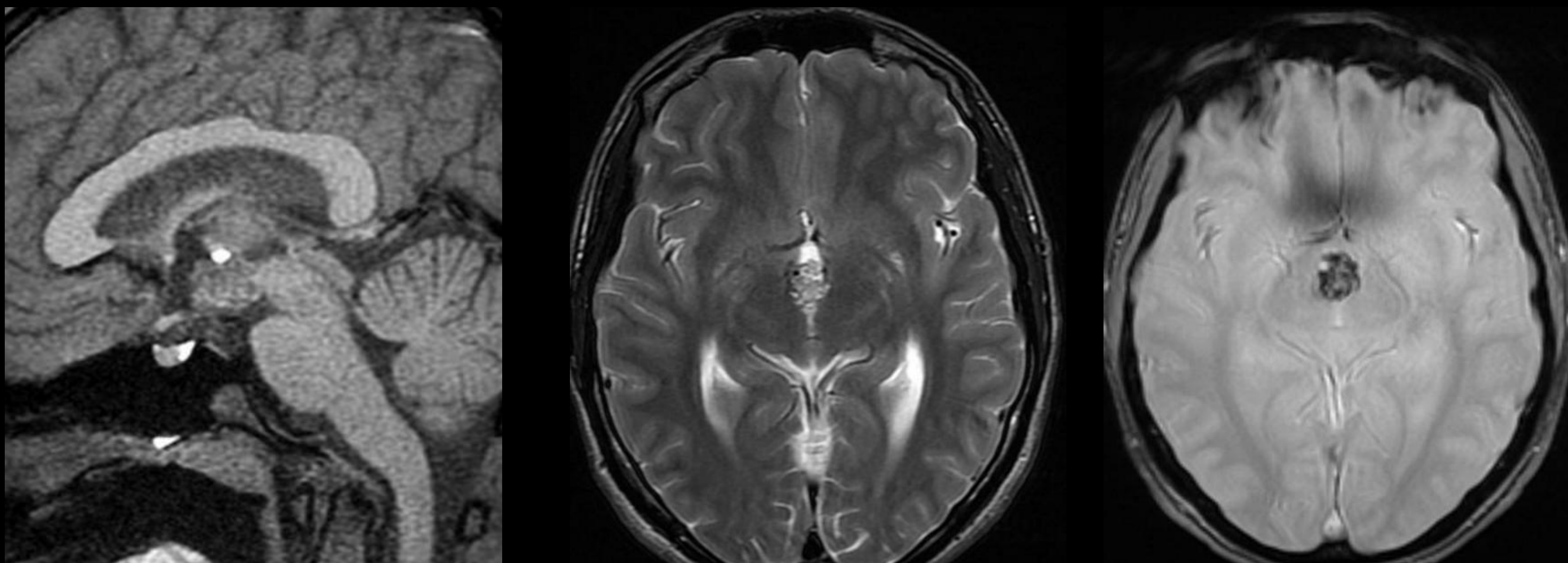
Мужчина 49 лет, жалобы неспецифические (вверху – 2013 год, внизу – 2016)

# Новообразование 3 желудочка



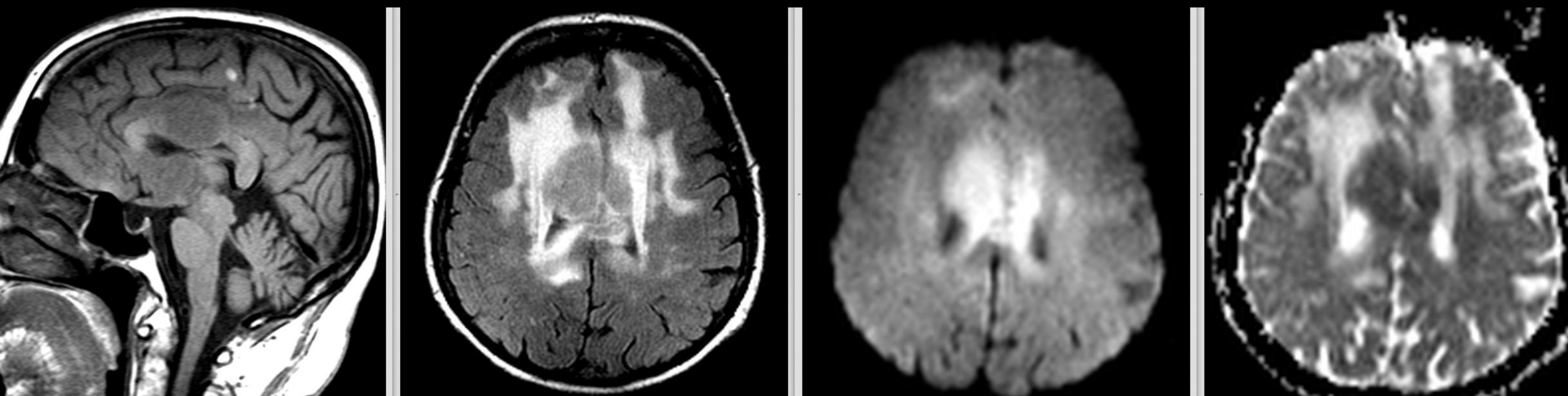

Мужчина 49 лет, жалобы неспецифические КТ, КТ ангиография и КТ с контрастом

# Новообразование 3 желудочка



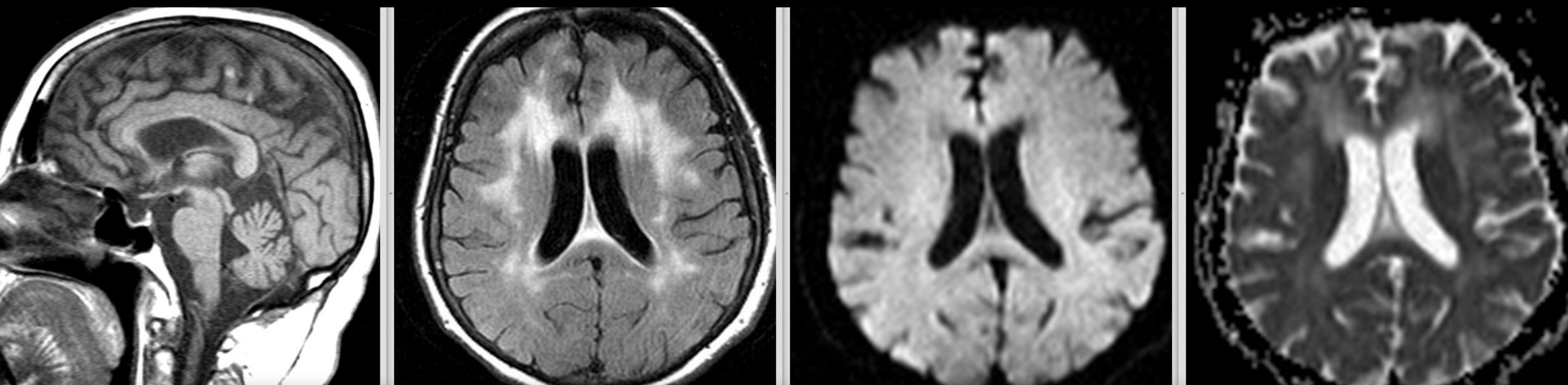
Юноша 18 лет, неспецифические головные боли

# Новообразование?



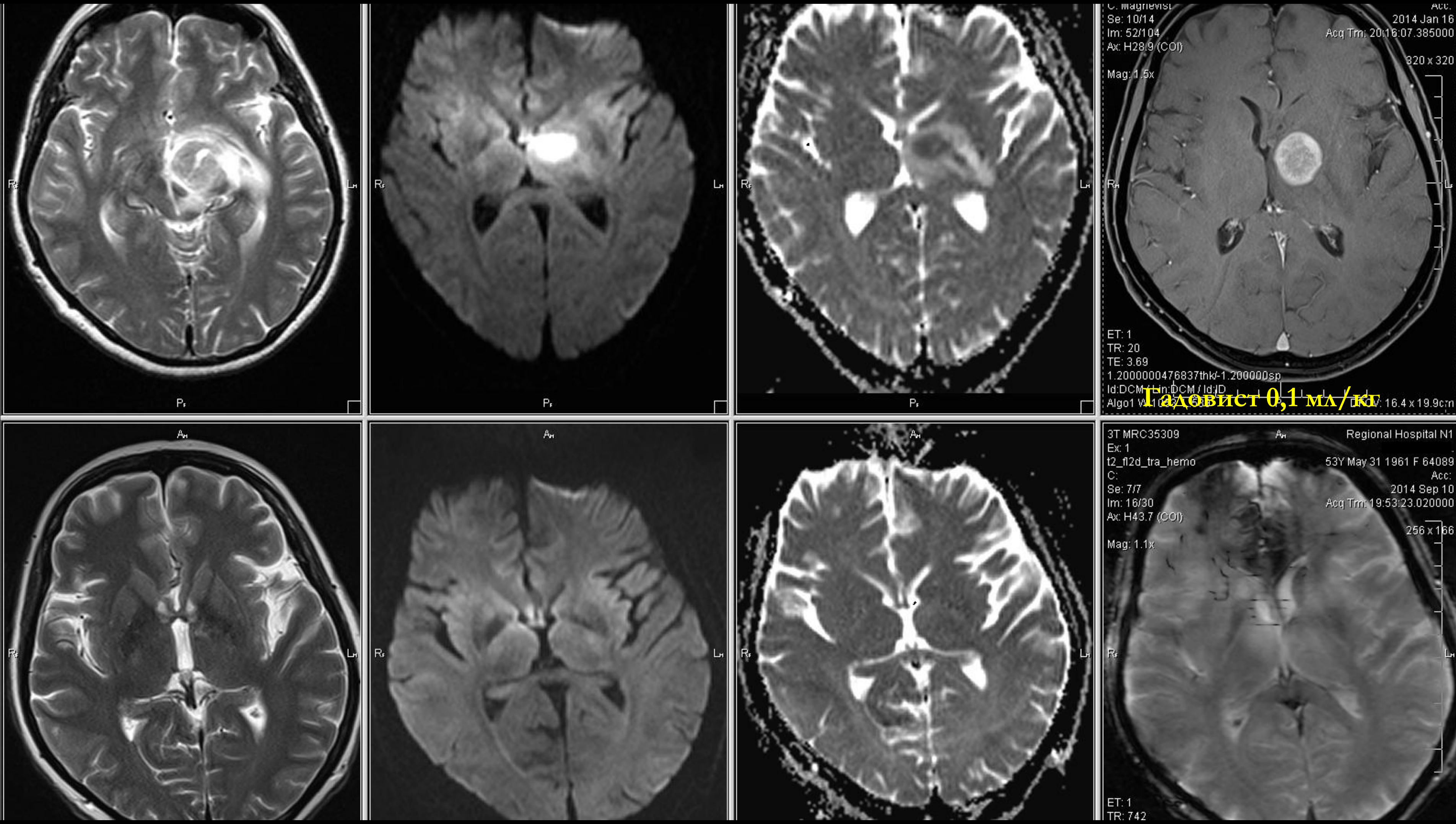
Гемипарез, головные боли, нарушение памяти. Январь 2014. Женщина 65 лет.

# Новообразование?



Гемипарез, головные боли, нарушение памяти. Май 2014. Женщина 65 лет.

# Лимфома ЦНС




- Полный стойкий ответ на химиотерапию через 9 месяцев

# Лимфома ЦНС

- Редкая опухоль – 1%
- Чаще после 50 лет, мужчины 2:1
- Предрасполагающие факторы
  - ВИЧ/СПИД (2-6% пациентов с ВИЧ)
  - EBV инфекция
  - Трансплантация
  - Дефицит IgA
  - Синдром Wiskott-Aldrich (синдром экземы-тромбоцитопении-иммунодефицита) - Ген WAS на коротком плече Х-хромосомы.

# Лимфома ЦНС

- >90% первичных ЛЦНС В-клеточные:
  - Диффузная крупноклеточная
  - Лимфома Беркитта (чаще периваскулярная)
  - Лимфомы низкой степени (Т-клеточные)

Высокая плотность на КТ и низкий/изо сигнал на Т2

Интенсивное контрастирование

Низкая диффузия/относительно низкая перфузия в сравнении с глиомами высоких степеней

# Лимфома ЦНС

До 10-50% множественные

До 85% - над наметом

Часто контактируют с субарахноидальным пространством и/или эпендимой

Нередко пересекают мозолистое тело

Меньше отек и объемный эффект, чем у глиом

До 7% диссеминируют по оболочкам

Лимфомы низкой степени и любые после ГКС могут не копить контраст

# Лимфома ЦНС

- Дифференциальный диагноз

- Вторичная лимфома – не отличима по визуализации от первичной
- Церебральный токсоплазмоз
- Псевдотуморозный РС/ОРЭМ
- Нейросаркоидоз
- Лимфоматоидный гранулематоз
- Глиома – при атипичных лимфомах

# МЕТАСТАЗЫ

До 40 % всех внутричерепных опухолей.

Поражает  в любом возрасте, но чаще пожилых.

Локализуется – преимущественно в субкортикальных областях, но могут быть везде. Чаще множественные – 70 %, единичные (солитарные) – 30 %. При внешнем осмотре Имеет четкие границы (обычно хорошо очерченые, округлые). Дифференцируется с мозговым веществом хорошо. Структура опухоли чаще солидная, но может быть солидно-кистозная, крайне редко – кистозная. Некрозы и кровоизлияния встречаются часто (в центральных отделах), частота кровоизлияний – до 3-14%, чаще всего – в метастазах бронхогенного рака и рака почки.

Практически всегда накапливают контраст

Наиболее часто метастазируют (в порядке убывания):
- карцинома легких,
- молочной железы,
- меланома кожи,
- почечноклеточная карцинома,
- рак ободочной кишки,
- рак щитовидной железы.

# СТАТИСТИКА

Среди внутримозговых метастазов полушарные составляют 80-85%, мозжечковые 10-15%, разные отделы ствола (кроме мозжечка) - 3-5%.

Из всех умерших от рака пациентов метастазы в мозг встречаются в 11-35%. Половина всех церебральных метастазов – рака легкого.

У детей встречается около 6% всех метастазов в головной мозг.

При метастазах из невыясненного источника, до 72% их оказывается метастазами рака легкого.
Возраст пациентов – 35-70 лет. Продолжительность жизни с момента выявления – 18-24 месяца

Средняя продолжительность латентного интервала с момента установления диагноза первичной опухоли для рака легкого составляет 6-9 месяцев, для меланомы, рака молочной железы и толстой кишки – 2-3 года. У 20% пациентов метастазы в мозг обнаруживаются уже в момент диагностики первичной опухоли, а у 50% - в течение 1 года с этого момента.
У 5-10% пациентов метастаз в головной мозг является первым клиническим проявлением рака. Первичная  локализация может быть установлена примерно у 45% пациентов, из них у 45% - это рак легкого.

# МЕТАСТАЗЫ

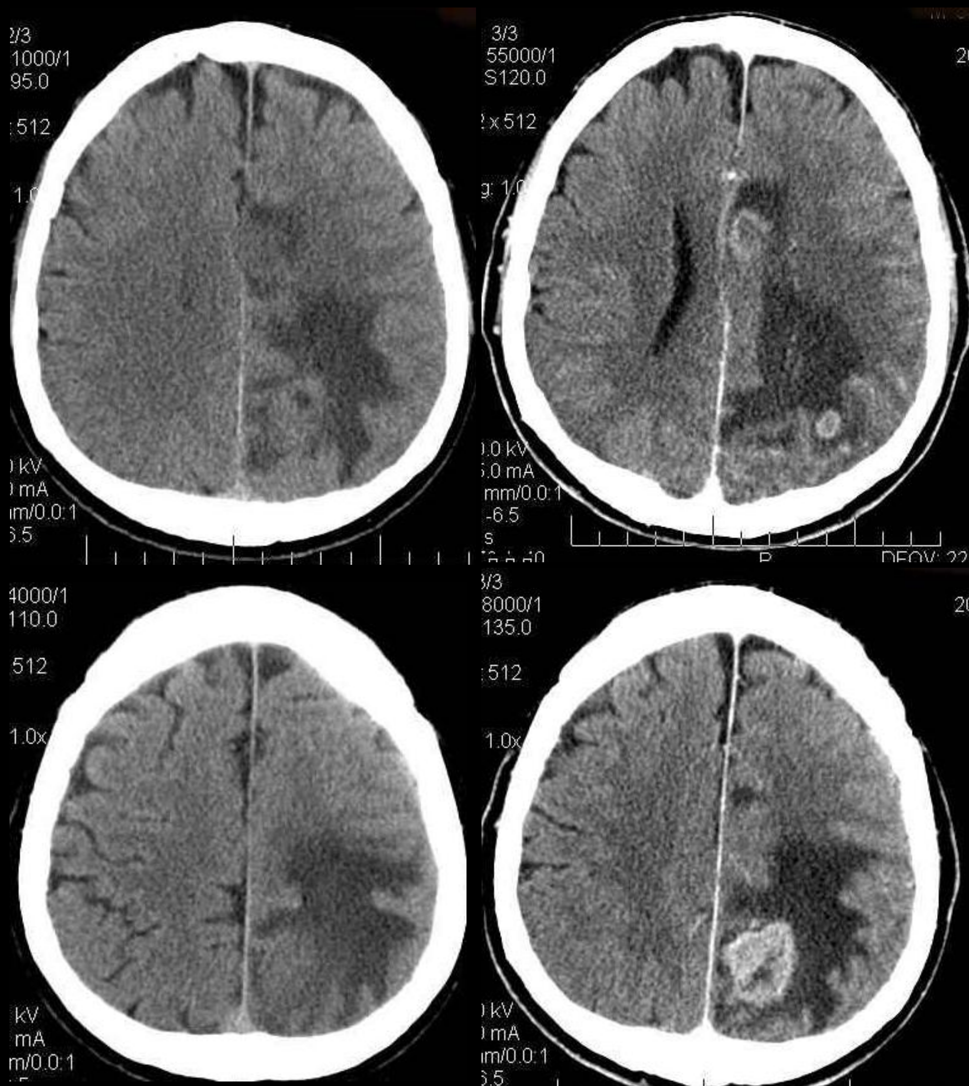
- При одиночном метастазе на МРТ с контрастным усилением показано его удаление, при множественных (2-6) – показана радиохирургия.
- Для скрининга более эффективна МРТ с контрастным усилением, которая выявляет в 2-3 раза больше очагов, чем КТ, особенно размерами менее 5 мм. У около 20% пациентов с одиночным метастазом на КТ на МРТ имеются множественные метастазы.
- При наличии множественных метастазов в мозг из неясного источника показан ограниченный диагностический поиск (рентгенограмма грудной клетки, клиническое исследование молочных желез и маммография, УЗИ брюшной полости). Интенсивная диагностика не показана, так как имеет мало смысла.

# МЕТАСТАЗЫ

- Наряду с узловыми интрацеребральными метастазами следует выделять:
- Оболочечные (лептоменингеальные, дуральные)
  - Узловые
  - Диффузные (канцероматоз оболочек)
- В кости черепа
  - Экстрадуральные
  - Экстраинтрадуральные
- Интрацеребральные+лептоменингеальные составляют до 80% всех метастазов.

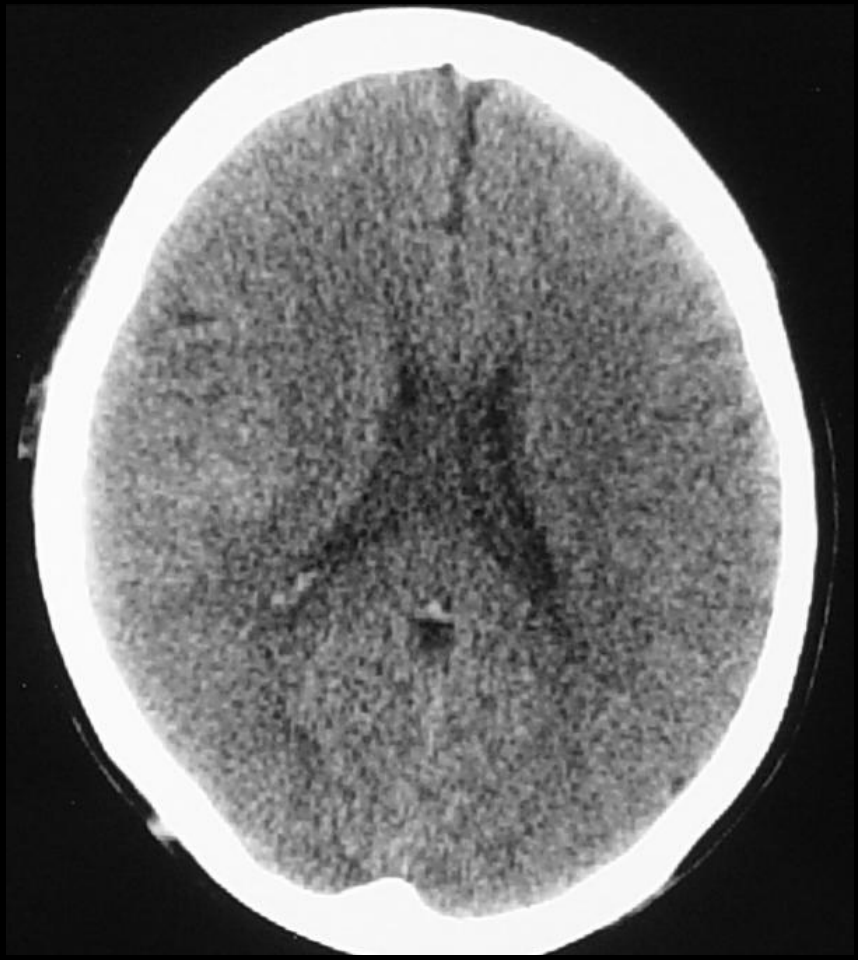
# Множественные метастазы (рак легкого)

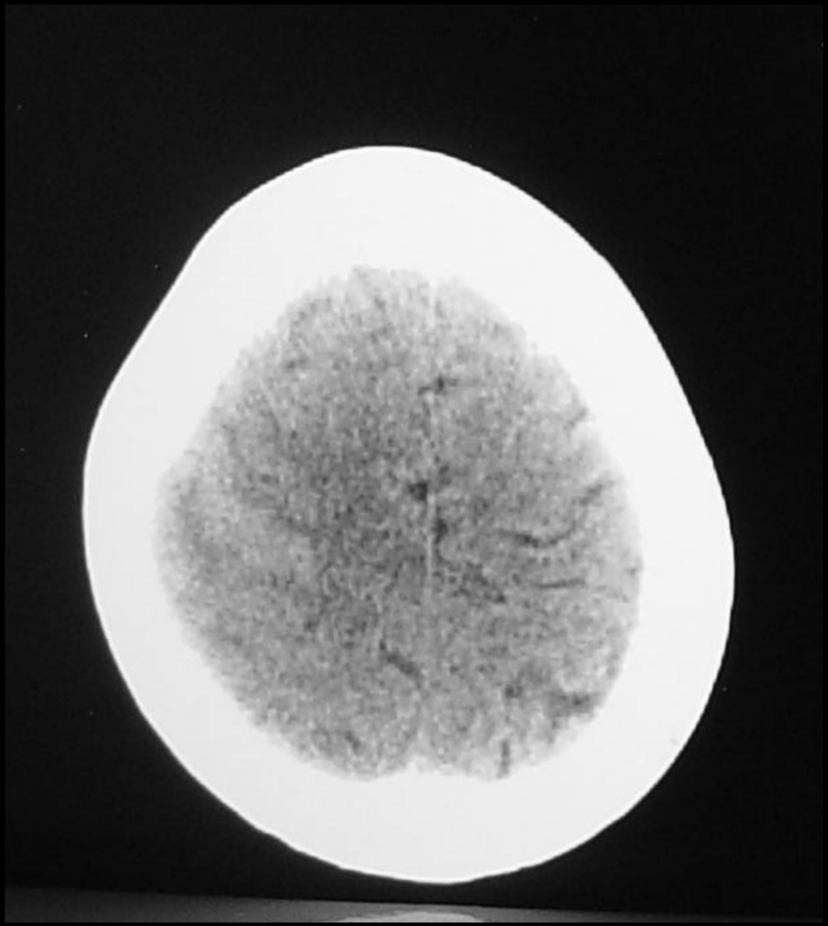
КТ до контрастирования



КТ после контрастирования

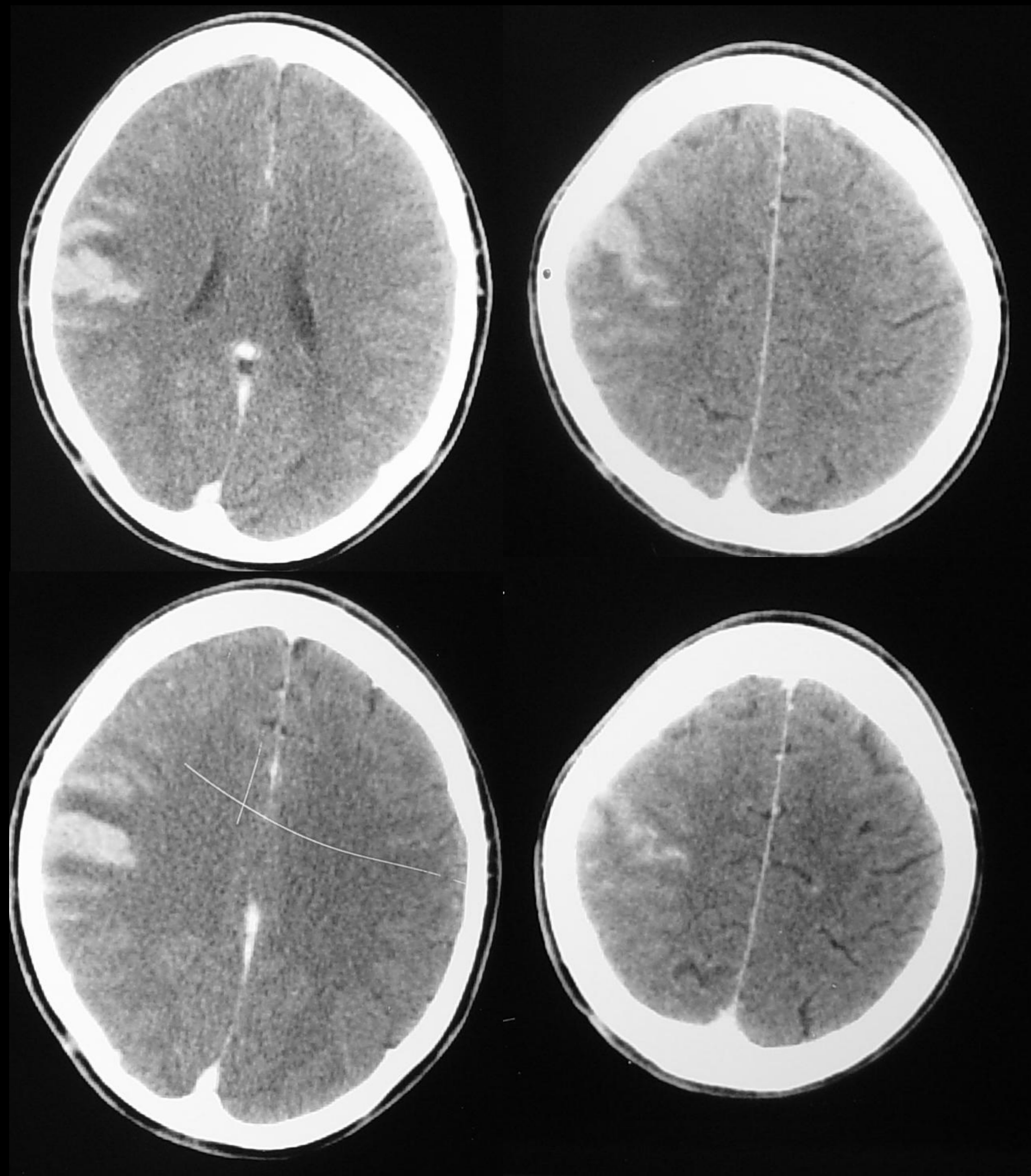
# Метастазы меланомы





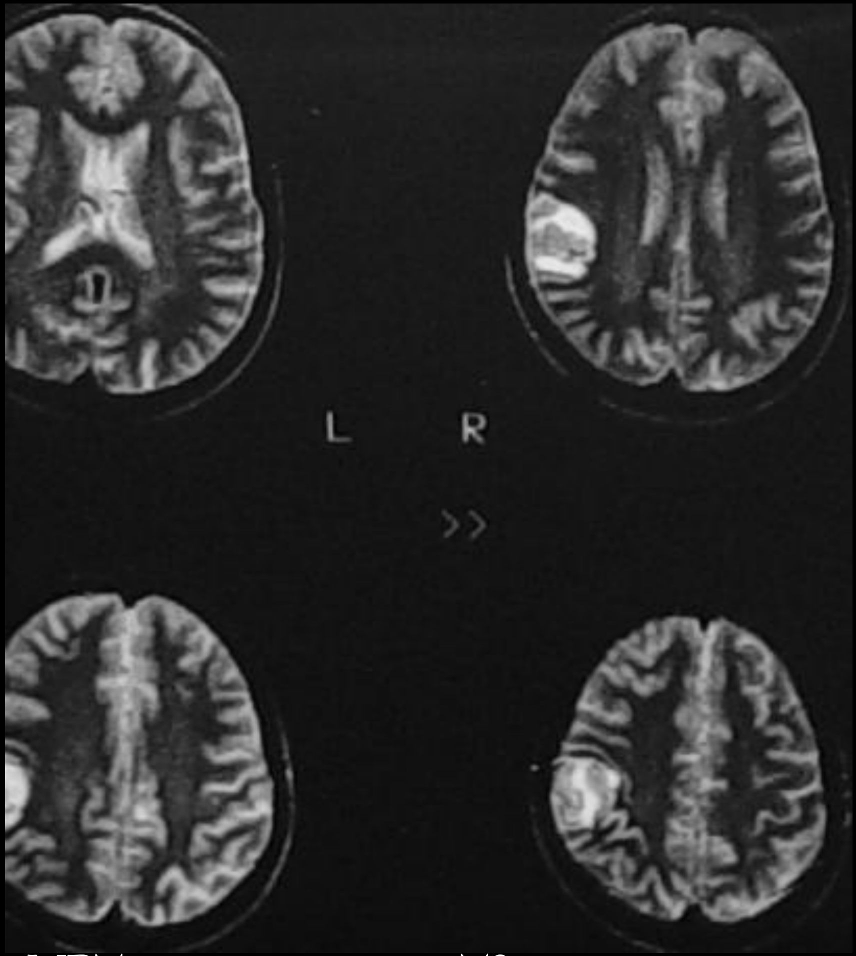
Первичная КТ без внутривенного контрастирования

# Метастазы меланомы

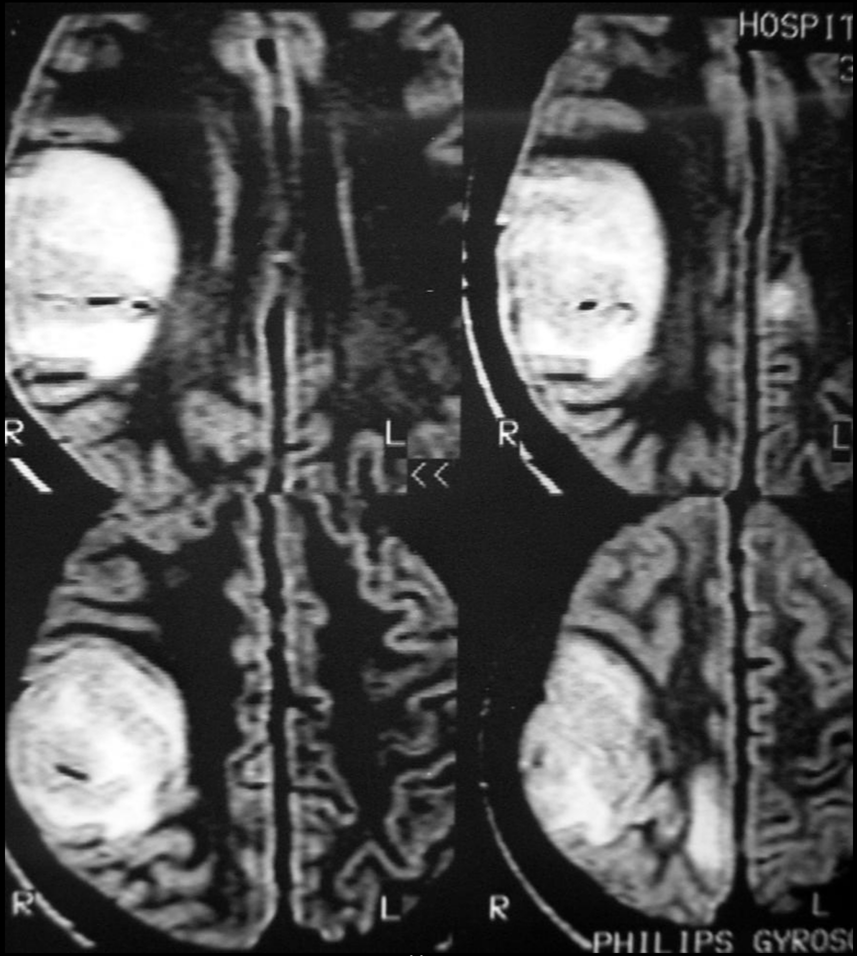


Первичная КТ с внутривенным контрастированием

# Метастазы меланомы

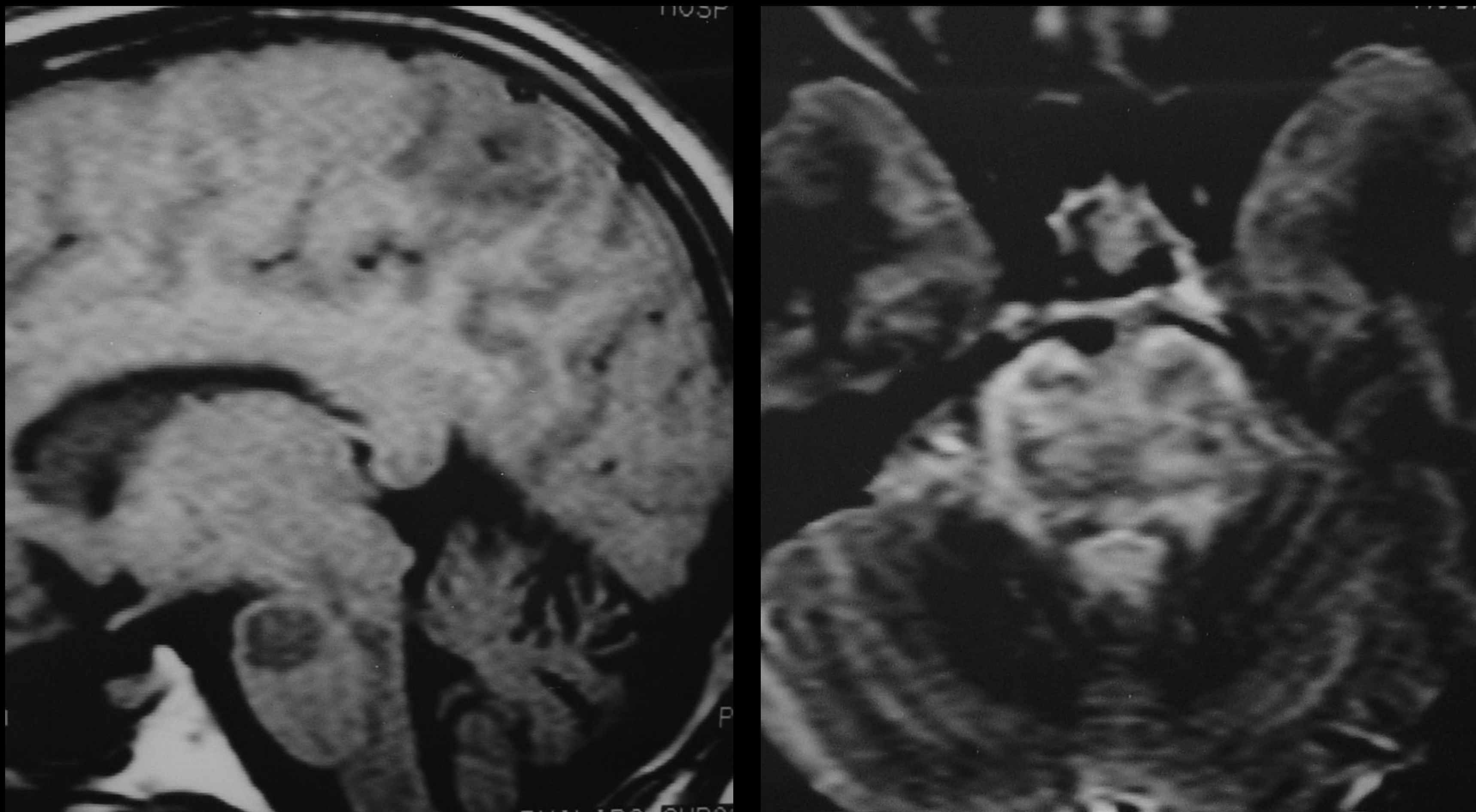



MPT, взвешенные по T2




и по протонной плотности

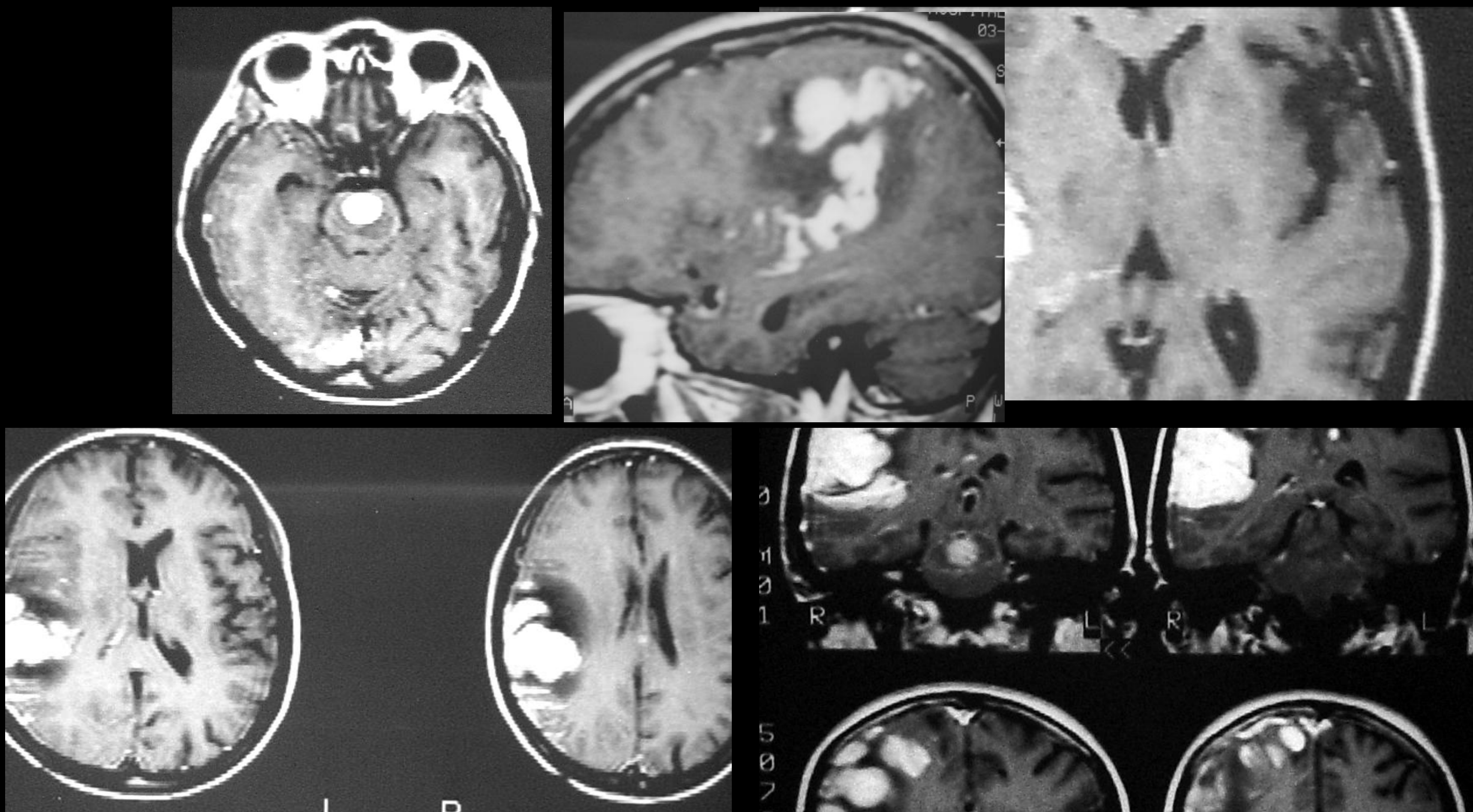
# Метастазы меланомы



МРТ в динамике (через 3 недели), присоединилось поражение ствола

Т1- и Т2-взвешенные МРТ

# Метастазы меланомы

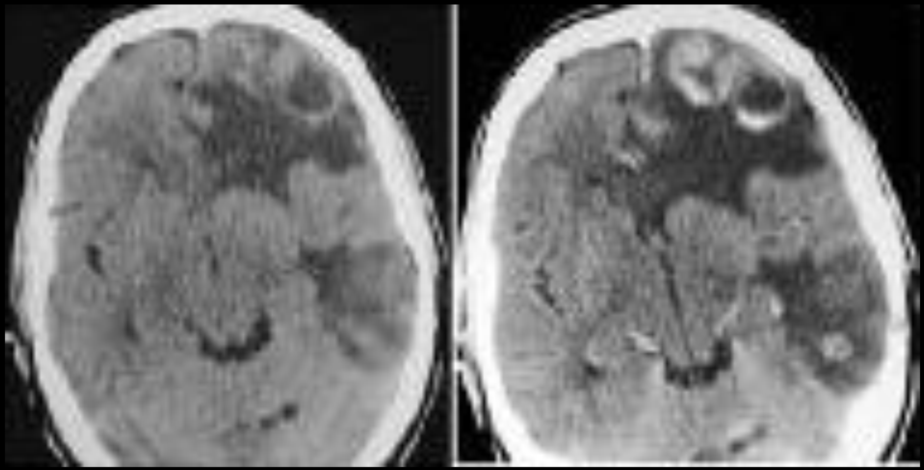


Т1-взвешенные в динамике с внутривенным контрастированием (омнискан 0,2 мл/кг)

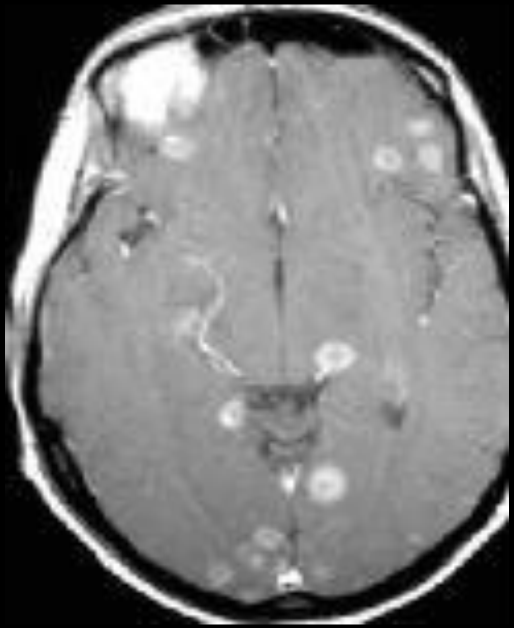
# Метастазы рака толстой кишки

КТ с внутривенным
контрастным усилением

# Метастазы рака легкого

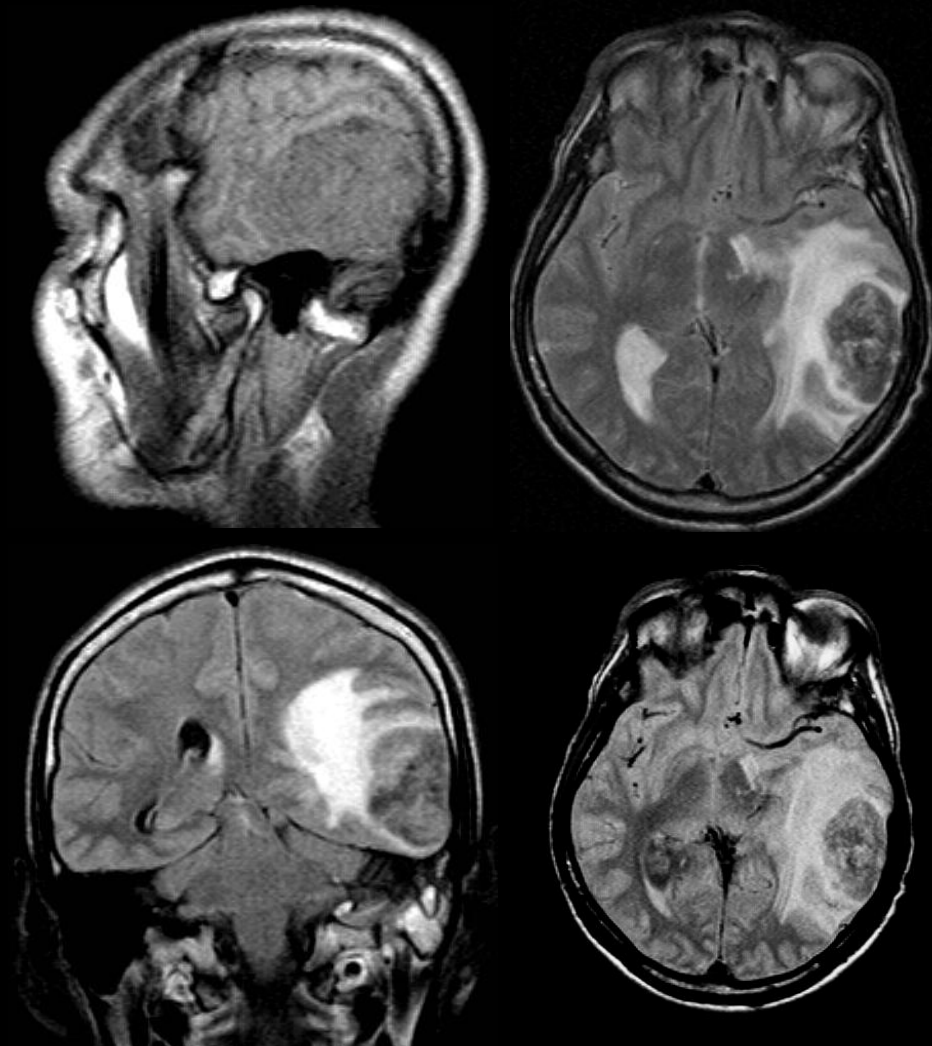


КТ с внутривенным
контрастным усилением



МРТ с внутривенным
контрастным усилением

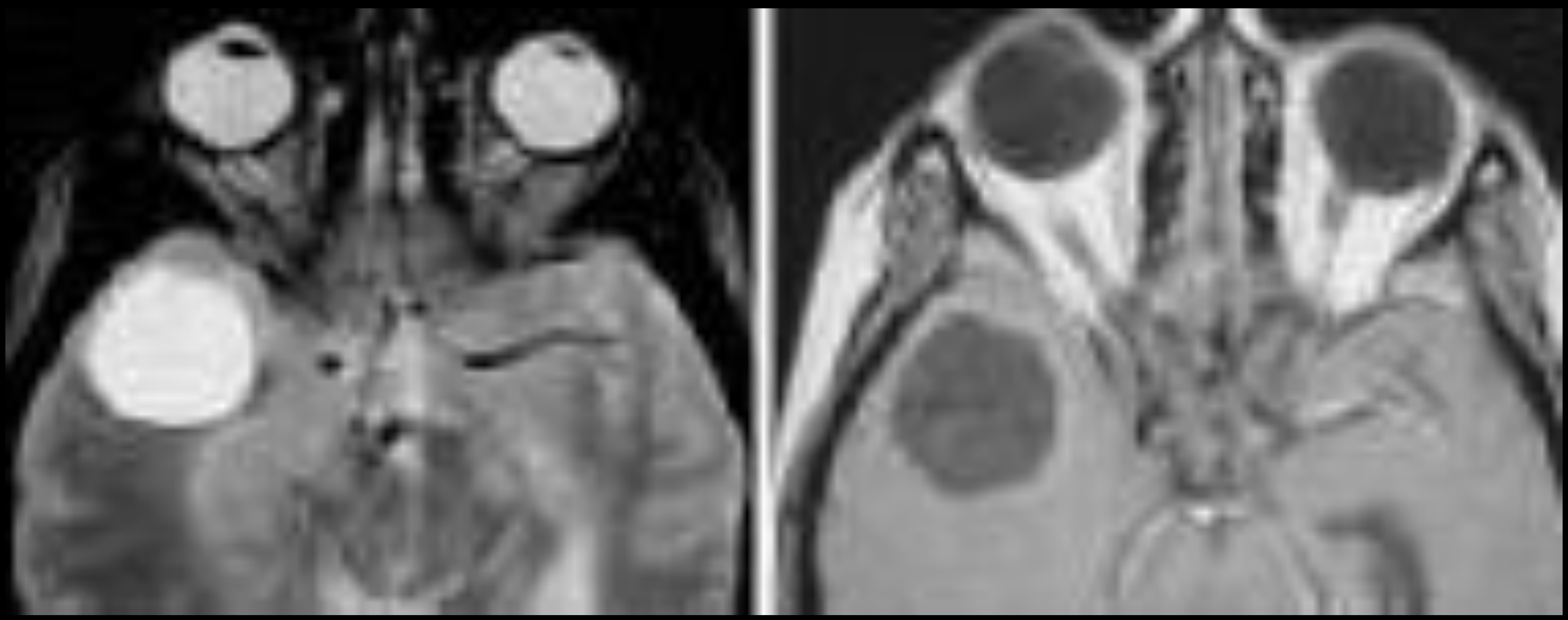
# Метастаз низкодифференцированного центрального рака легкого



T1W T2W

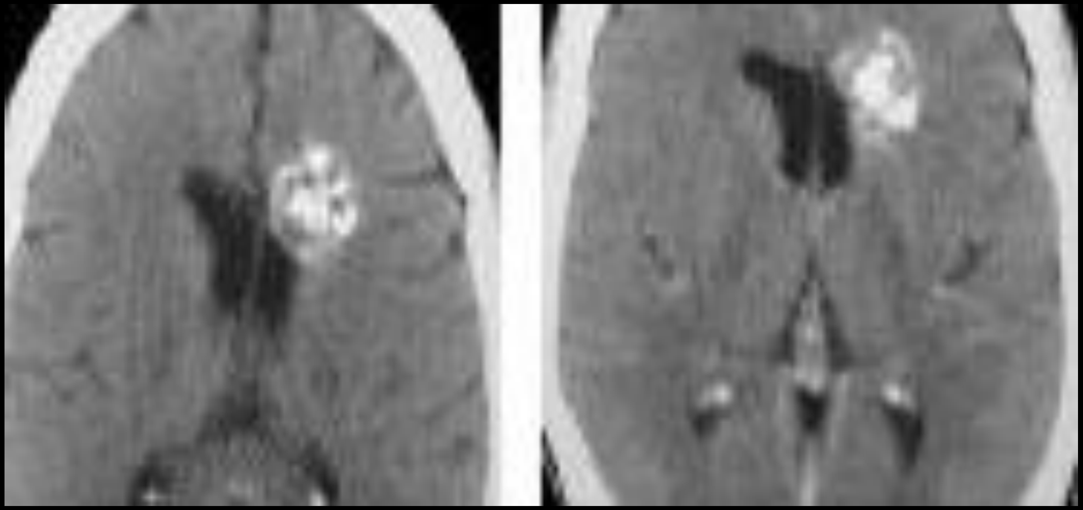
FLAIR PDW

# Метастаз карциномы матки



Около 100 случаев в литературе, частота – 0,6%

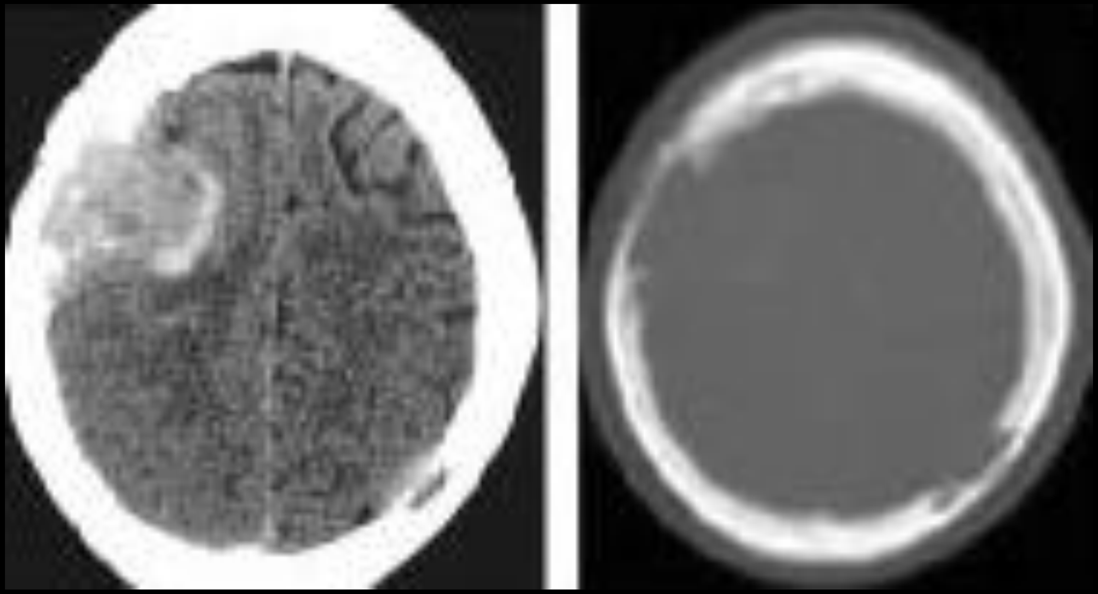
# Метастаз рака желудка



КТ без контрастирования, видны глыбчатые кальцинаты

КТ после контрастирования

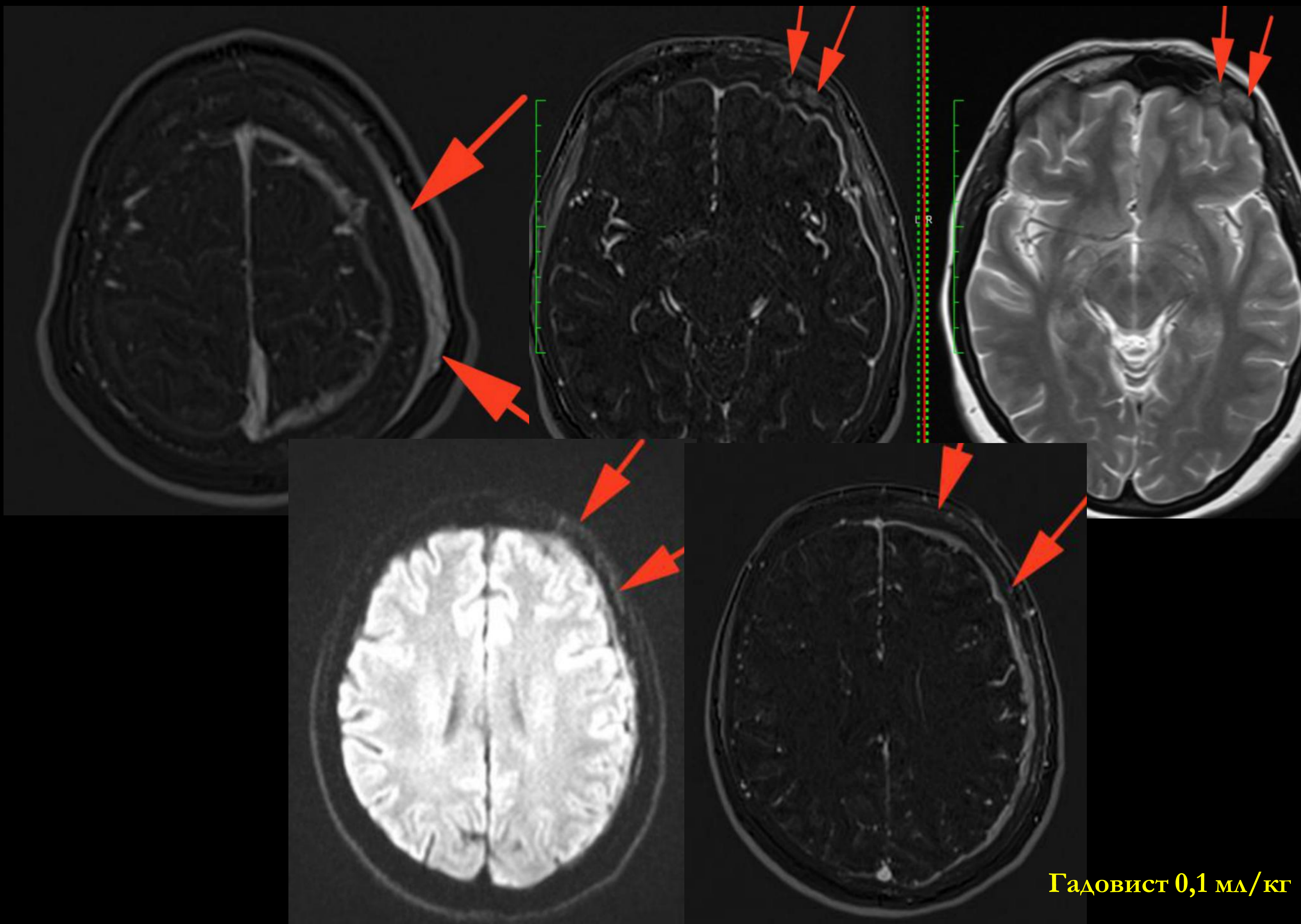
# Метастазы рака молочной железы



КТ после контрастного усиления

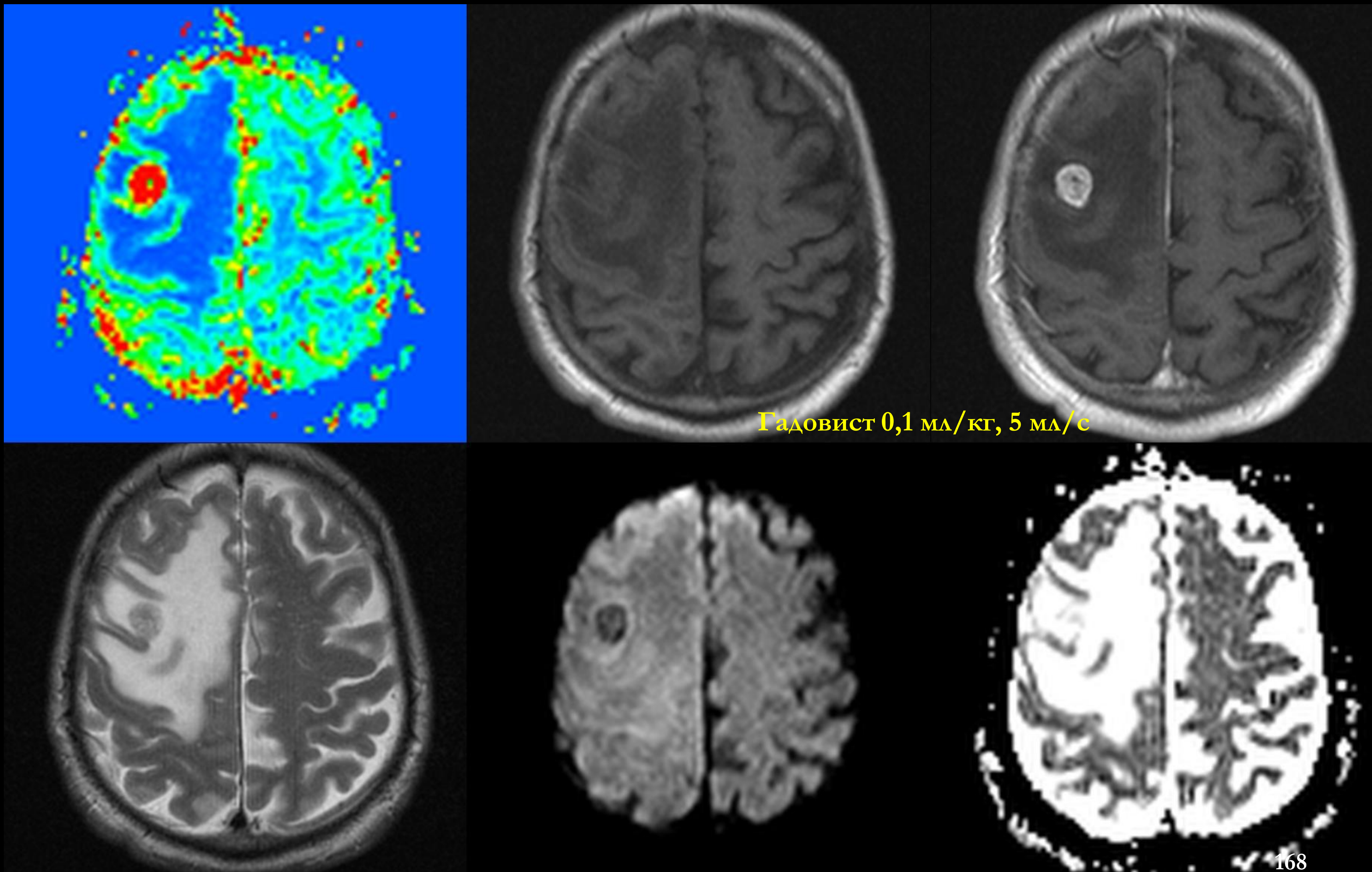
КТ в костном режиме, видны множественные литические участки в костях свода черепа

# Метастазы рака молочной железы

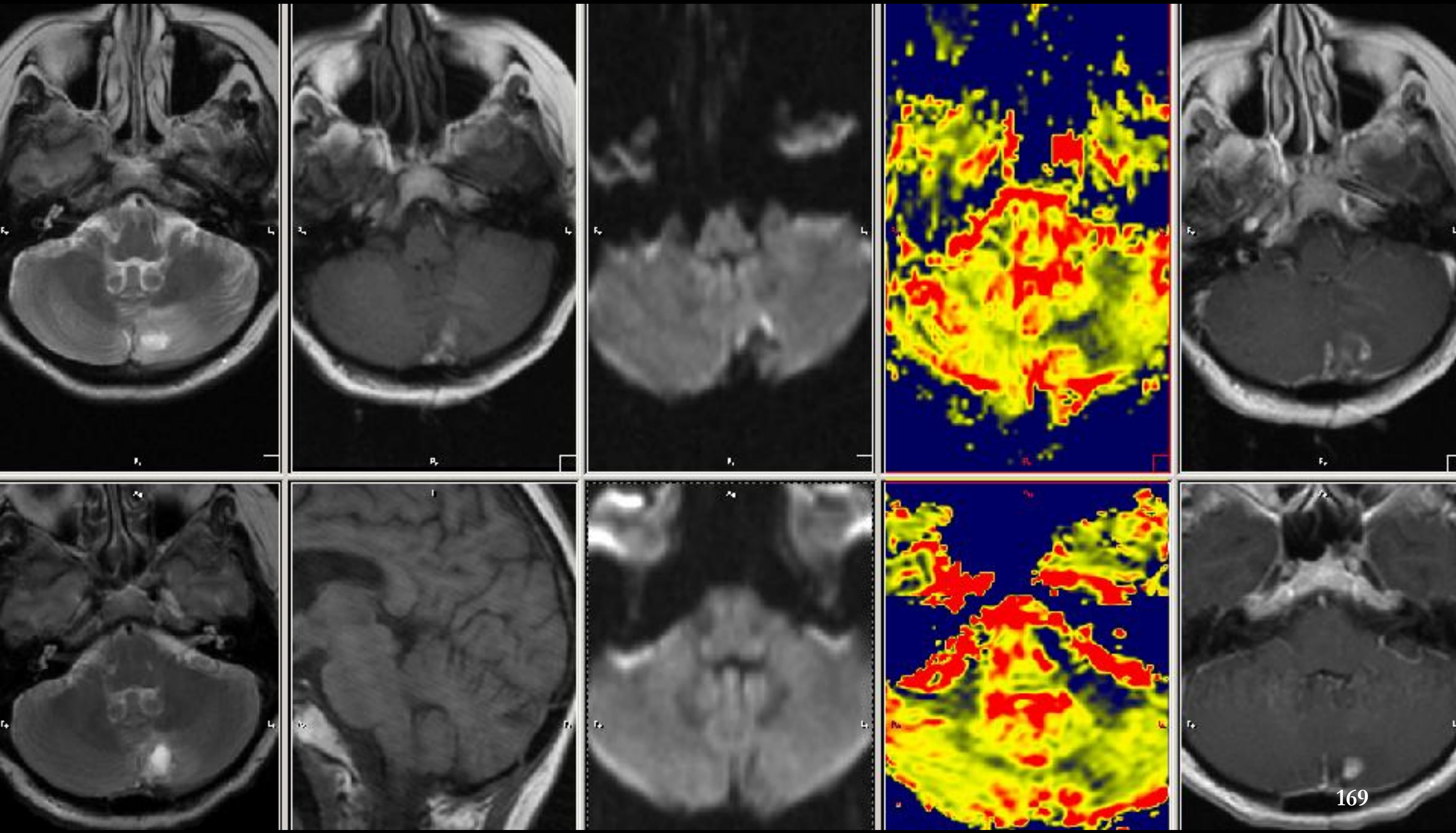


Гадовист 0,1 мл/кг

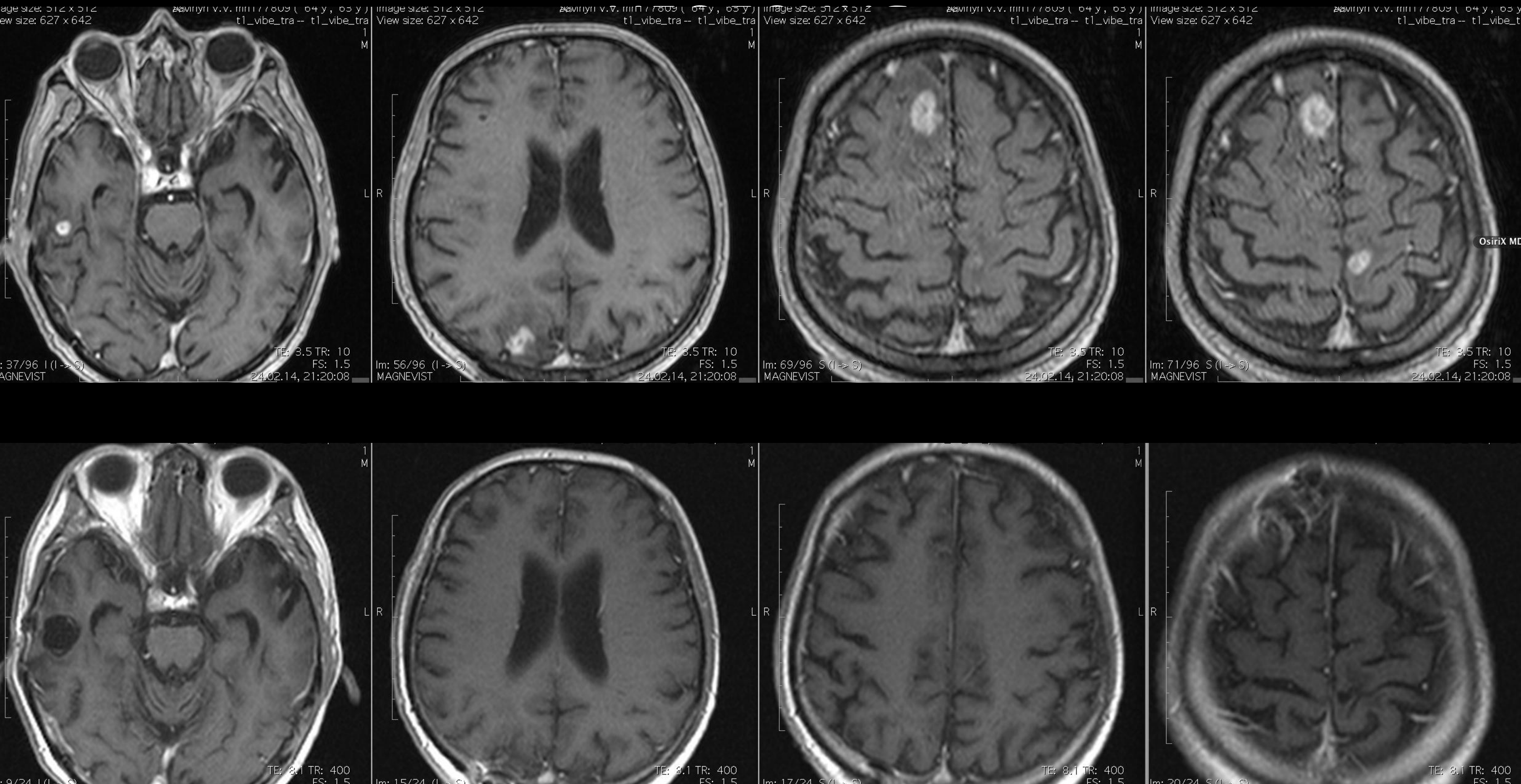
# Метастаз из неустановленного источника



# Метастаз рака легкого до и после удаления

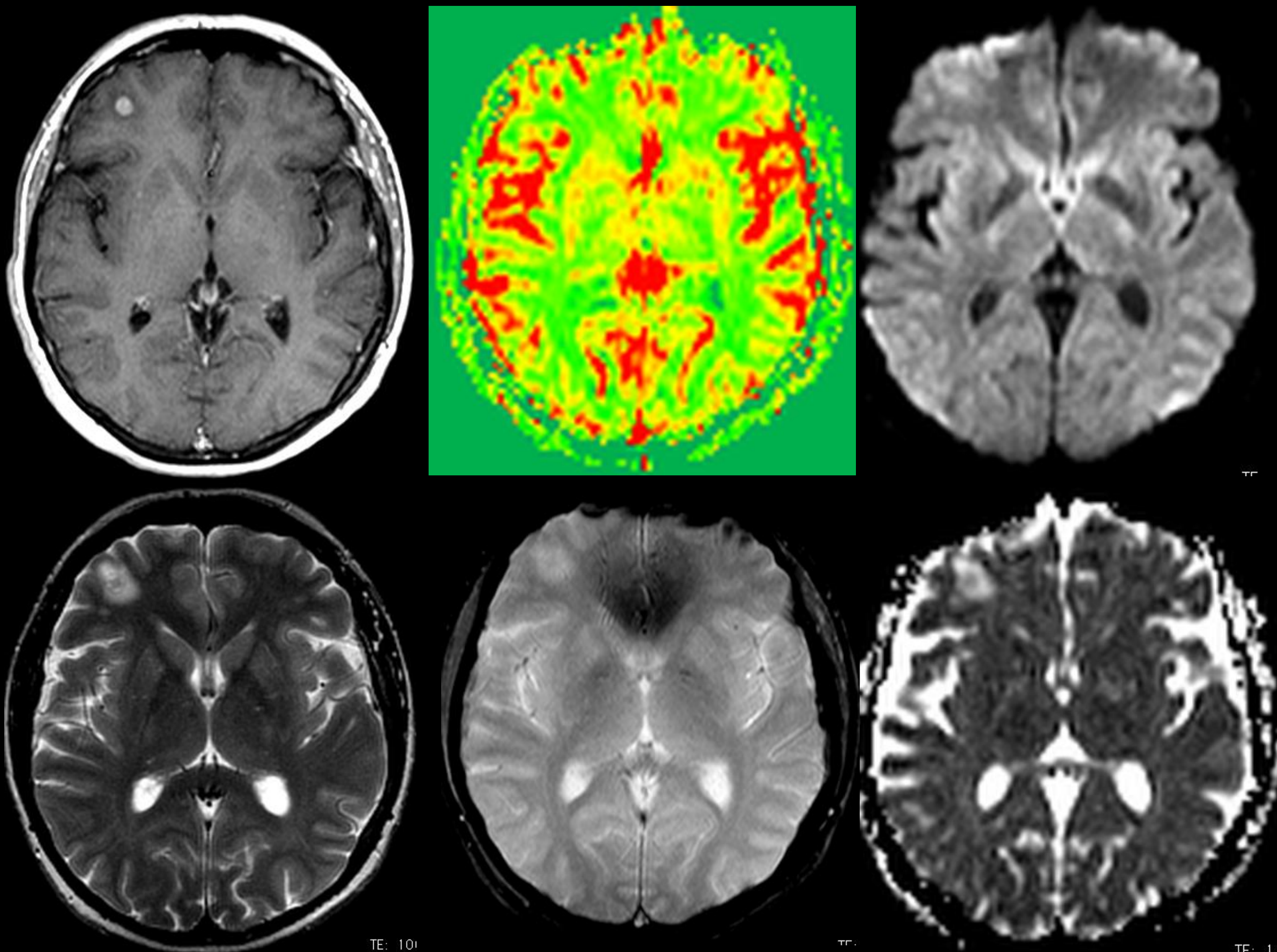


# Метастазы рака почки до и после



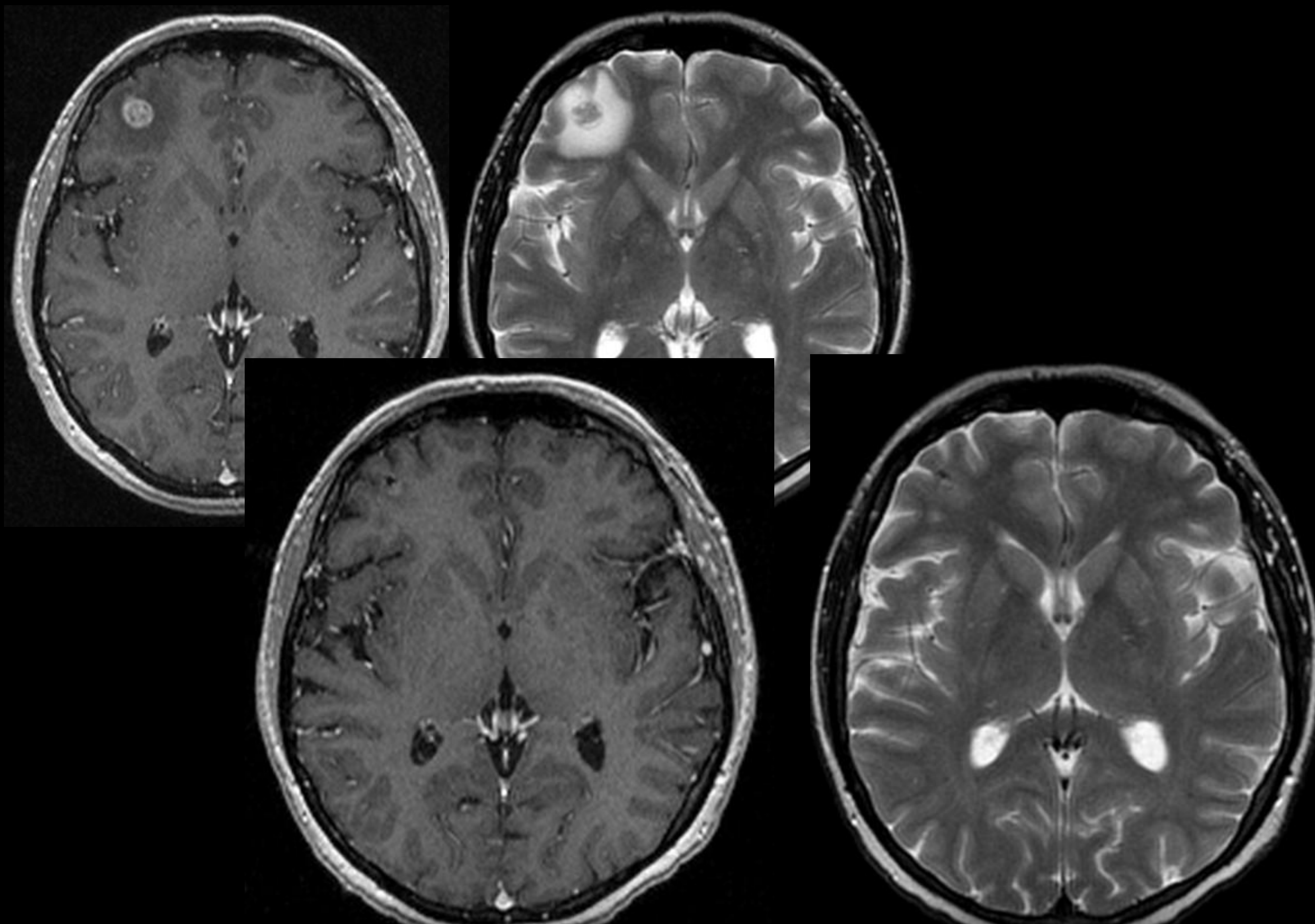

**Динамика в течение 7 месяцев**

# Метастаз герминативноклеточной опухоли средостения




**Появился через 1 год после удаления опухоли**

# Метастаз герминативноклеточной опухоли средостения



**Через 2 месяца после гамма-ножа**

NEURO-ONCOLOGY

# Оценка ответа метастазов на терапию

- RANO-BM (response assessment in neurooncology - brain metastases)
- Полный ответ
  - Исчезновение всех ключевых очагов, сохраняющееся минимум 4 недели; нет новых очагов; без ГКС; стабильное или улучшенное клиническое состояние
- Частичный ответ
  - Уменьшение суммы максимальных диаметром всех ключевых очагов как минимум на 30% в сравнении с базовым уровнем, сохраняющееся минимум 4 недели; нет новых очагов; без ГКС; стабильное или улучшенное клиническое состояние
- Прогрессирование
  - Увеличение суммы максимальных диаметром всех ключевых очагов как минимум на 20% в сравнении с базовым уровнем.
- Стабильное заболевание
  - Уменьшение, недостаточное для частичного ответа, либо увеличение, недостаточное для прогрессирования

**RESPONSE ASSESSMENT IN NEURO-ONCOLOGY (RANO) CRITERIA FOR BRAIN METASTASES** P.Y. Wen et al., Neuro Oncol (2014) 16 (suppl 2): ii15.

# Внемозговые опухоли и образования

# Классификация

Классификация вестибулярных шванном
(шкала Samii)

Интрамеатальная опухоль T1

Интра-экстрамеатальная опухоль T2

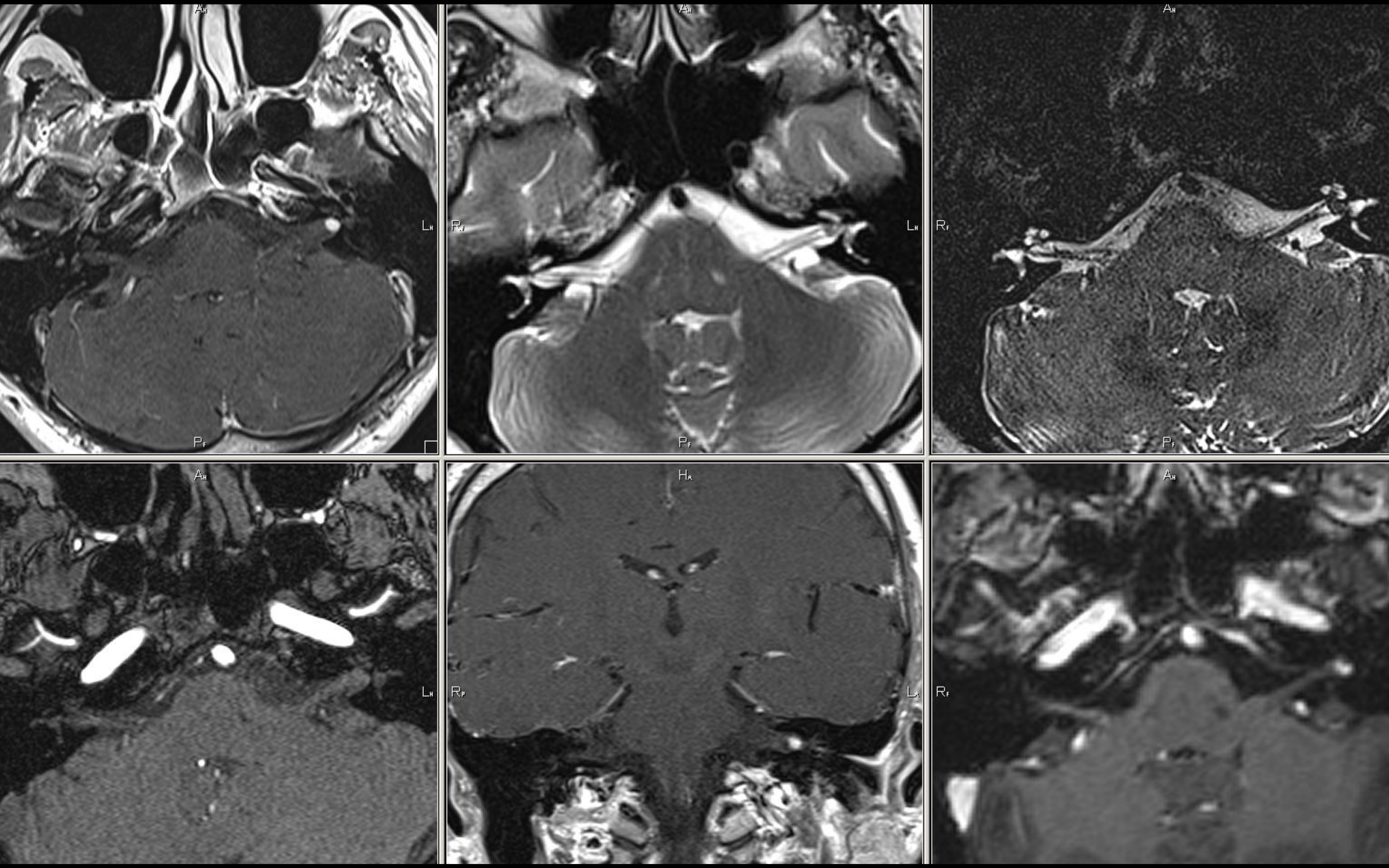
Опухоль, заполняющая мосто-мозжечковую цистерну T3a

Опухоль, простирающаяся до ствола мозга T3b

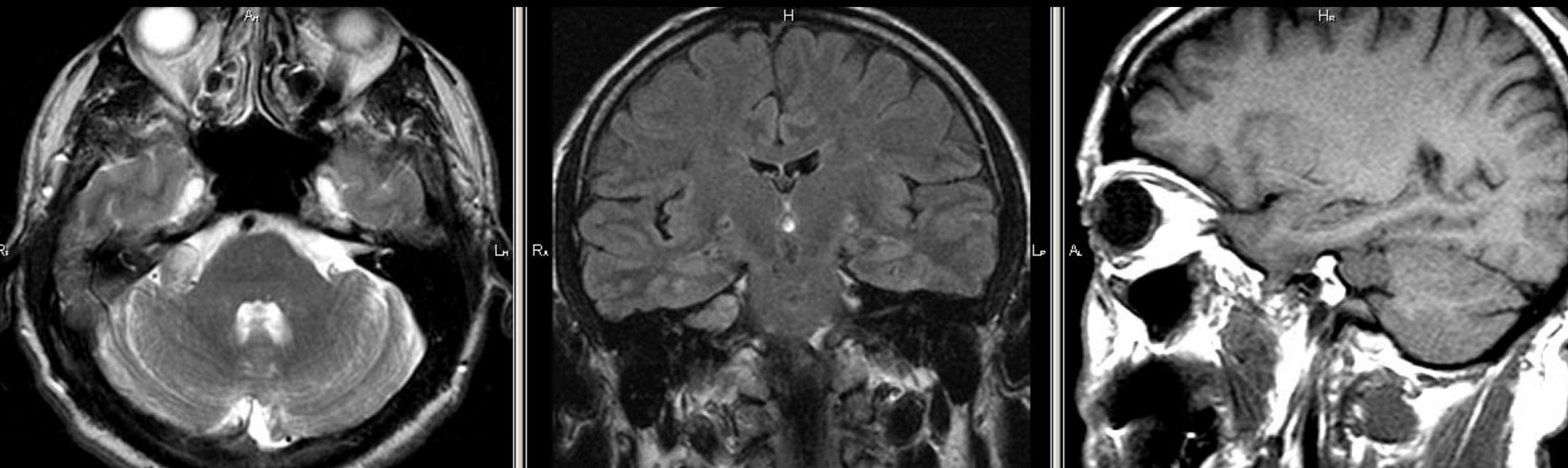
Опухоль, сдавливающая ствол T4a

Опухоль, грубо сдавливающая ствол мозга и 4 желудочек T4b

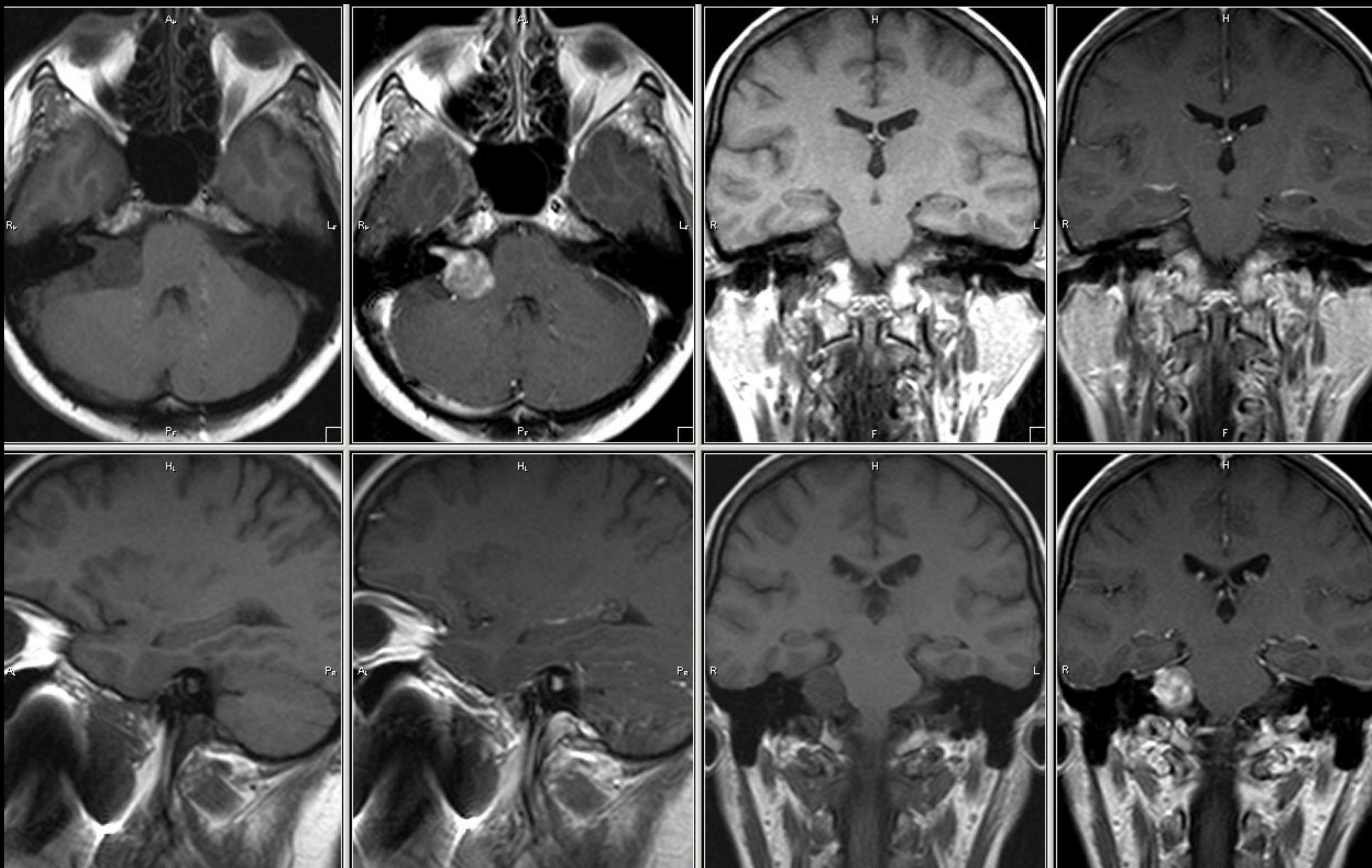
# Интрамеатальная опухоль T1



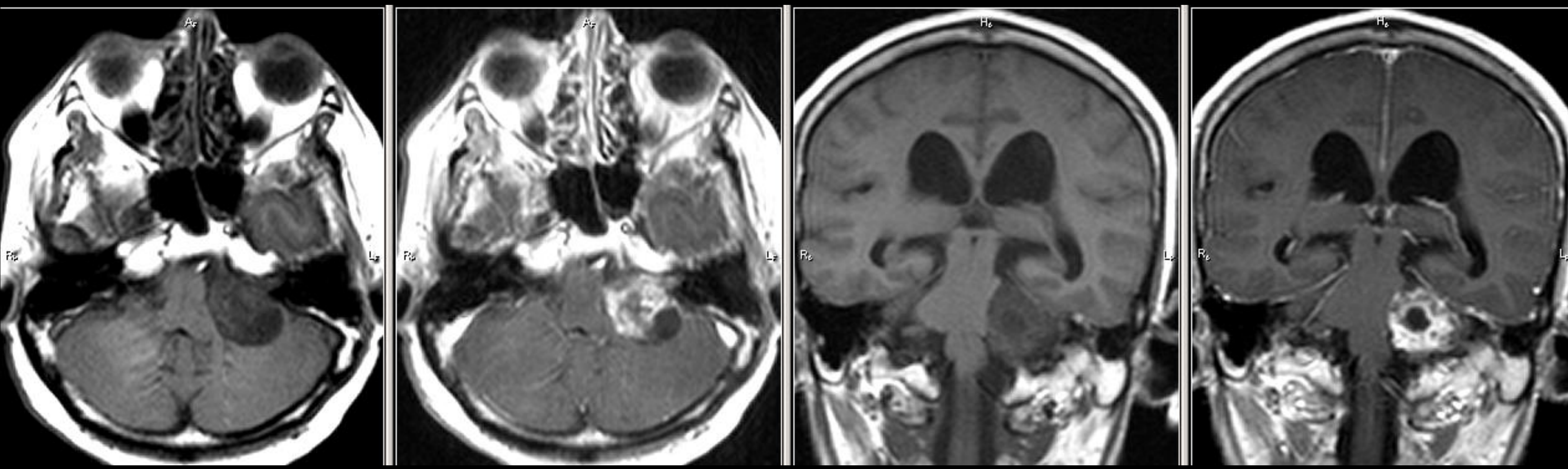
# Опухоль T2



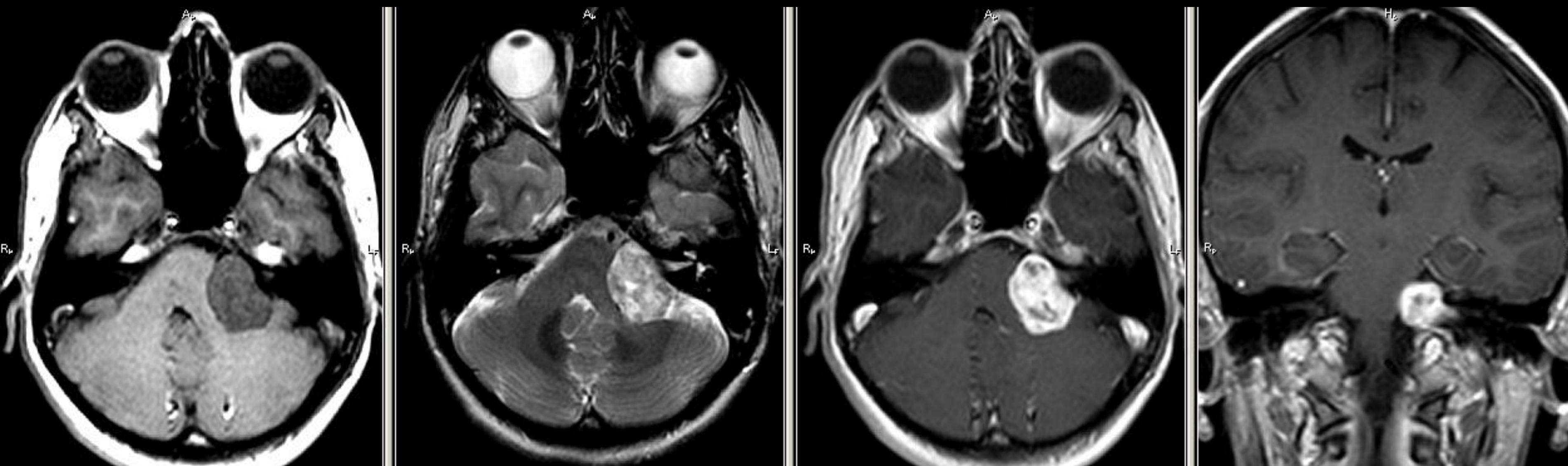
# Опухоль, простирающаяся до ствола мозга T3b

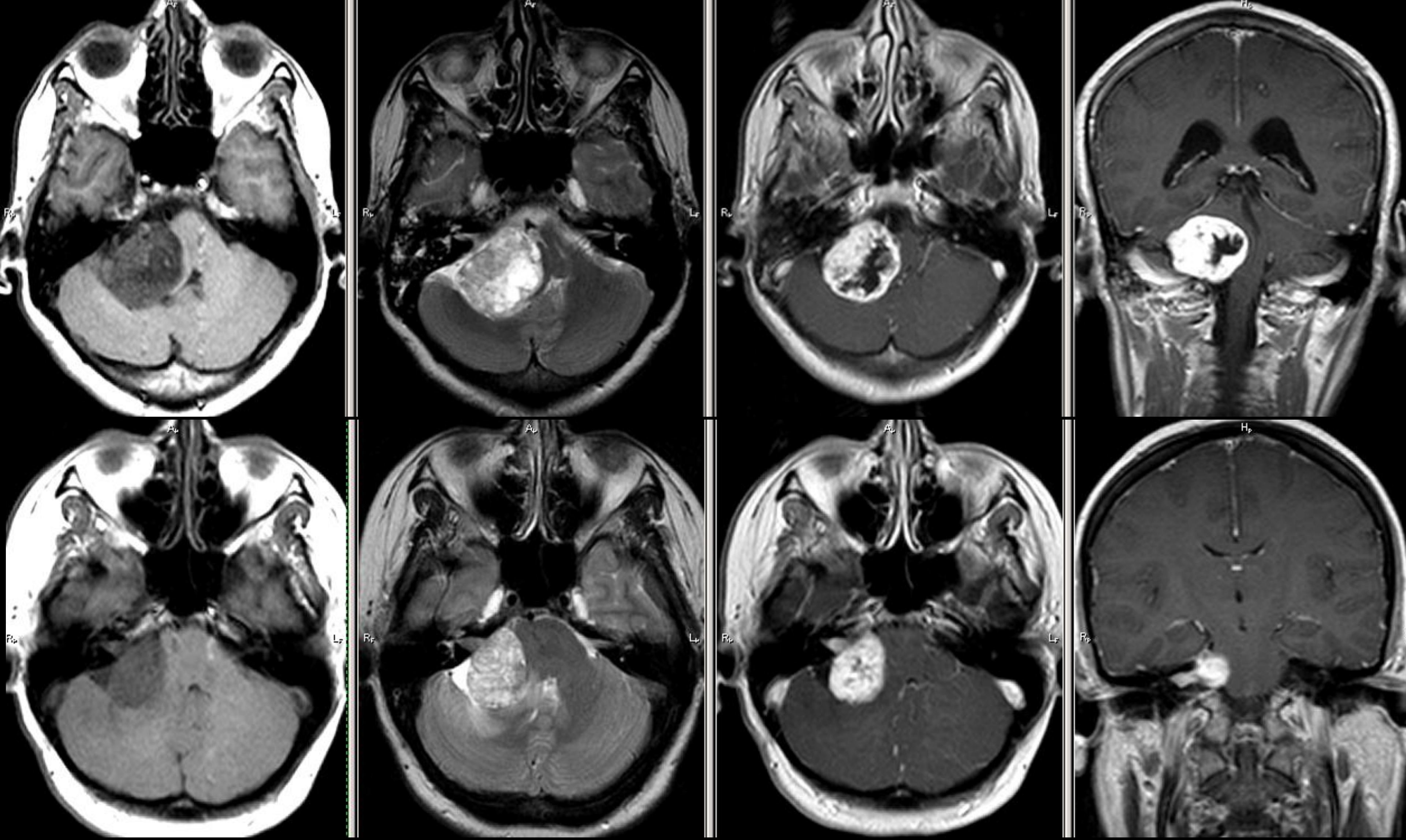


# Опухоль, сдавливающая ствол Т4а



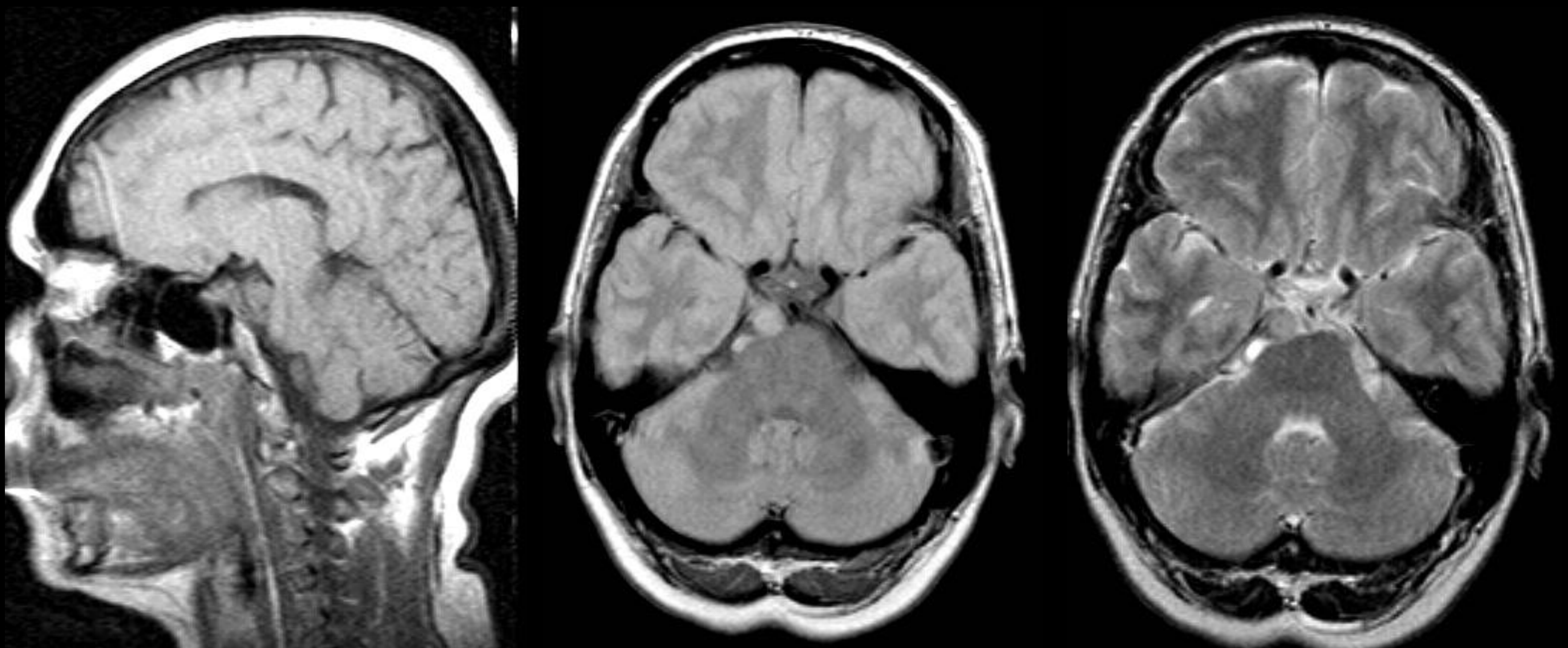
## Опухоль, сдавливающая ствол T4a



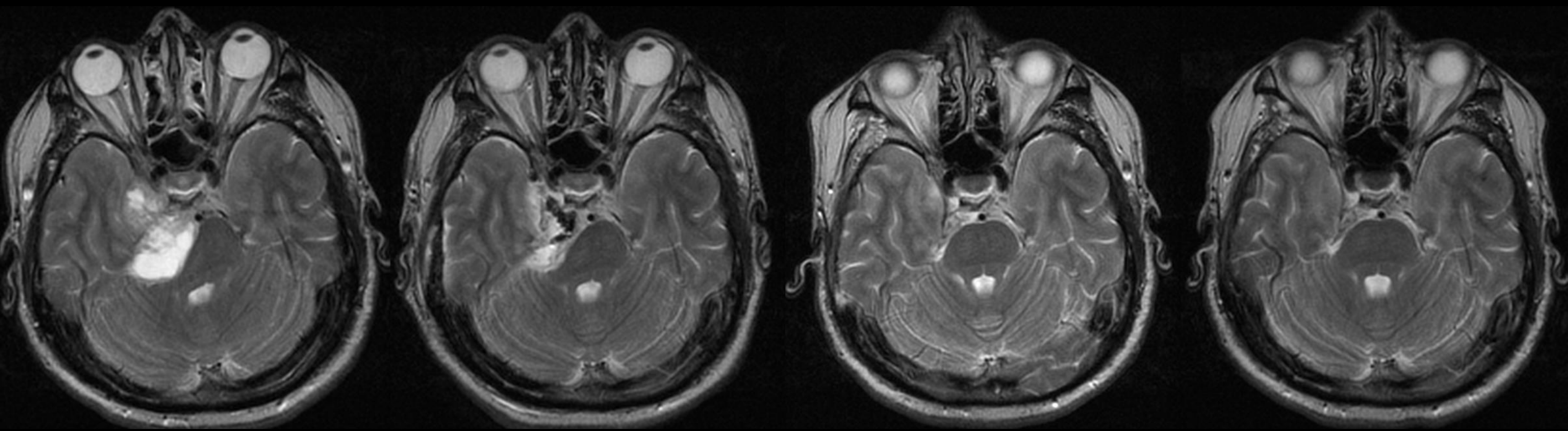


**Опухоль, грубо сдавливающая ствол и 4-й желудочек Т4б**

# Шваннома тройничного нерва



# Шваннома тройничного нерва

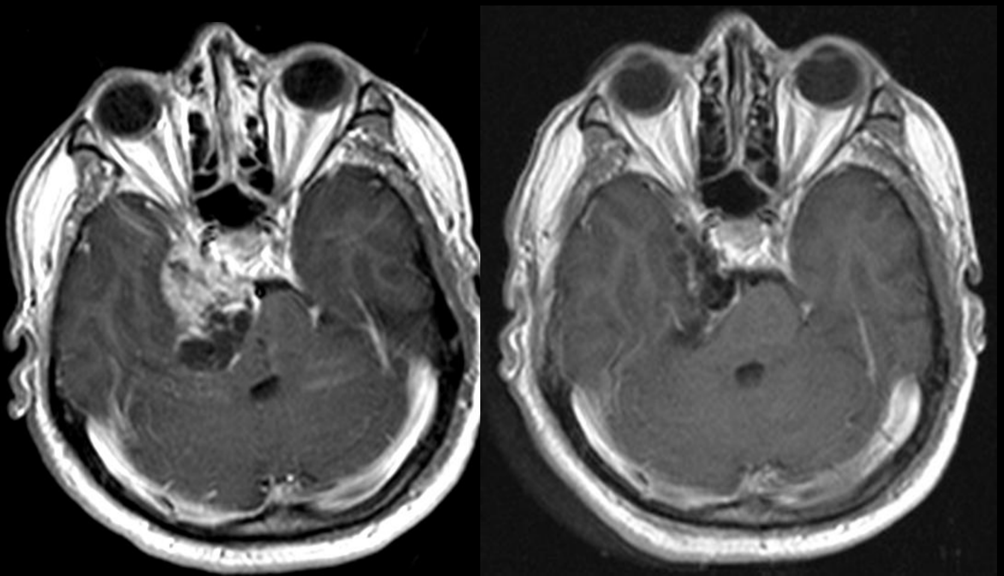


до удаления

2 сутки

3.5 месяца

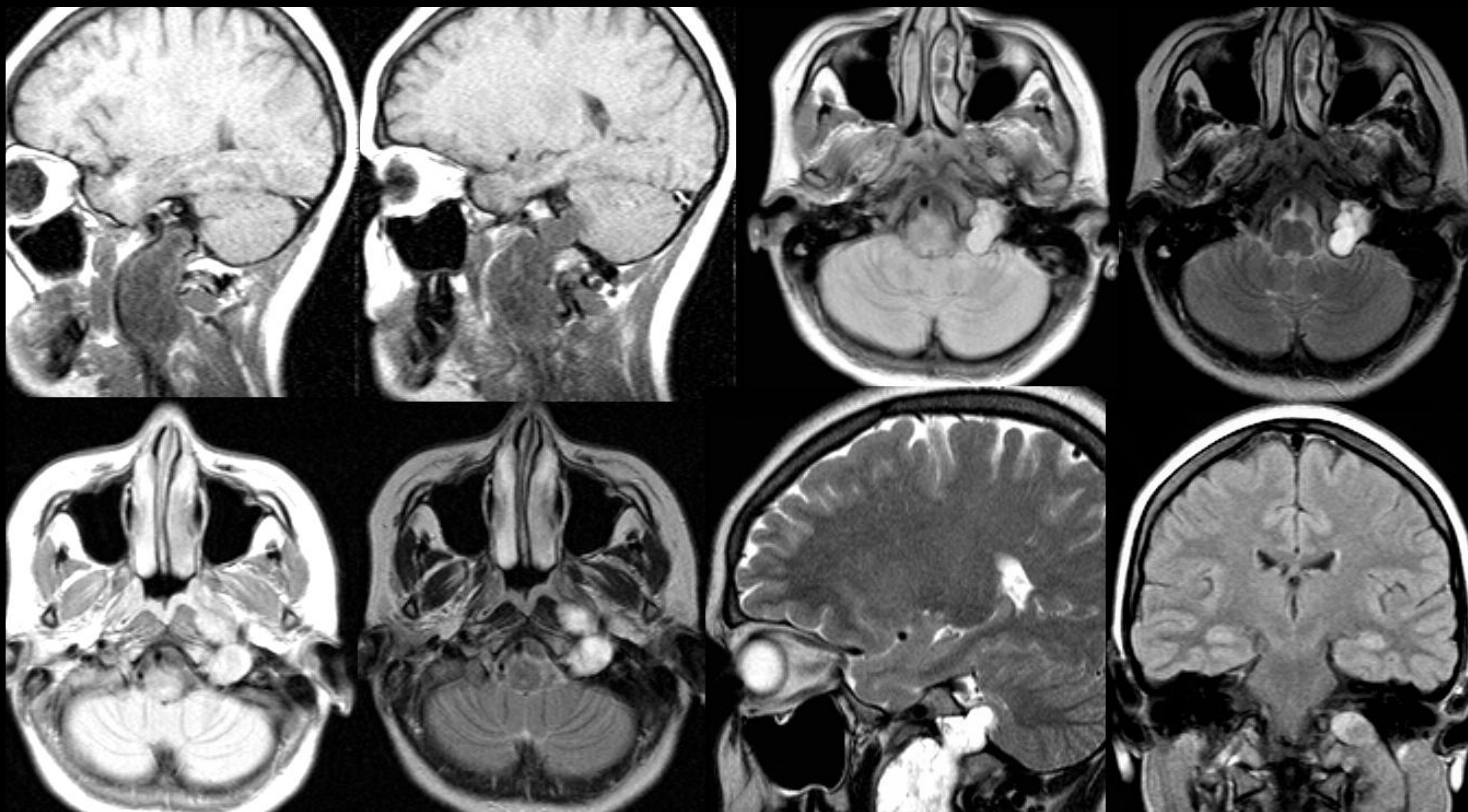
6 месяцев



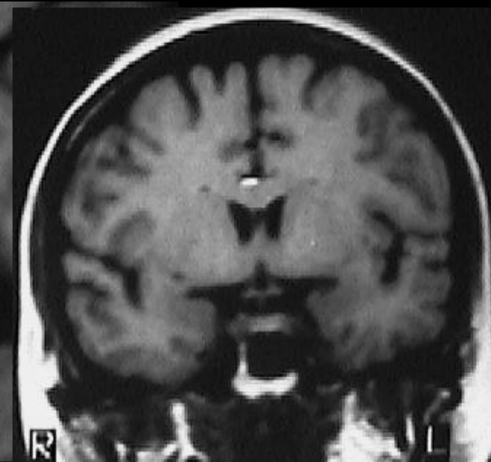
Мужчина 45 лет

Гадовист 0,1 мл/кг

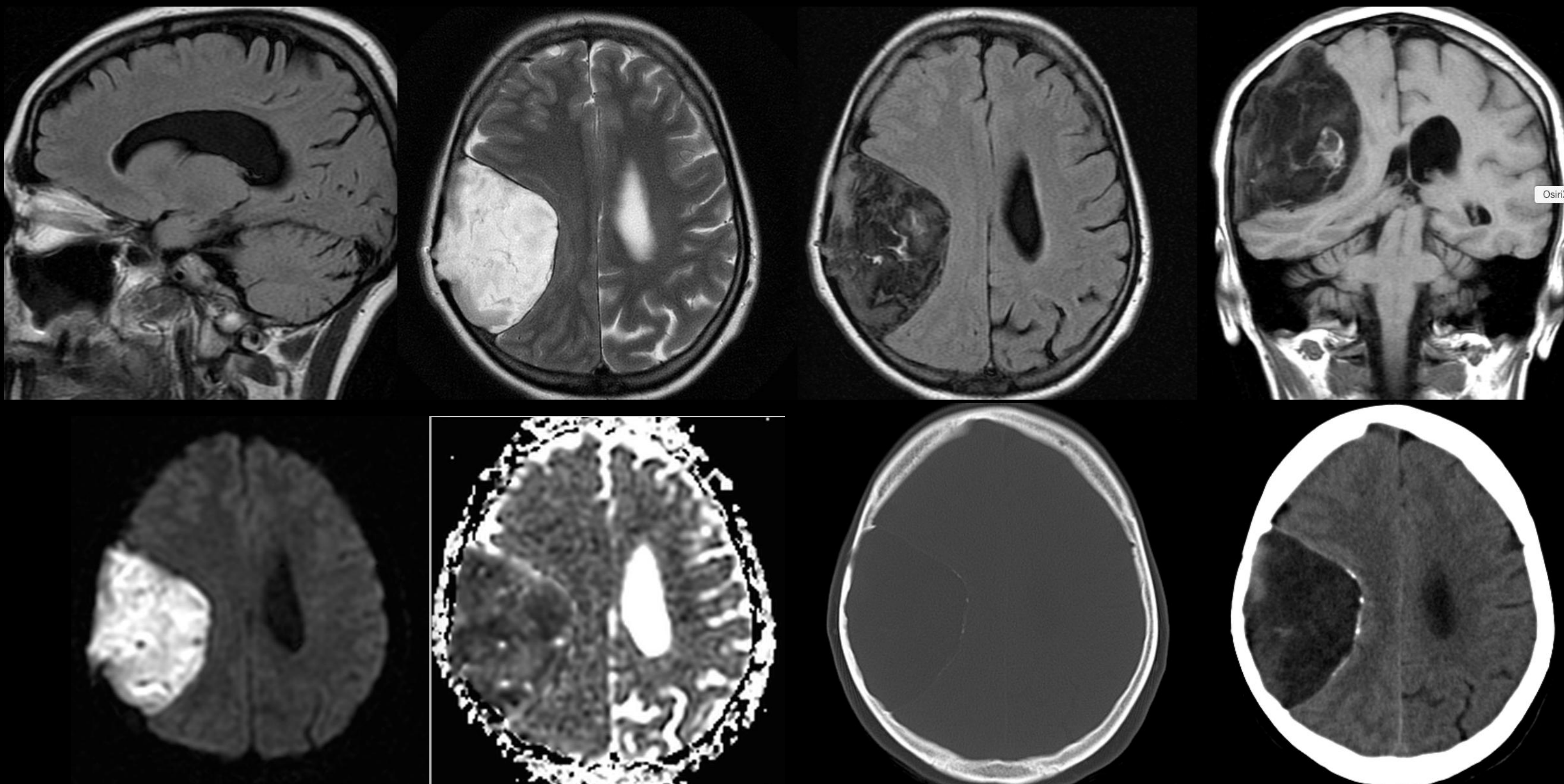
# Гломус-ангиома (параганглиома, хемодектома) яремного отверстия



# Липома мозолистого тела




# Эпидермоид



**Женщина 34 года, головные боли, легкая пирамидная недостаточность**

# Микроаденома гипофиза

- 90% - несекретирующие
- Большинство спорадические
- МЭН1, С-м МакКьюн-Олбрайт, комплекс Карни
- Самая частая секретирующая – пролактинома
- По частоте: кортикотропинома, соматотропинома, гонадотропинома, тиротропинома
- Несекретирующие не имеют клинического значения

- На аутопсии – от 1,4 до 27%
- При визуализации – до 3,7 до 37%

- Из 316 аутопсий – 10% микроаденом, большинство менее 3 мм
- Из них – 40% пролактином

# Микроденома гипофиза

- Увеличение –10%
- Уменьшение – 10%
- Стабильные – 80%
- Крайне редко – кровоизлияние и рост до макроаденомы

- Женщины чаще
- Мужчины реже
- Рост при беременности

- Почти все лечатся консервативно
- Кушинг, акромегалия - оперируют

# Ведение инциденталом гипофиза

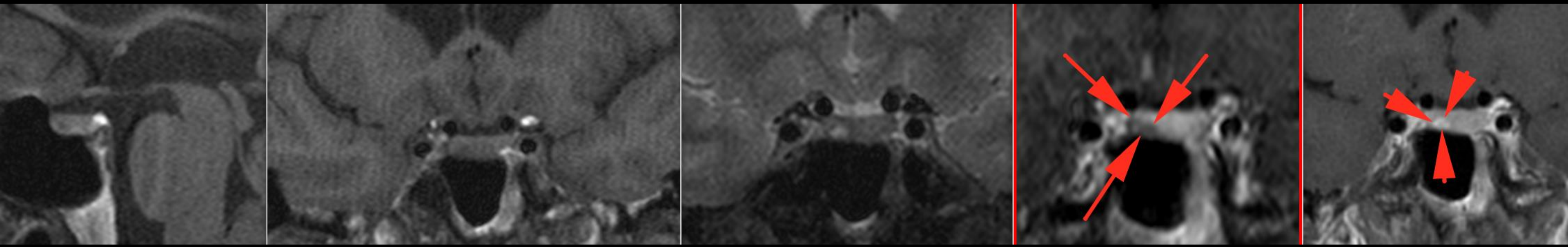
Микроинциденталомы редко увеличиваются, только 5% достигают 10 мм.

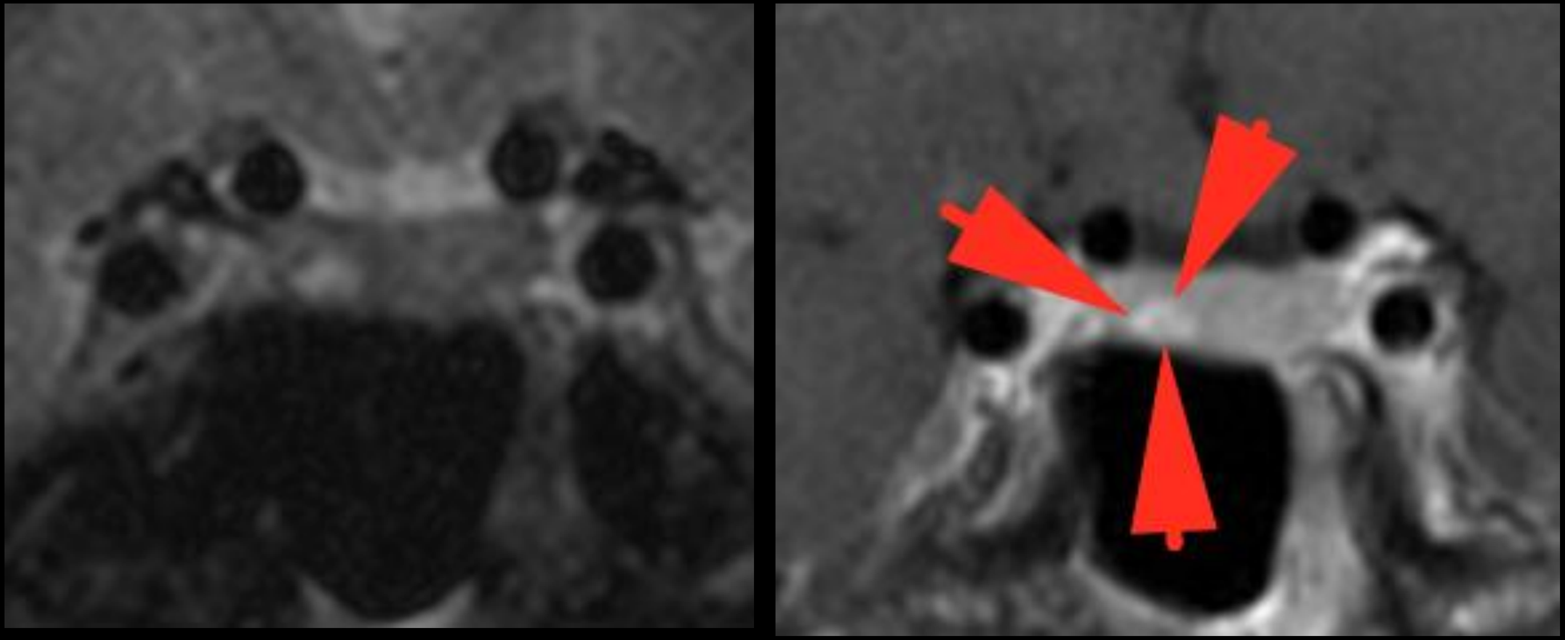
Макроинциденталомы (> 1 см) увеличиваются в 20–24% и в 34–40% через 4 и 8 лет.
При выявлении нужны клиническая и гормональная оценка.
Офтальмологическая оценка – только при наличии контакта с перекрестом.
НФ микроаденома менее 5 мм не требует контроля
Более 5 мм – контроль через полгода, затем через 2 года.
Макроинциденталома без контакта с перекрестом – МР-контроль через 1 год с оценкой гормонов, затем через 2 года.
Макроинциденталома с контактом – МР-контроль через полгода

Хирургия показана при:

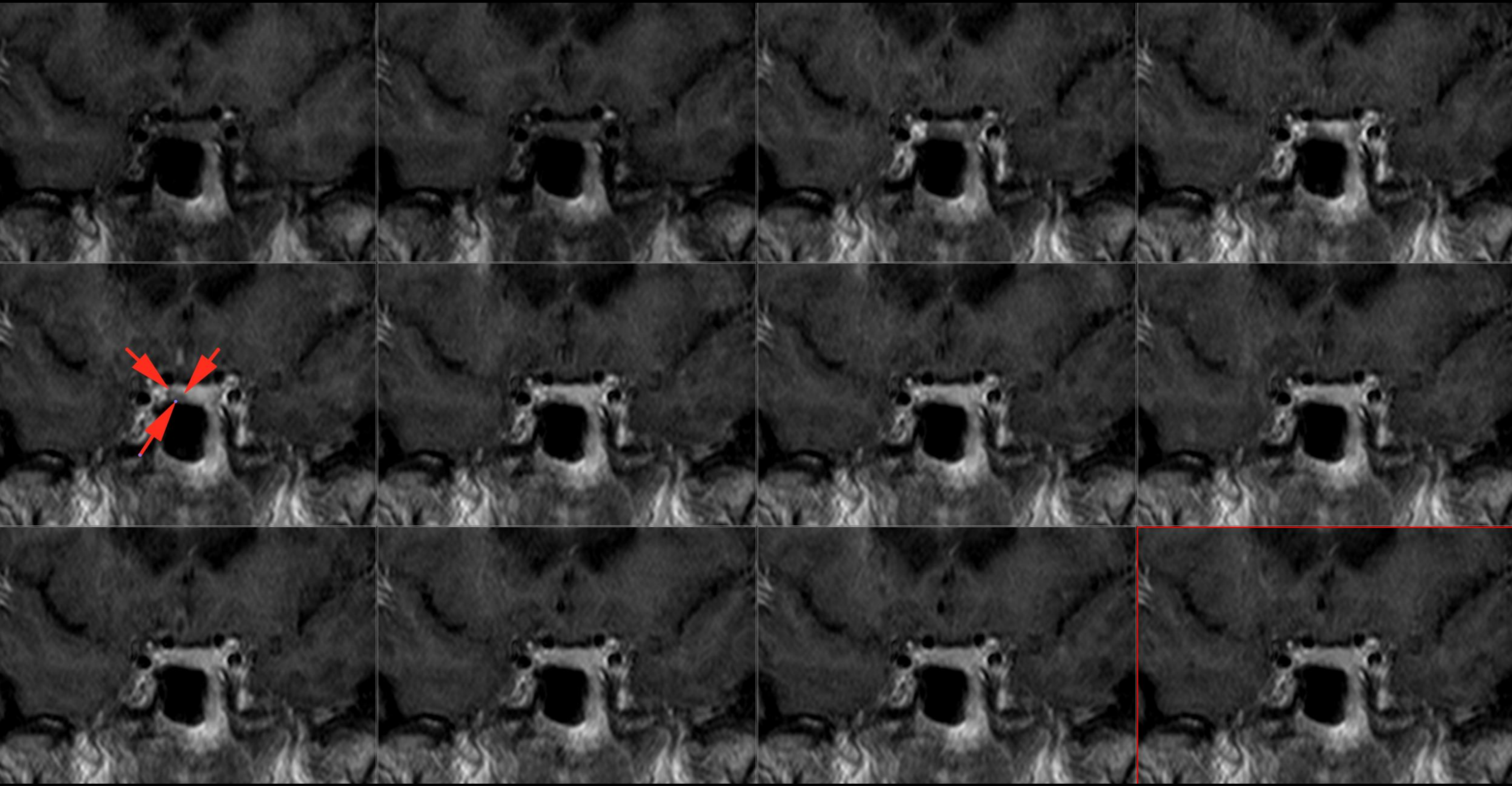
- Увеличении микроинциденталомы
- МакроИнциденталома
  - с гипопитуитаризмом,
  - увеличением,
  - сдавлением перекреста,
  - подозрении на малигнизацию,
  - пациент требует хирургии,
  - требуется беременность,
  - риск апоплексии.

# Микроденома гипофиза

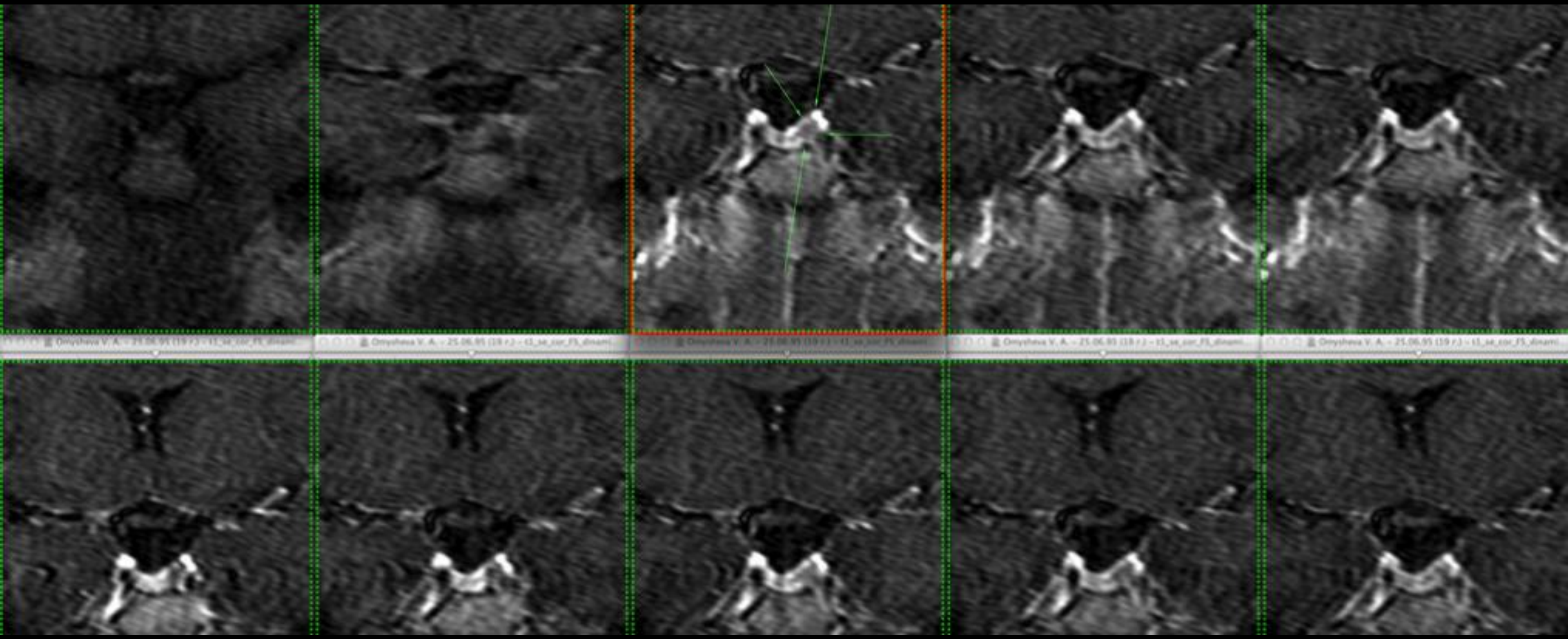




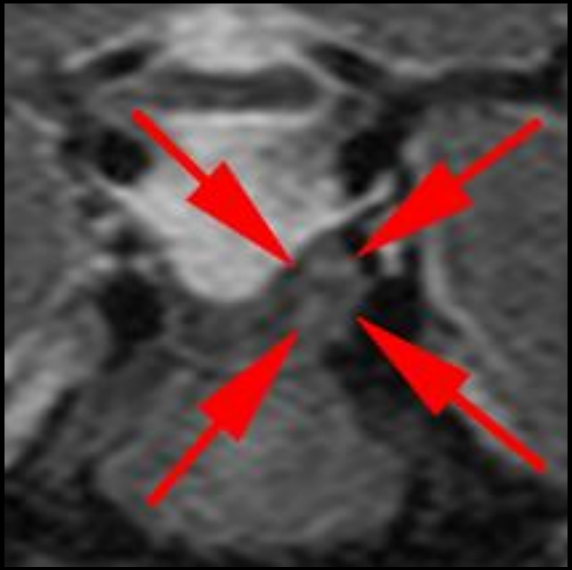
# Микроденома гипофиза

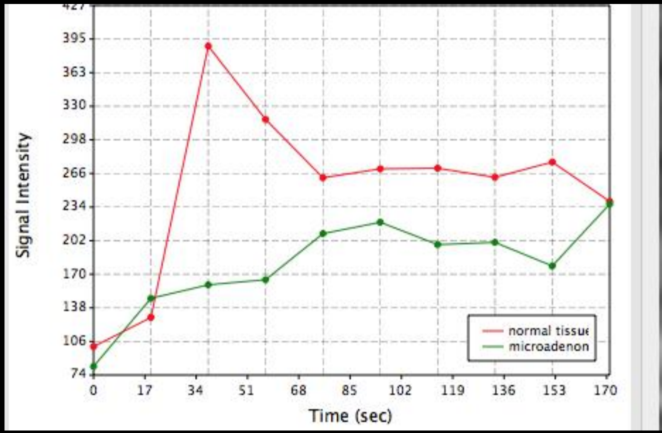


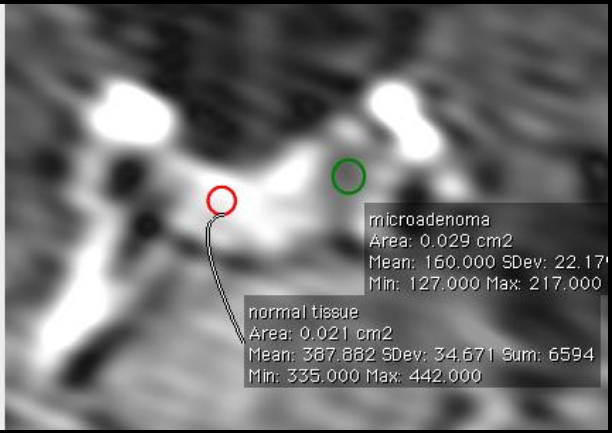
# Микроденома гипофиза



# Микроденома гипофиза

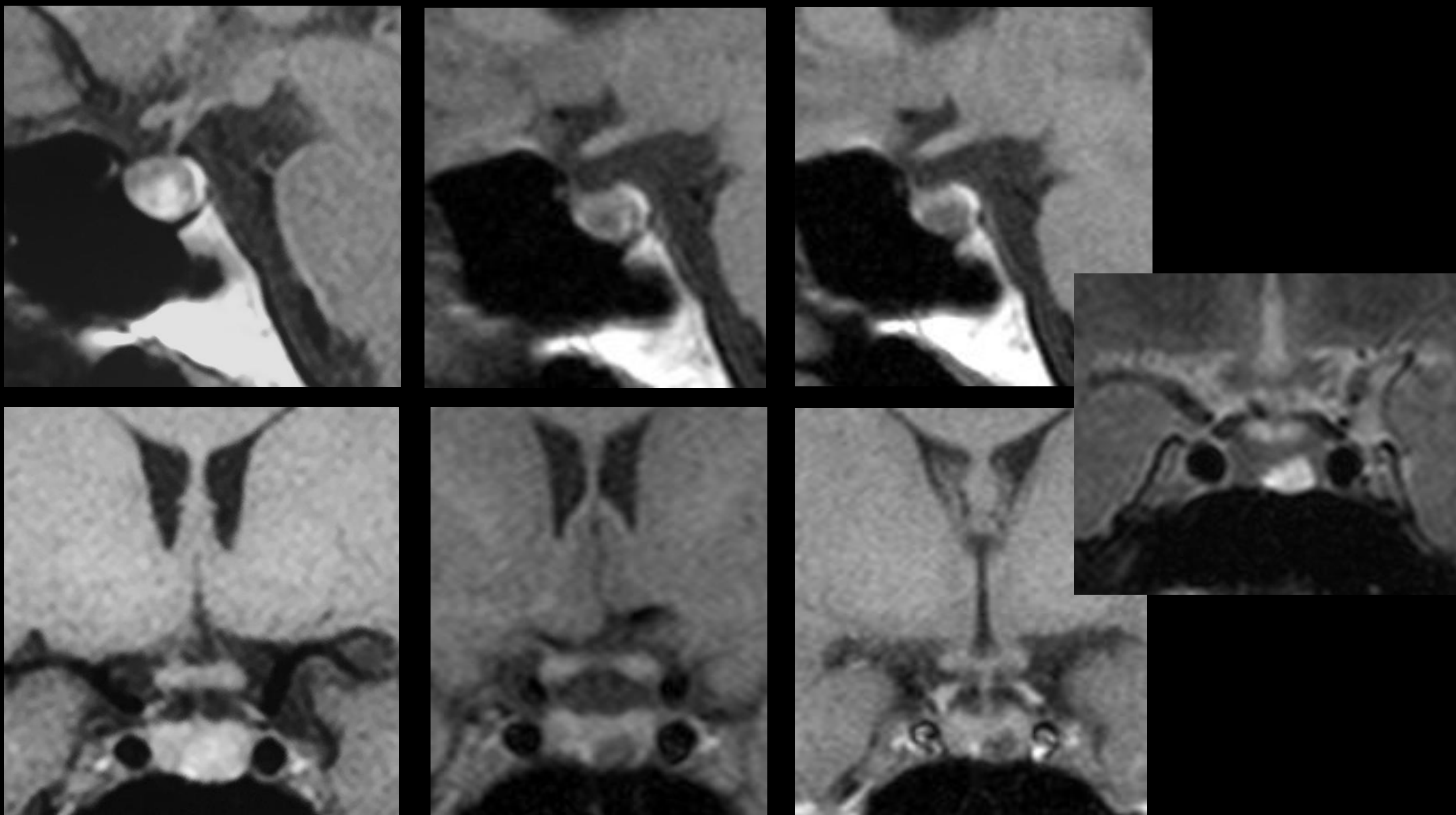





**За счет кистозного компонента нет полного контрастирования**

# Микроденома гипофиза



24.03.2015 02.06.2015 25.02.2016

**Исход кровоизлияния в микроаденому гипофиза**

# Интрасупраселлярное образование

- Случайная находка у пациента 43 лет. Плотность +50, контраст не накапливает. Что делать?

# Менингиома (арахноэндотелиома)

- Менингиома составляет 15% всех интракраниальных опухолей. Она является самой частой экстрацеребральной (экстрааксиальной, внеосевой) внутричерепной опухолью, и самой частой опухолью мезодермальной или менингеальной природы.
- **По данным США: У мужчин – 1,2 случая на** 100000. У женщин - 2.6 на 100000. Соотношение менинигиом к глиомам (по данным клиники Мейо) - 1:2. 12.5% всех интракраниальных опухолей на большом материале составили менингиомы (Zimmerman, 1969).
- **Мировые данные:** от 13 до 27%. 30% всех интракраниальных опухолей в Африке. По европейским данным менингиомы составляют около 15% всех внутричерепных опухолей. По российским данным – от 20 до 30 % (по данным института нейрохирургии им. Бурденко – 23,9% всех верифицированных интракраниальных опухолей ).

# Пол и возраст

- **Пол:** Менингиомы чаще встречаются у женщин, соотношение мужчины/женщины - 1:2. При злокачественных формах соотношение обратное и составляет 3:1. По данным статистики, 97% менингиом крыльев клиновидной кости встречается у женщин.
- **Возраст:**
  - Преимущественно встречаются в возрасте от 30 до 70 лет, пиковая встречаемость – в 45 лет.
  - Редко встречаются у персон моложе 20 лет, а если и встречаются, то чаще в составе синдрома нейрофиброоматоза 2 типа. Из всех внутричерепных менингиом только 1-2% встречаются у детей и подростков.
  - Внутрижелудочковые менингиомы составляют 2% всех внутричерепных менингиом у взрослых, но 15-20% - у детей. Однако, менингиома является самой частой внутрижелудочковой опухолью у взрослых.

# Гистология

Микроскопическое строение вариабельно.
Варианты:
менинготелиоматозная
фибробластическая
переходная
псаммоматозная
ангиобластическая и злокачественная
По классификации ВОЗ:
(1) типичная, или доброкачественная (88-94%),
(2) атипичная (5-7%)
(3) анапластическая или злокачественная (1-2%).

# КТ

- КТ с контрастированием сопровождается умеренным-выраженным гомогенным усилением в большинстве случаев. Steinhoff с соавт. Наблюдал узловидное накопление в 97%, негомогенное – в 0.5%, кольцевидное накопление – в 1.5%. Naidich у 136 пациентов наблюдал узловидное и гомогенное накопление КВ у 70% пациентов, негомогенное у 24%, и кольцевидное – у 2% пациентов.
- Могут наблюдаться периферически расположенные кисты, вызванные нарушением ликвороциркуляции.
- Редко кистовидный компонент может иметь место внутри опухоли.
- При помощи КТ диагностируются около 90% менингиом. Гланая роль КТ – демонстрация изменения костей и кальцинатов в опухоли.
- Атипичные КТ-проявления (нечеткие контуры, наличие участков пониженной плотности, неравномерное накопление или отсутствие накопления КВ ) – главная причина неправильного диагноза.
- **Ложно положительные/отрицательные результаты:** Ложноотрицательные результаты могут встречаться при кистовидных изменениях в менингиомах (не более 1-2% всех менингиом). Ложноположительные могут быть вызваны наличием распространенных дуральных обызвествлений, симулирующих кальцинированную плоскую менингиому.

# МРТ

- Важным преимуществом МРТ является хороший мягкотканный контраст и возможность получения изображений в любой плоскости (хотя современные КТ также позволяют получать изображения в любой плоскости)ю. МРТ позволяет визуализировать васкуляризацию опухоли, степень поражения артерий и венозных синусов и взаимоотношения между опухолью и окружающими структурами. Особенно преимущества МРТ видны при диагностике околоселлярных образований, опухолей ЗЧЯ. Возможность многоплоскостного исследования наилучшим образом способствует определения места роста опухоли, ее капсулы, наличия контрастного усиления оболочек, прилежащих к опухоли, позволяя определить необходимый объем их рецекции.
- На нативных Т1-взвешенных МРТ большинство менингиом не отличаются по интенсивности от коры головного мозга. Фиброматозные менингиомы могут быть по интенсивности и ниже коры. На Т2-взвешенных МРТ менингиомы обычно повышенной интенсивности, отек также хорошо виден на Т2-взвешенных МРТ.
- Характер контрастного усиления на МРТ такой же, как и на КТ. Интенсивное усиление выявляется у 85% менингиом.
- Кольцевидный контур может являть собой капсулу.

# МРТ

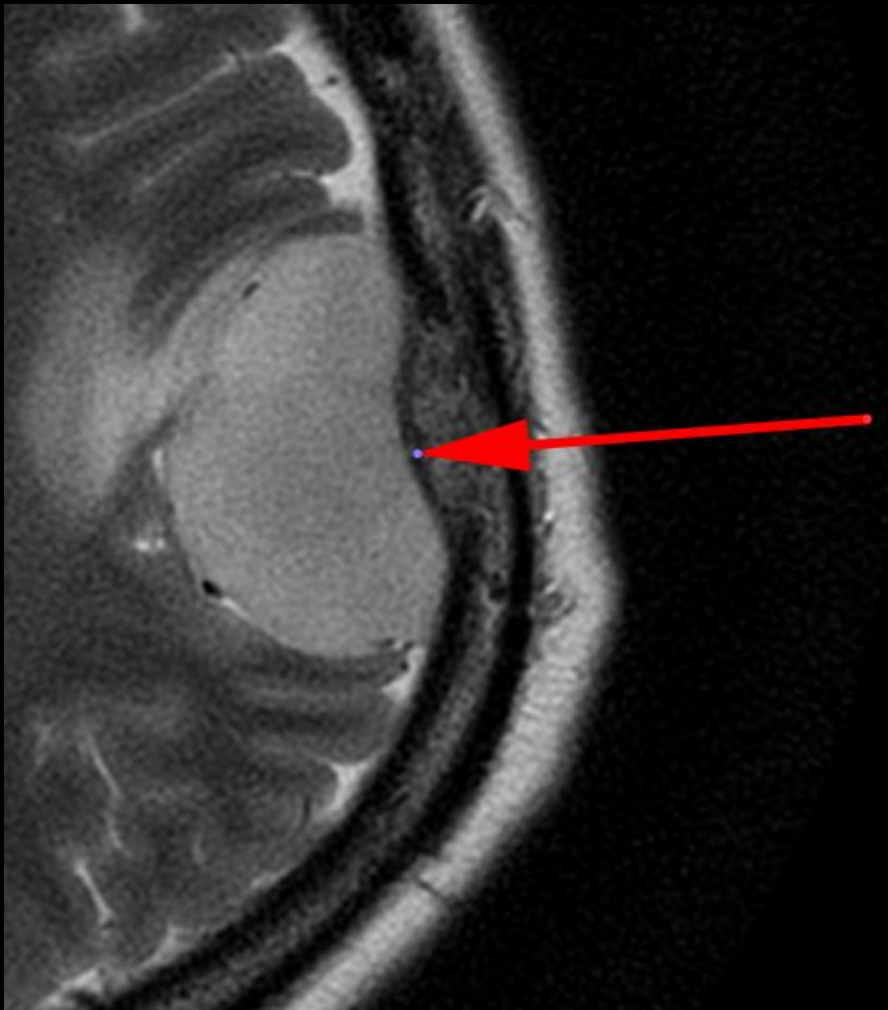
- У менингиом часто встречается так называемый «дуральный хвост», участок прилежащей ТМО, интенсивно накапливающий КВ. Эта ТМО может быть как опухолево, так и реактивно измененной. «Дуральный хвост» встречается у 65% менингиом и только у 15% других опухолей. Поэтому он хотя и не специфичен для менингиомы, но позволяет более точно высказаться в ее пользу.
- Гистологические подтипы менингиом мугут иметь различные проявления на МРТ, что, однако, недостаточно для гистоспецифического МР-диагноза. Гиперинтенсивность на Т2-взвешенных изображениях обычно указывает на мягкую ткань и микрогиперваскуляризацию, что наблюдается чаще у агрессивных, ангиобластических или менинготелиальных опухолей. Интенсивность сигнала на Т2 хорошо коррелирует с гистологией и консистенцией образования. Более темный на Т2 сигнал соответствует более плотным и фиброзным образованиям (например, фибробластической менингиоме).
- **Точность диагностики:** В общем, чувствительнот и специфичность МРТ в диагностике менингиом является высокой. МРТ эффективна в определении распространенности опухоли и ее соотношений с окружающими структурами. Для диагностики наличия кальцинатов МРТ неэффективна. Острое кровоизлияние также сложно диагностировать при помощи МРТ.
- **Ложно положительные/отрицательные результаты:** МРТ часто ложноотрицательна в диагностике кальцинатов. Ложноотрицательными могут оказаться заключения МРТ о наличии острого кровоизлияния.

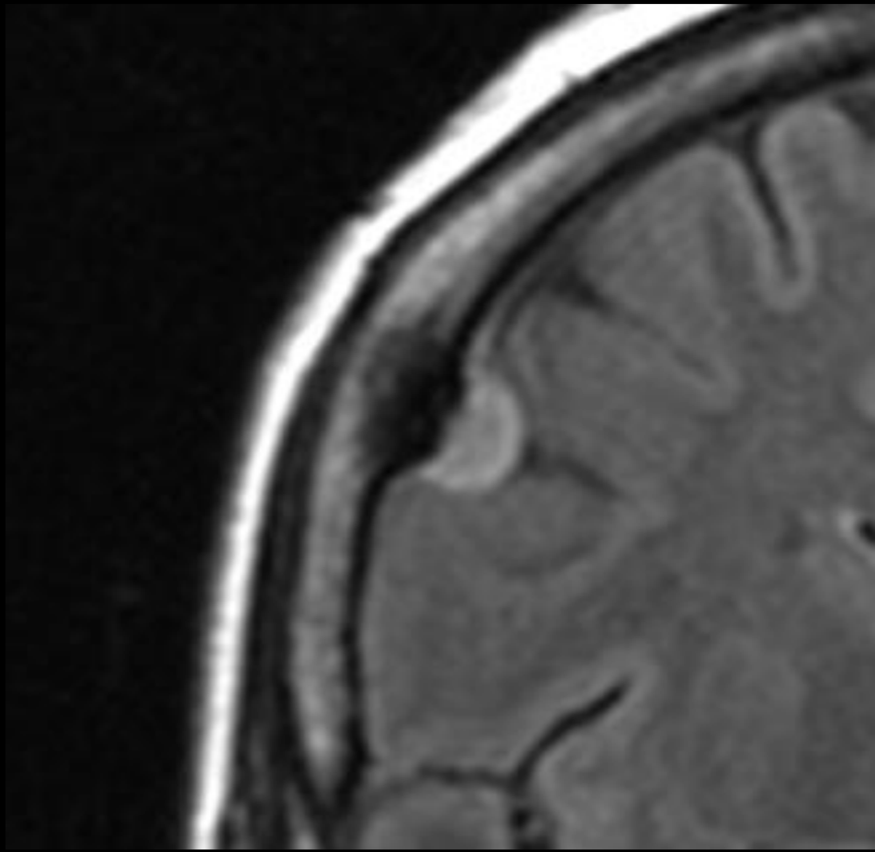
# Менингиома - паттерн роста

- 1. Не растут (37%) – чаще содержат кальций
- 2. Растут линейно (22%)
- 3. Растут экспоненциально (23%)
- 4. Нет четкого паттерна (18%)

**В среднем – 0,8 мл в год (0.03-2.62 мл/год)**
**Большинство (66%) – медленнее 1 мл/год**
**Время удвоения – 1,27-143,5 лет**
**У молодых растут быстрее**
**Яркие на Т2 растут быстрее**
**С перифокальным отеком растут быстрее**

# Матрикс менингиом

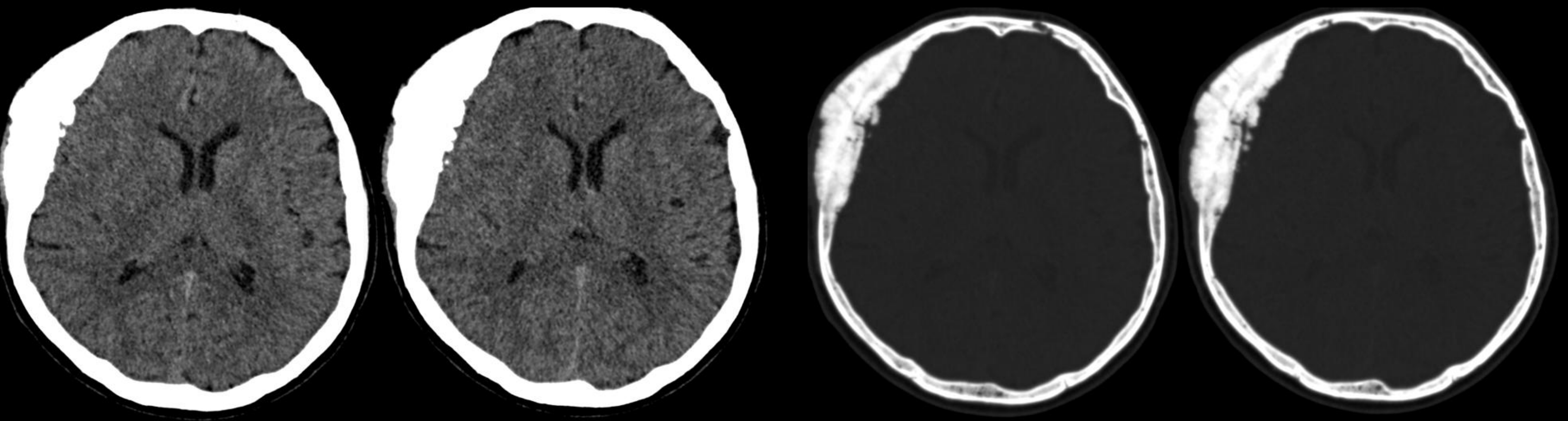




# Менингиома намета мозжечка

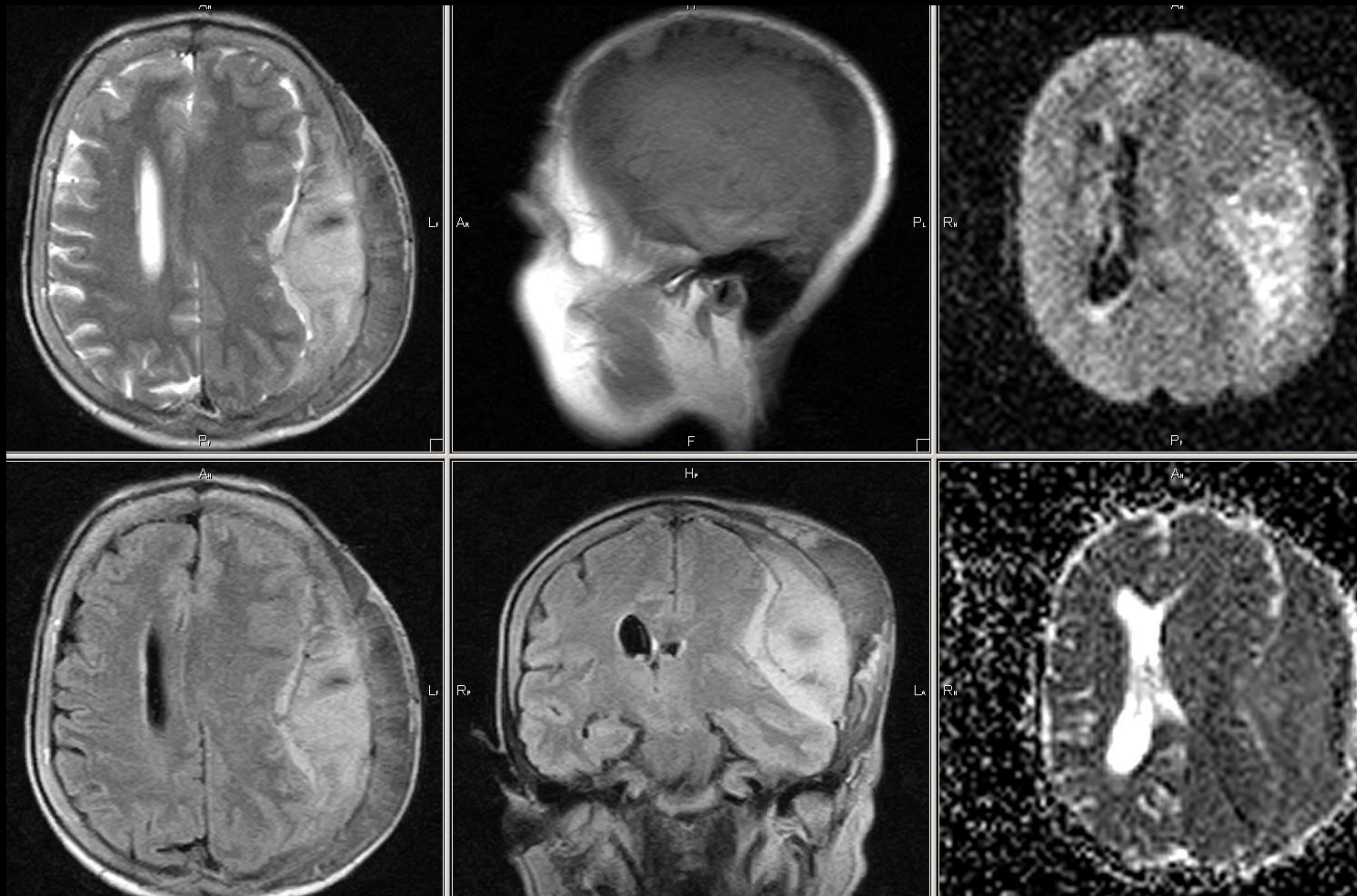
Менингиома задних отделов намета мозжечка. КТ с внутривенным усилением во фронтальной плоскости. Видны скопления ликвора из-за нарушения его оттока (стрелки), легко выраженный отек, гомогенное контрастирование и расширение боковых желудочков.

# Внутрикостная менингиома



КТ в динамике через 2 года 4 месяца

# Внутрикостная менингиома

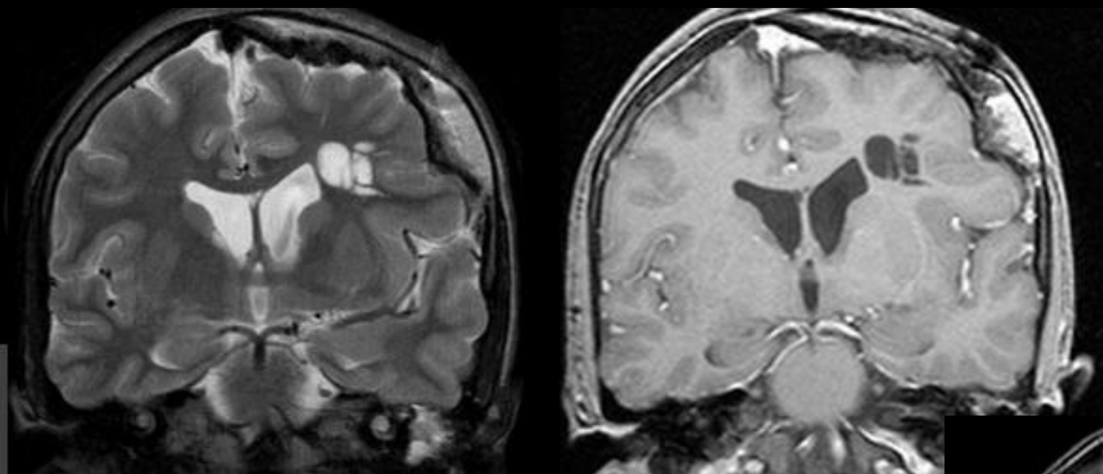


Менингиома с внутрикостным и внутричерепным компонентами на широком основании

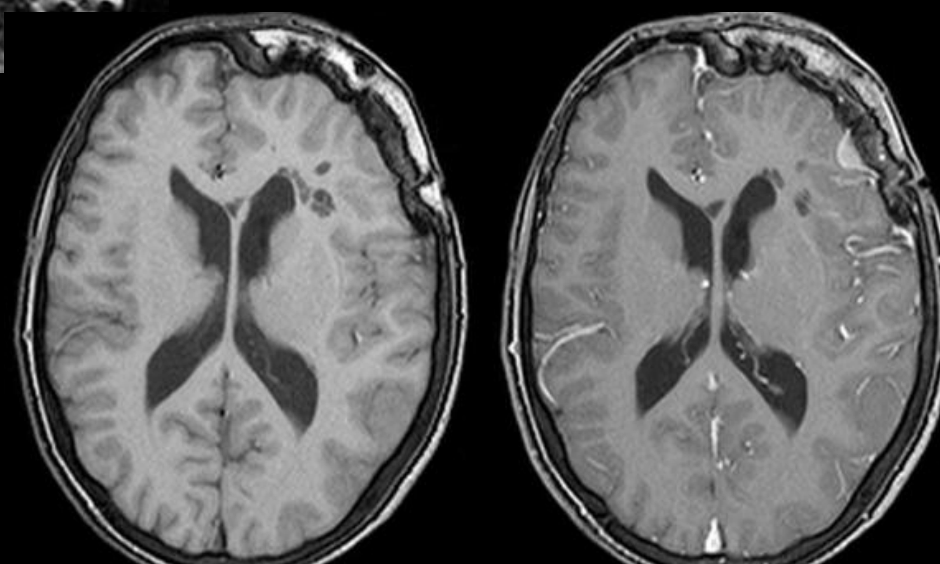
# Особенности менингиом с гиперостозом

- Активация пути AKT/PI3K способствует гиперостозу при менингиомах, как сопутствующих синдрому Протея, так и внесинлромных
- Некоторые авторы рассматривают менингиому с гиперостозом, как «микросиндром» Протея

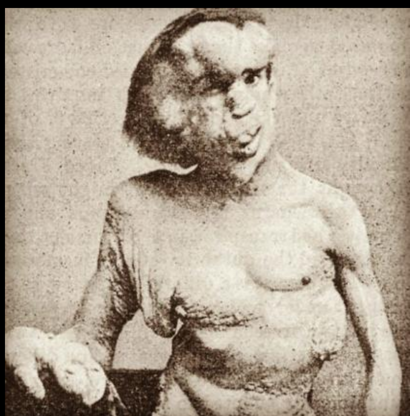
# Менингиома при синдроме Протея



Синдром Протея, так же известный, как синдром Видемана.



# синдром Протея

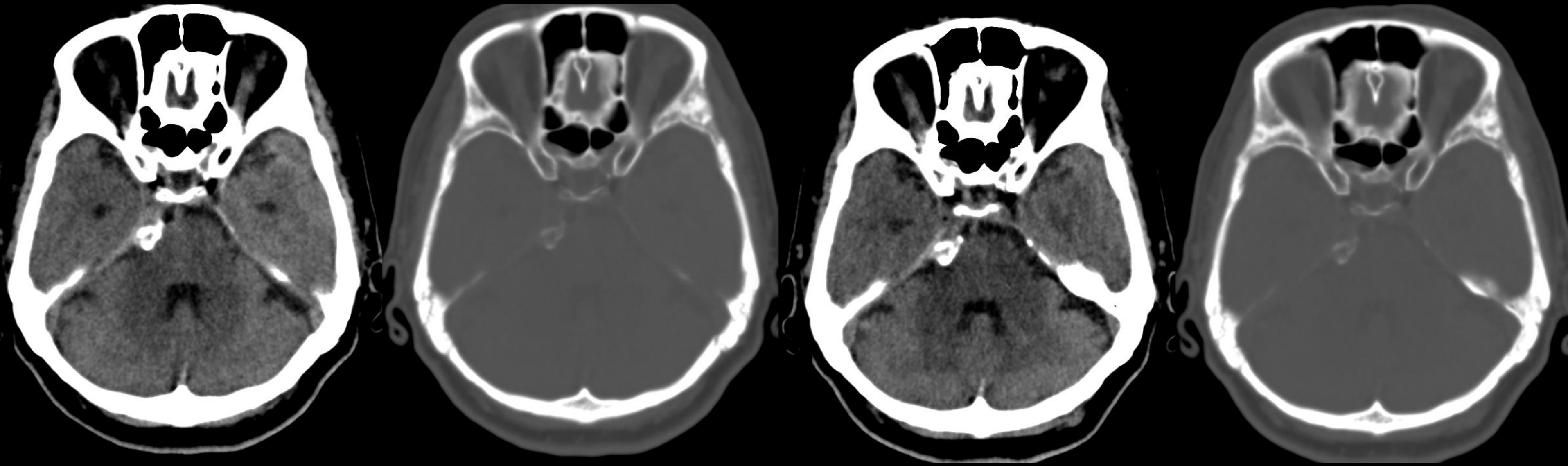




**Синдром Протея является редким заболеванием, которое характеризуется разрастанием костей, кожи и других тканей. Органы и ткани, пораженные этим заболеванием, растут диспропорционально по отношению к остальной части тела. Разрастания обычно асимметричны, что означает, распространение процесса идет на правую и левую части тела по-разному. Новорожденные с синдромом Протея имеют мало или вообще не имеют признаков заболевания. Чрезмерный рост становится очевидным в возрасте от 6 до 18 месяцев, и прогрессирует с возрастом. Это редкое заболевание с частотой менее 1 на 1 миллион человек. Лишь несколько сотен больных описано в медицинской литературе. Причина - мутации гена AKT1, которая не передается по наследству от родителей; она возникает случайным образом в одной клетке на ранних стадиях развития. Поскольку клетки продолжают расти и делиться, некоторые клетки имеют мутации, в других ее нет. Сочетание наличия клеток с мутацией и без**

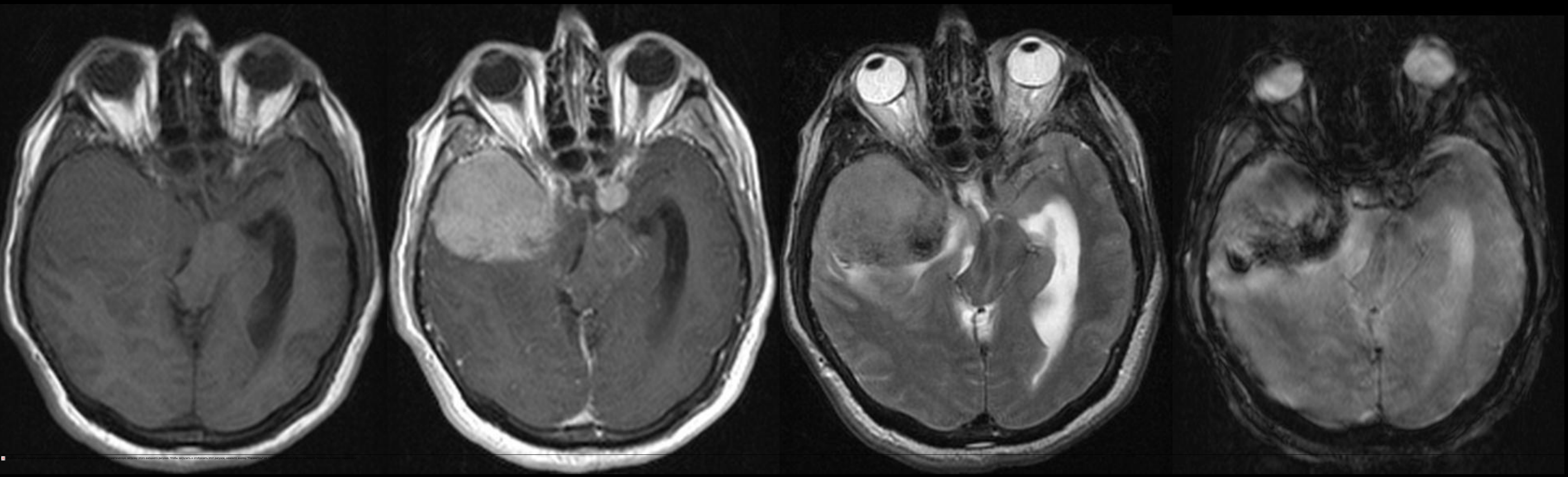
**называют мозаицизмом. Менингиомы является частым типом опухоли, встречающщимся у пациентов с синдромом Протея наряду с цистоаденомой яичников.**

# Менингиома с кальцинозом



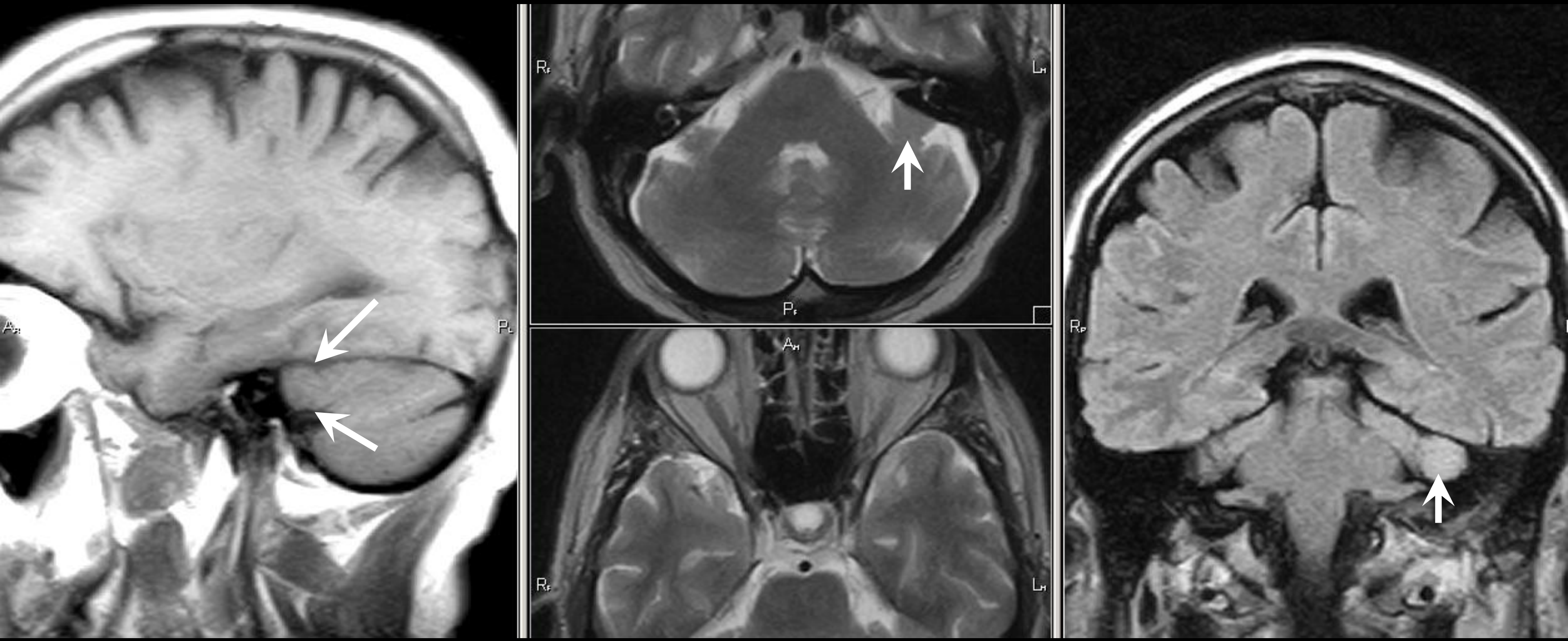
КТ в динамике через 1 год 4 месяца

# Менингиомы крыльев клиновидной кости

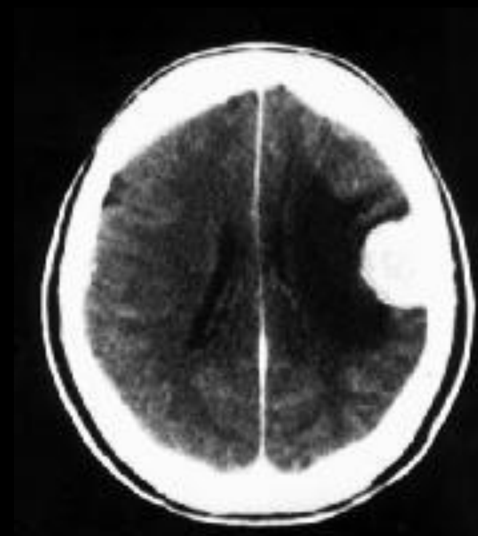


Комплексная МРТ

# Менингиома пирамиды височной кости

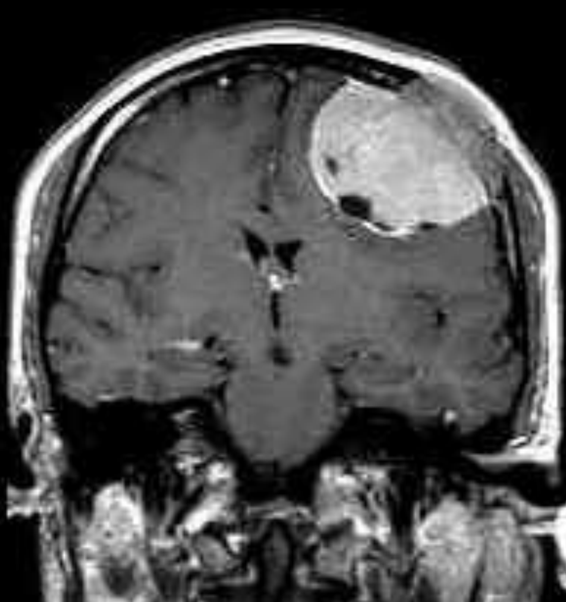


# Конвекситальная менингиома



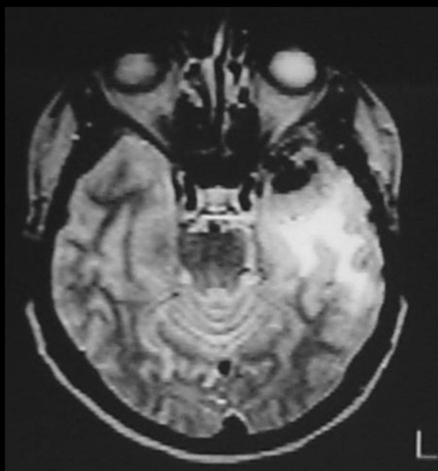
Конвекситальная менингиома,

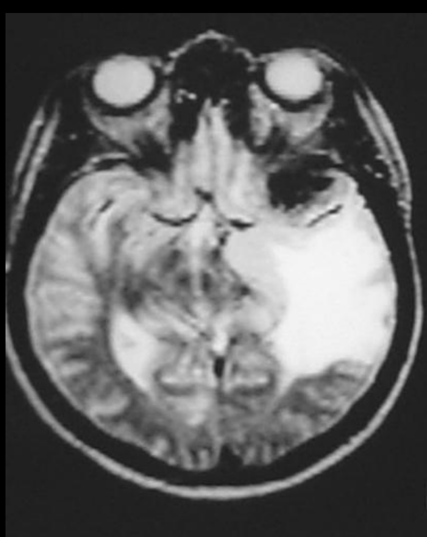
КТ после внутривенного контрастирования

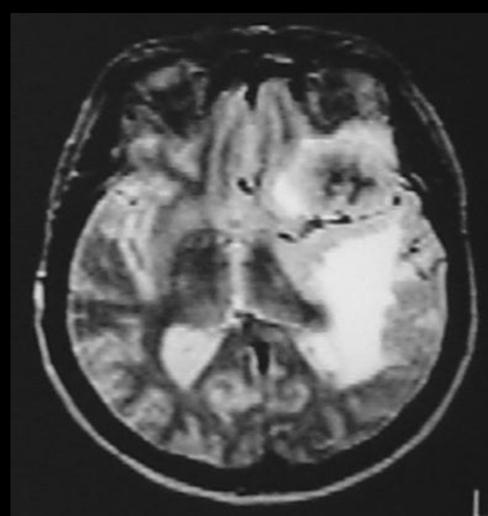


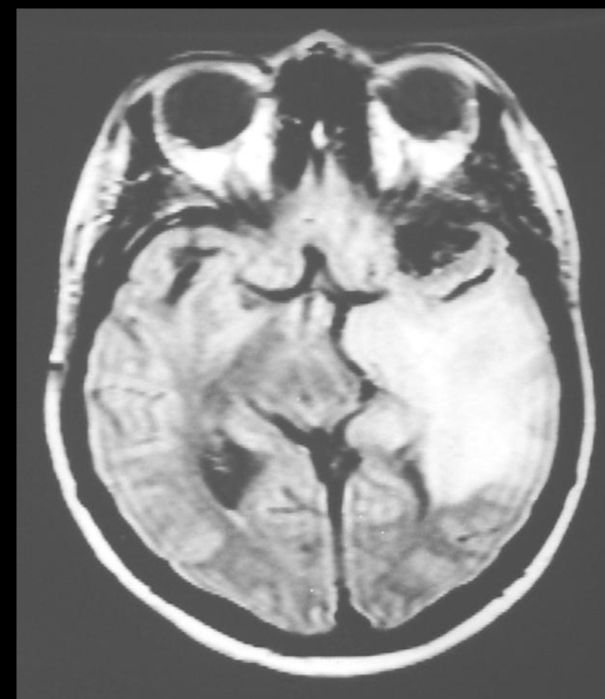
Лизис теменной кости в зоне прикрепления менингиомы к ТМО, экстракраниальное распространение процесса. Киста по нижне-внутреннему контуру менингимоы, не накапливающая контраст. Видно смещение срединных структур вправо.

# Менингиома крыльев клиновидной кости слева с кальцинацией





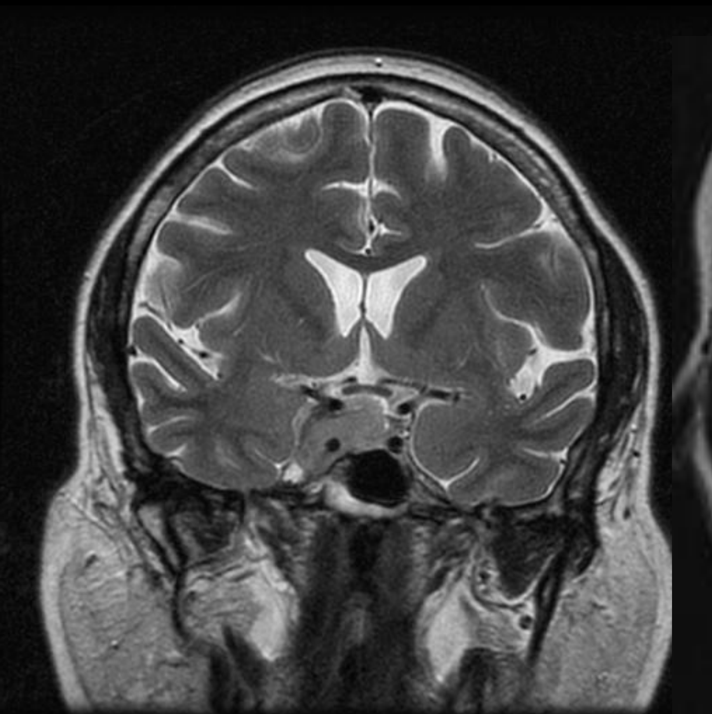
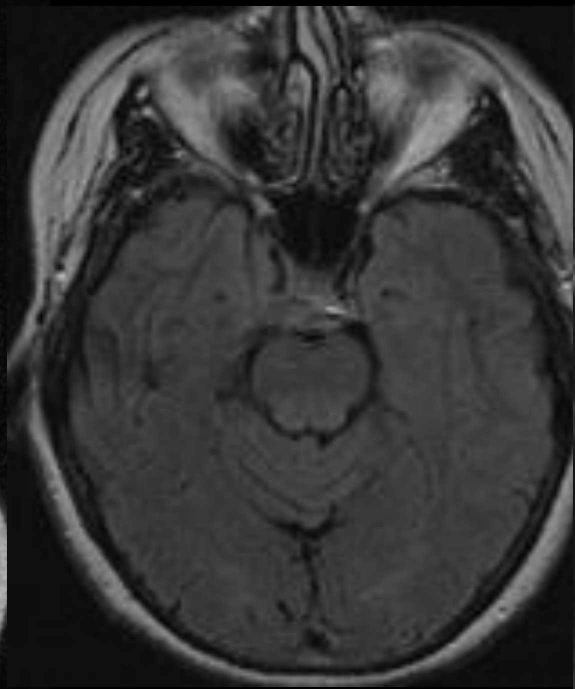
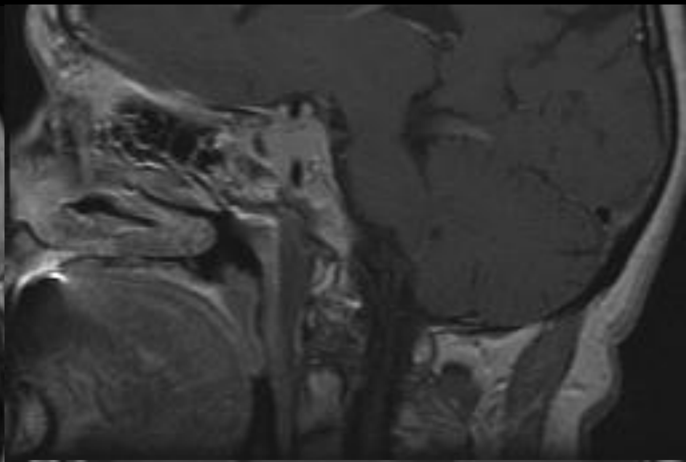
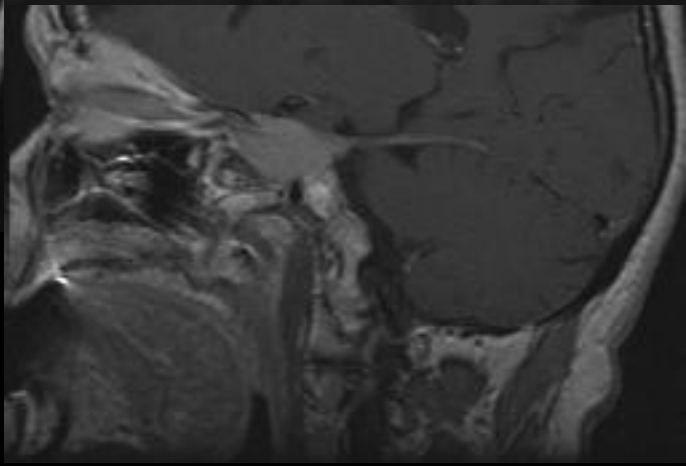




# Менингиома крыльев клиновидной кости слева с кальцинацией

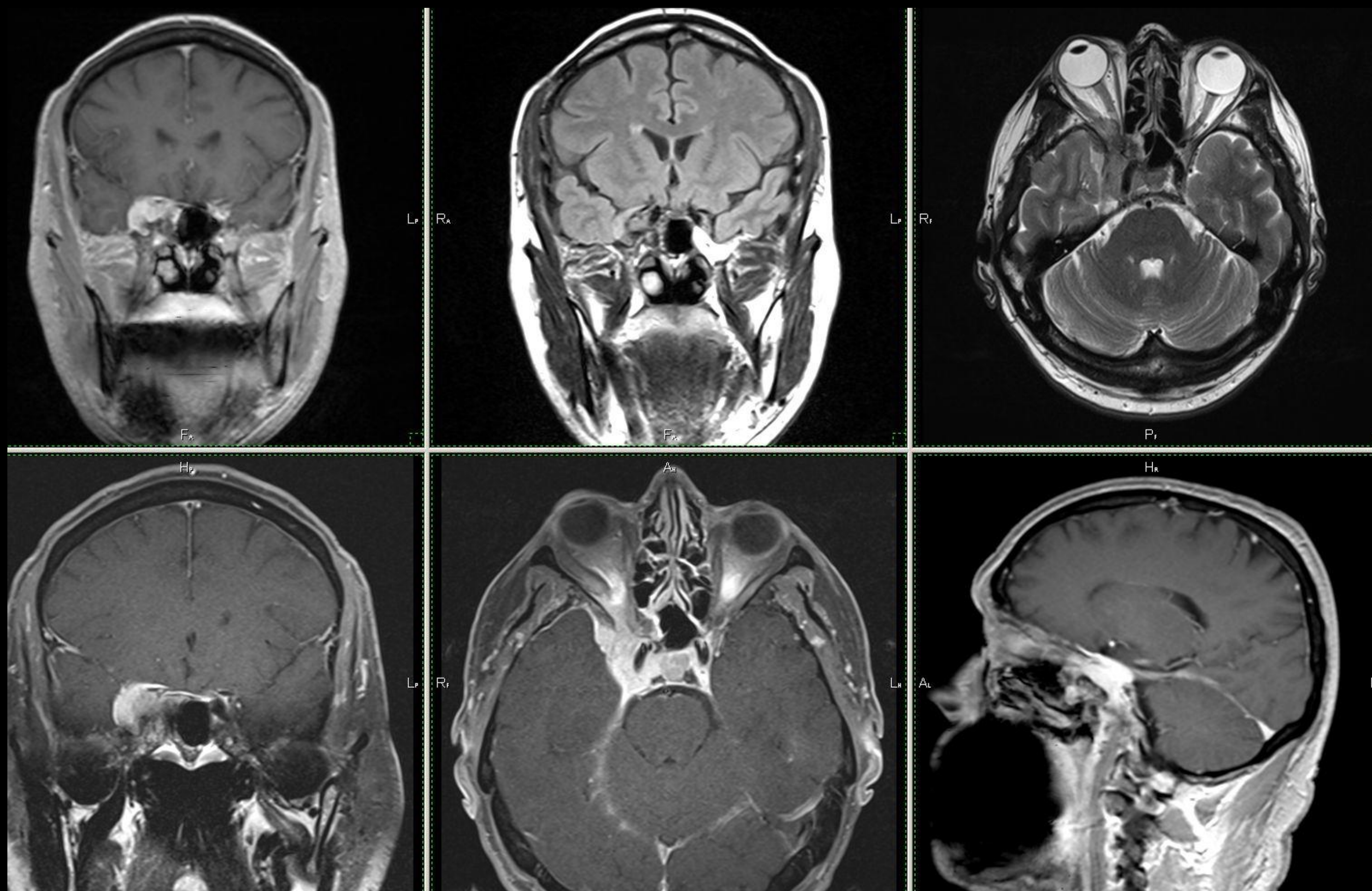

Компьютерная томография без контрастирования

# Менингиома кавернозного синуса

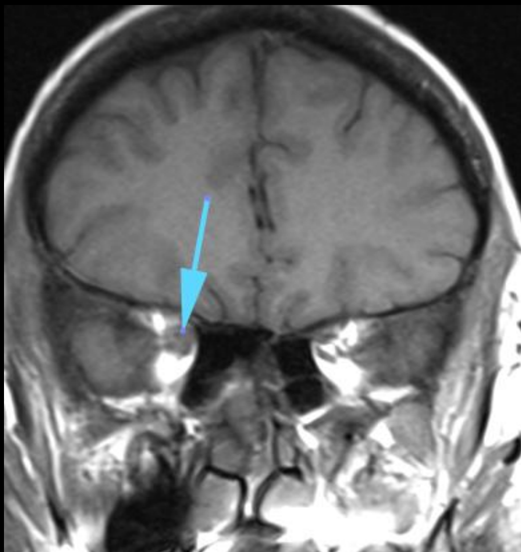
МРТ без контрастирования

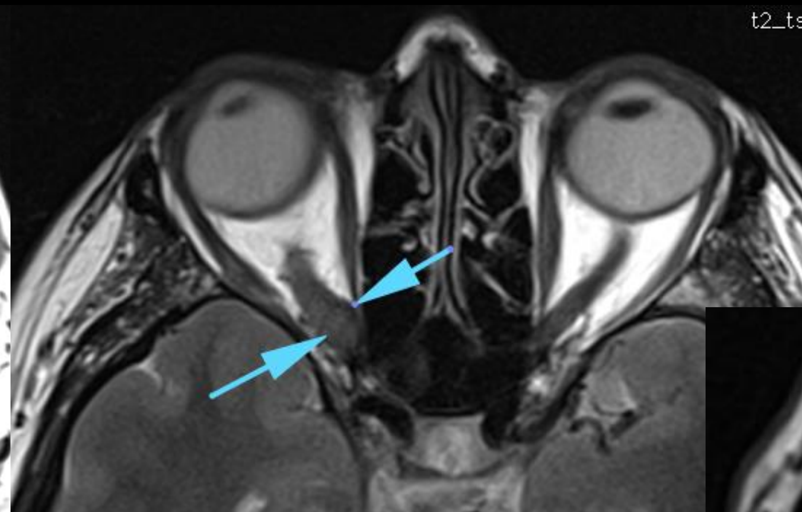
# Менингиома кавернозного синуса

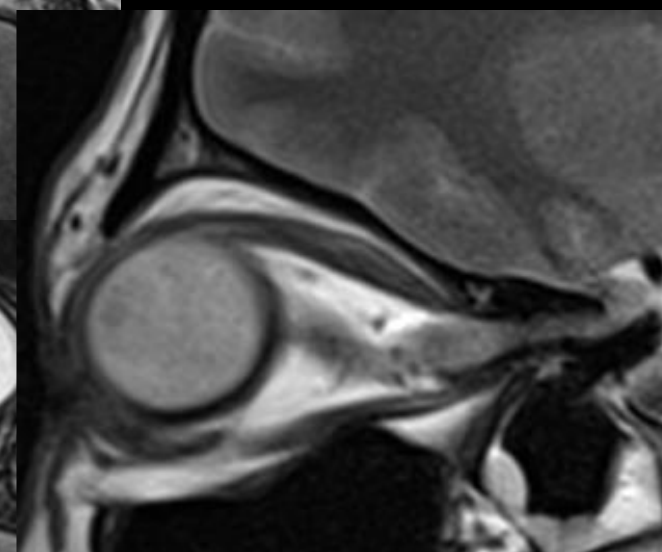


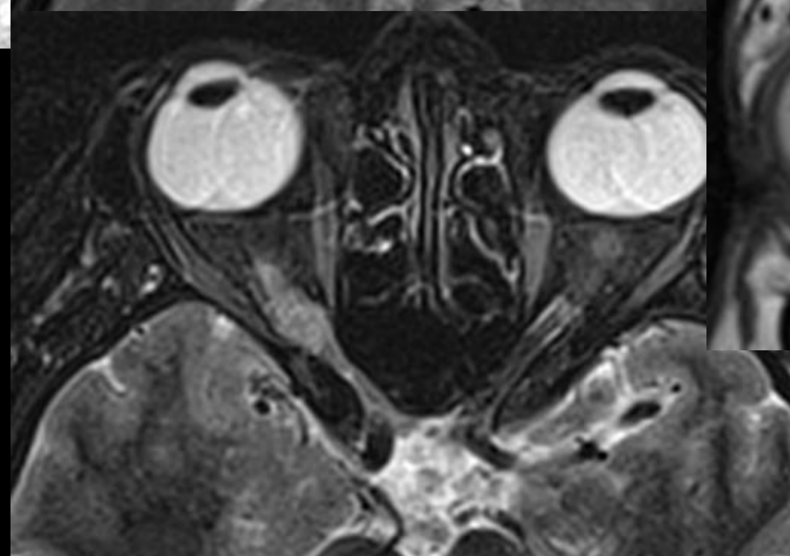
- С распространением в орбиту, по крылу основной кости и намету мозжечка

# Менингиома зрительного нерва



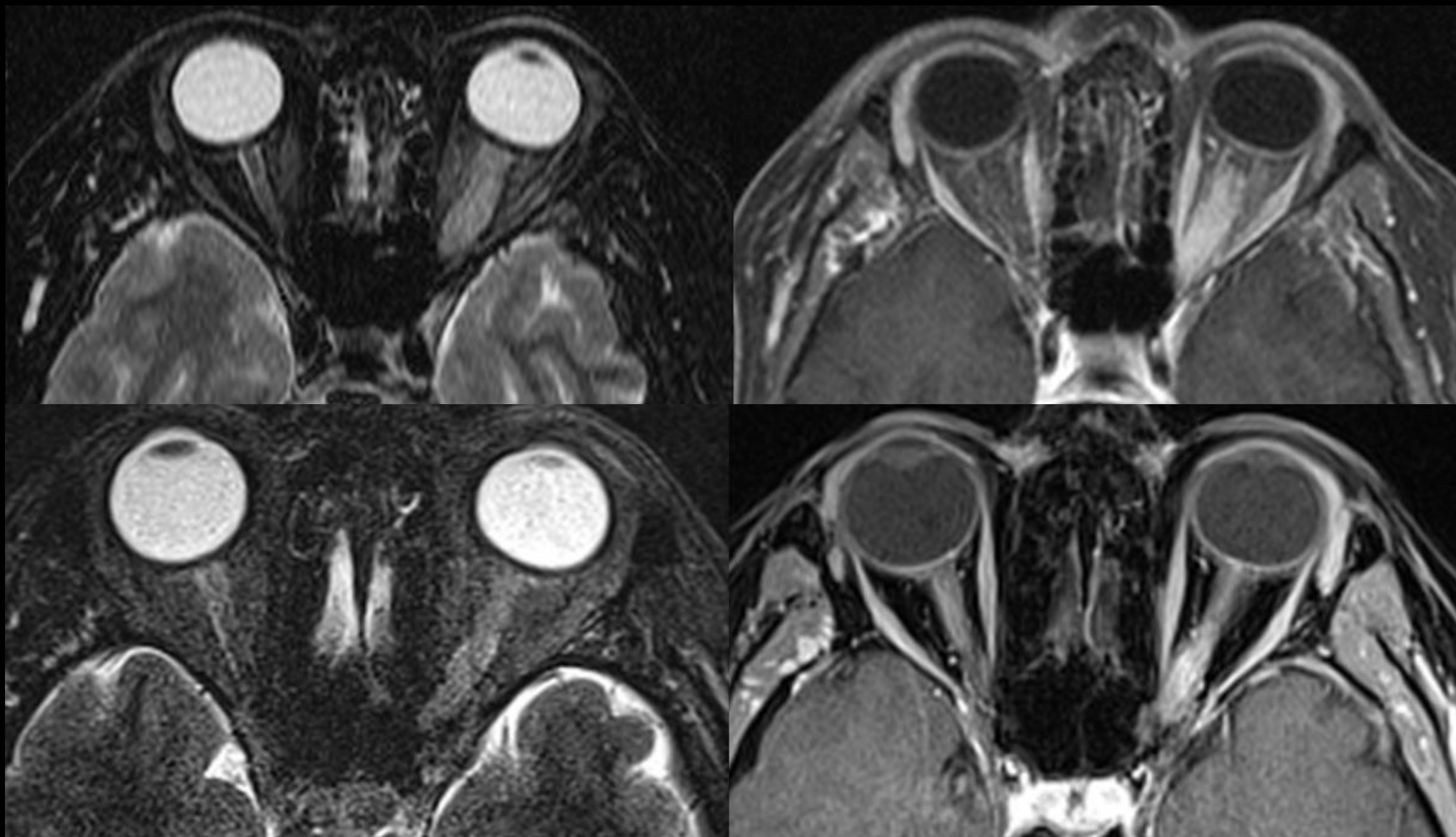






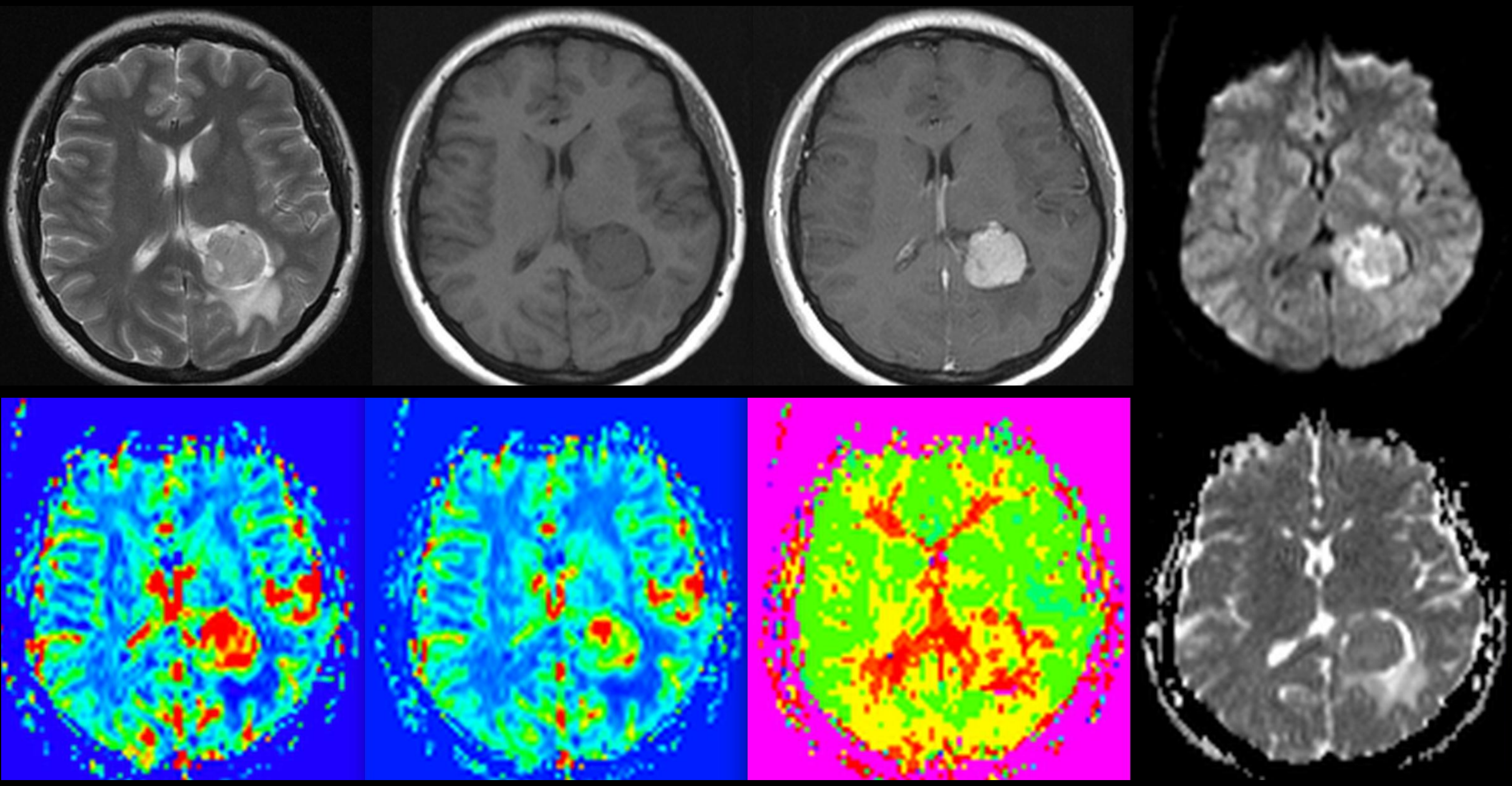
МРТ без контрастирования

# Менингиома зрительного нерва



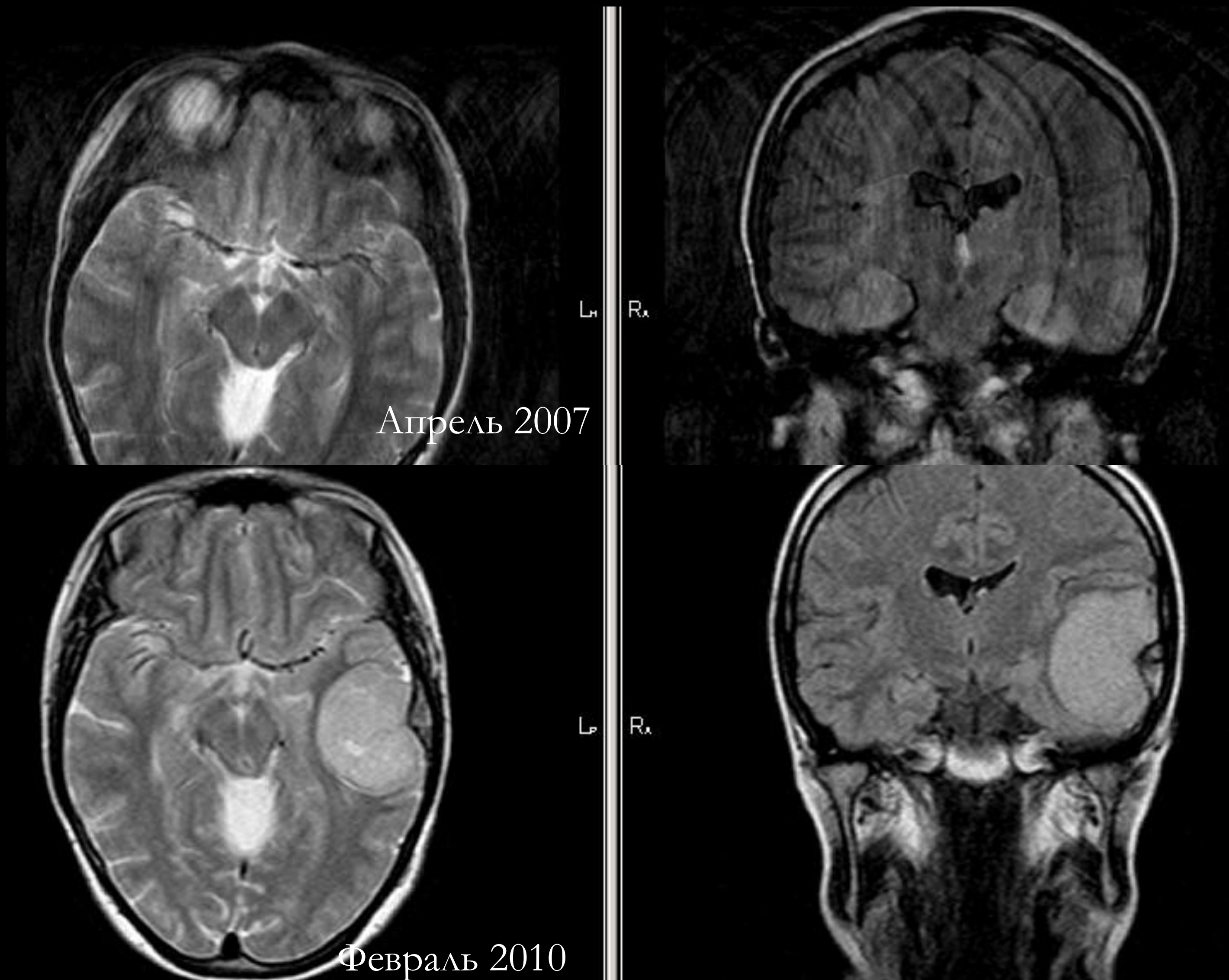
МРТ до и после контрастирования, контрольное исследование через 2 месяца после малофракционной радиохирургии

# Внутрижелудочковая менингиома

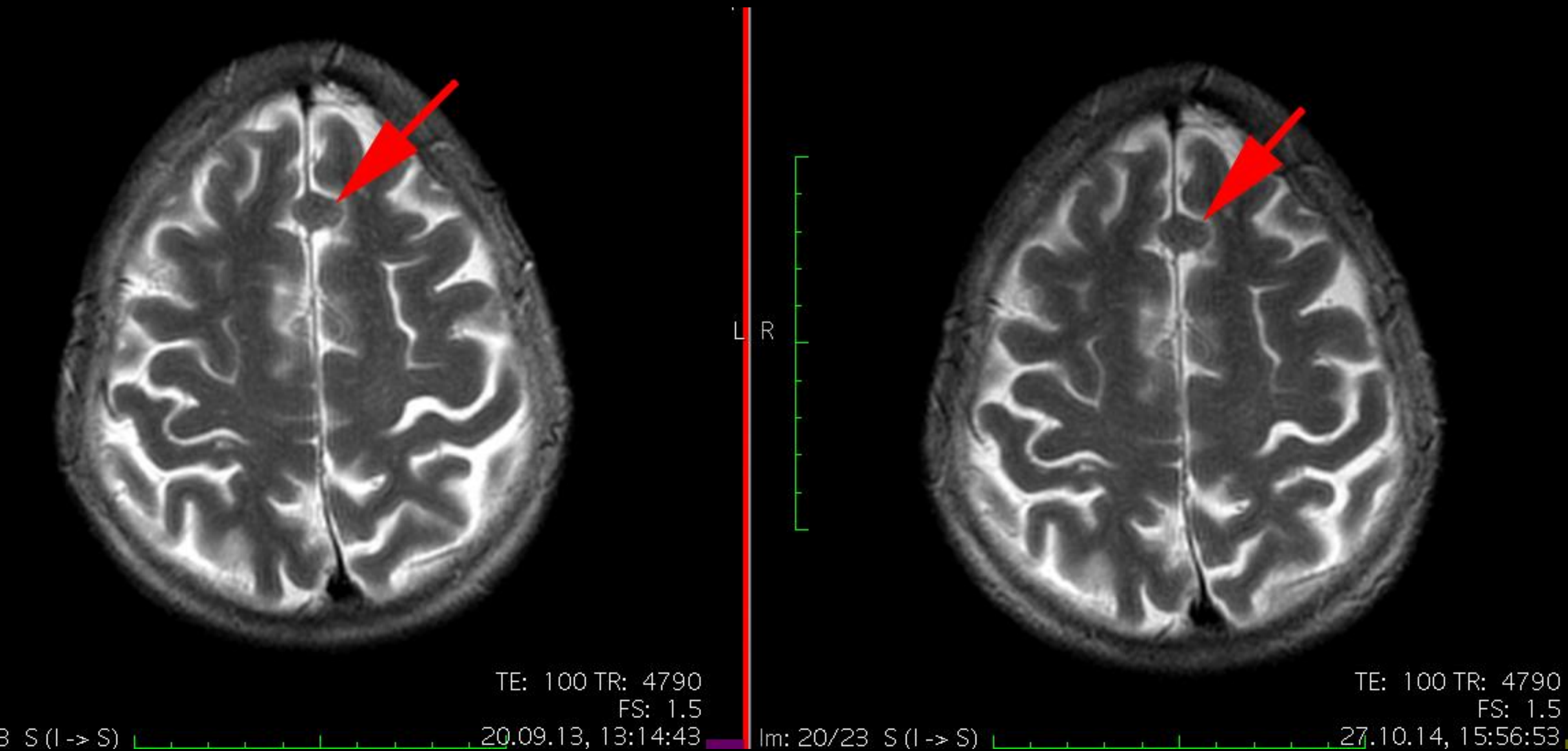


- Внутрижелудочковая менингиома (CBV перифокально – 6!)

# Пример быстрого роста менингиомы



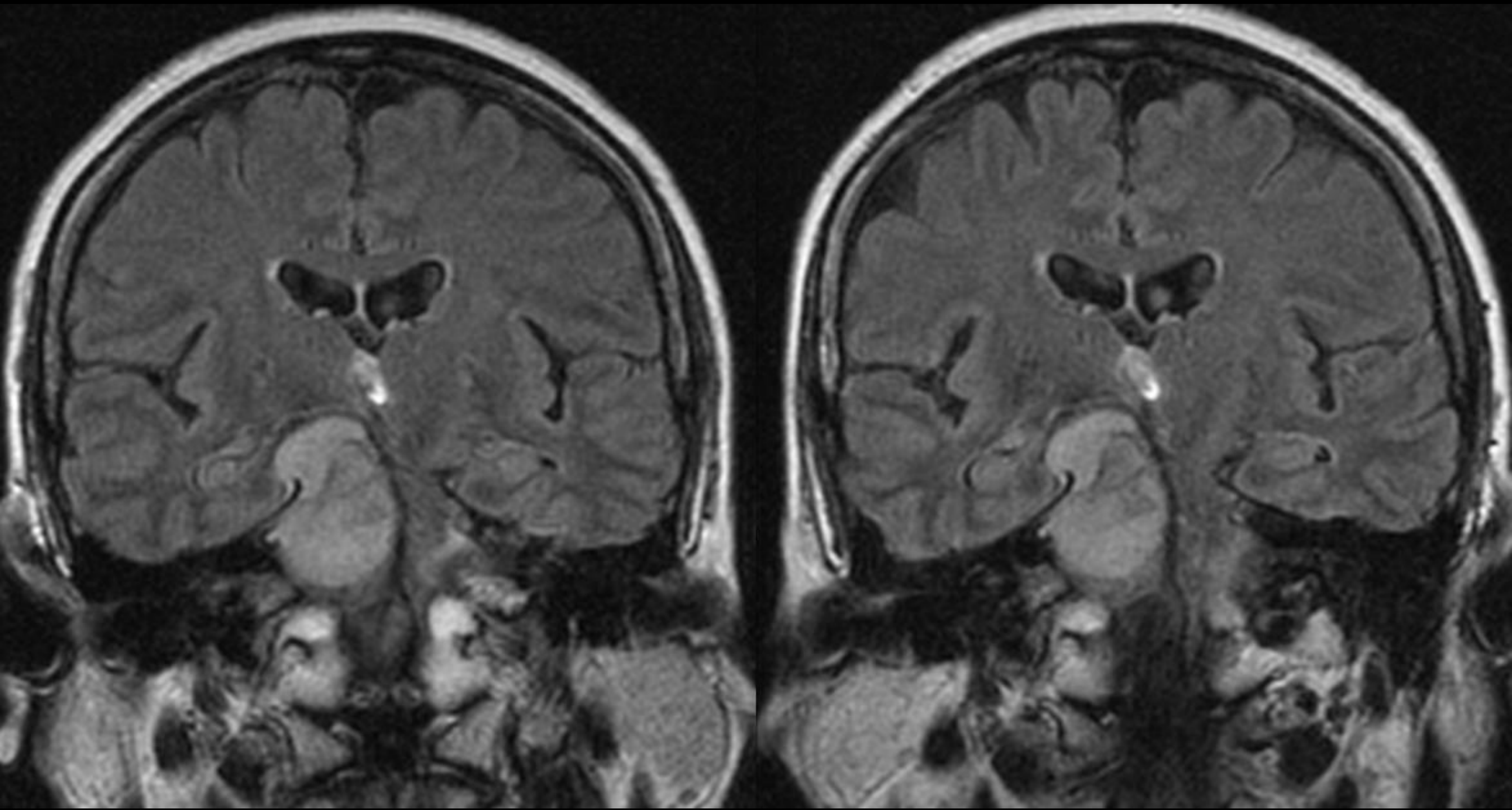
# Пример отсутствия роста менингиомы




Сентябрь 2013

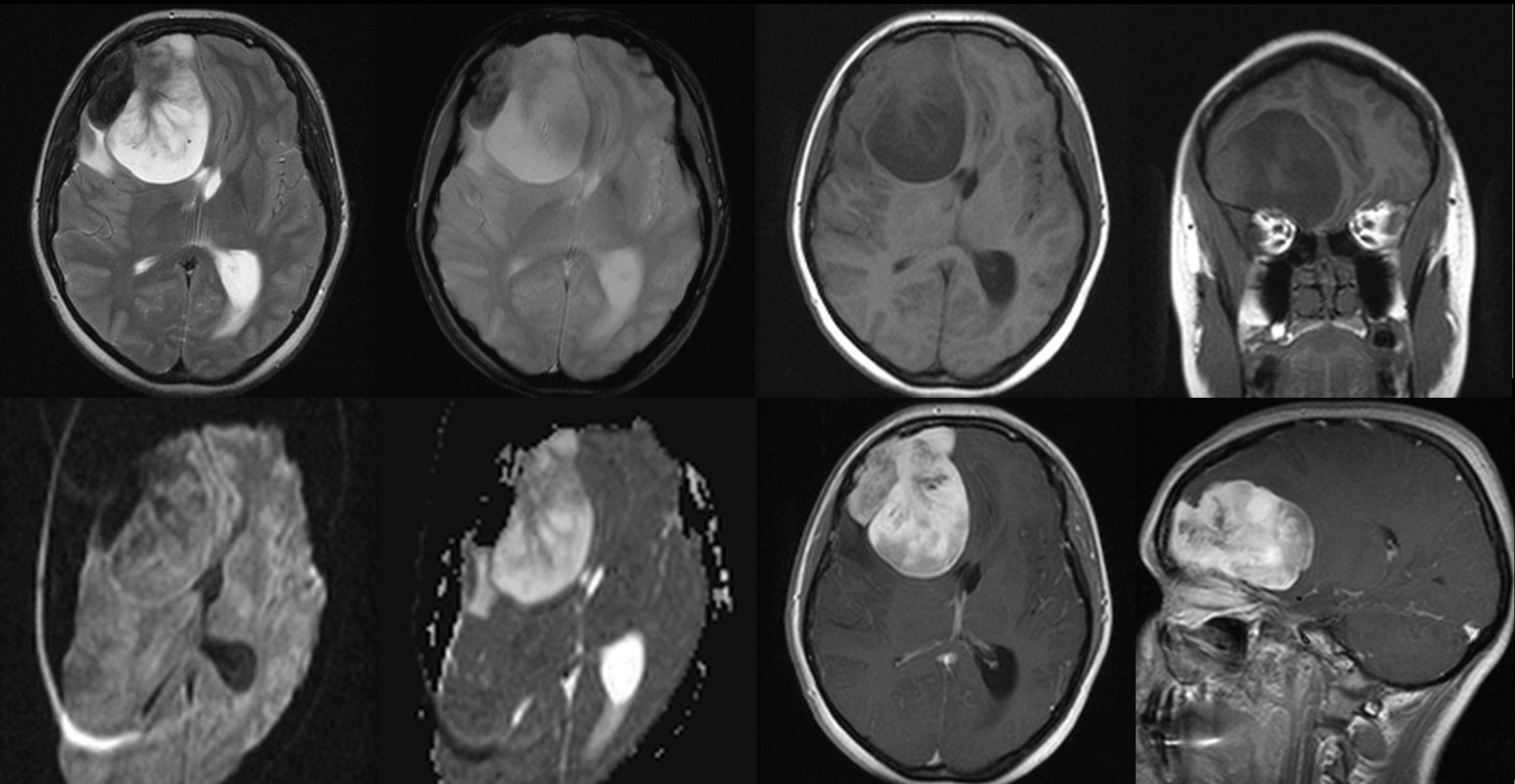
Октябрь 20014

# Пример отсутствия роста менингиомы



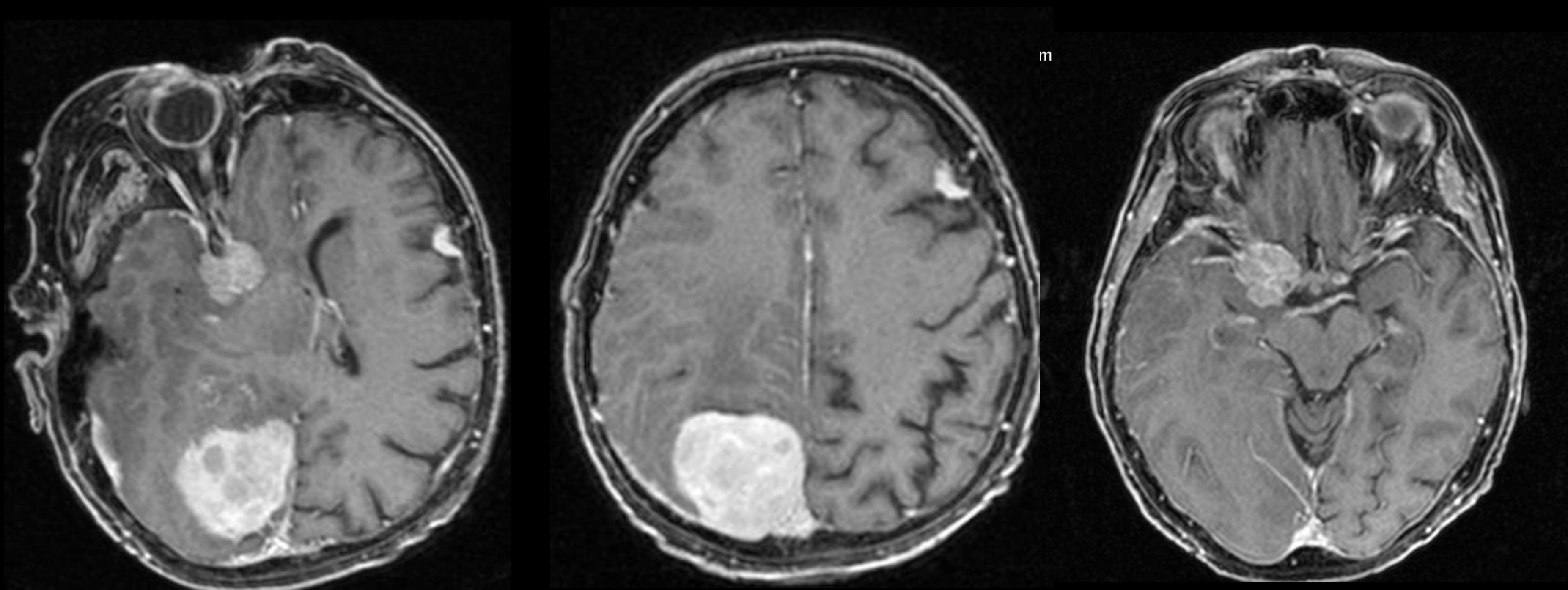
Сентябрь 2015 Июль 2017

# «Мягкая» менингиома



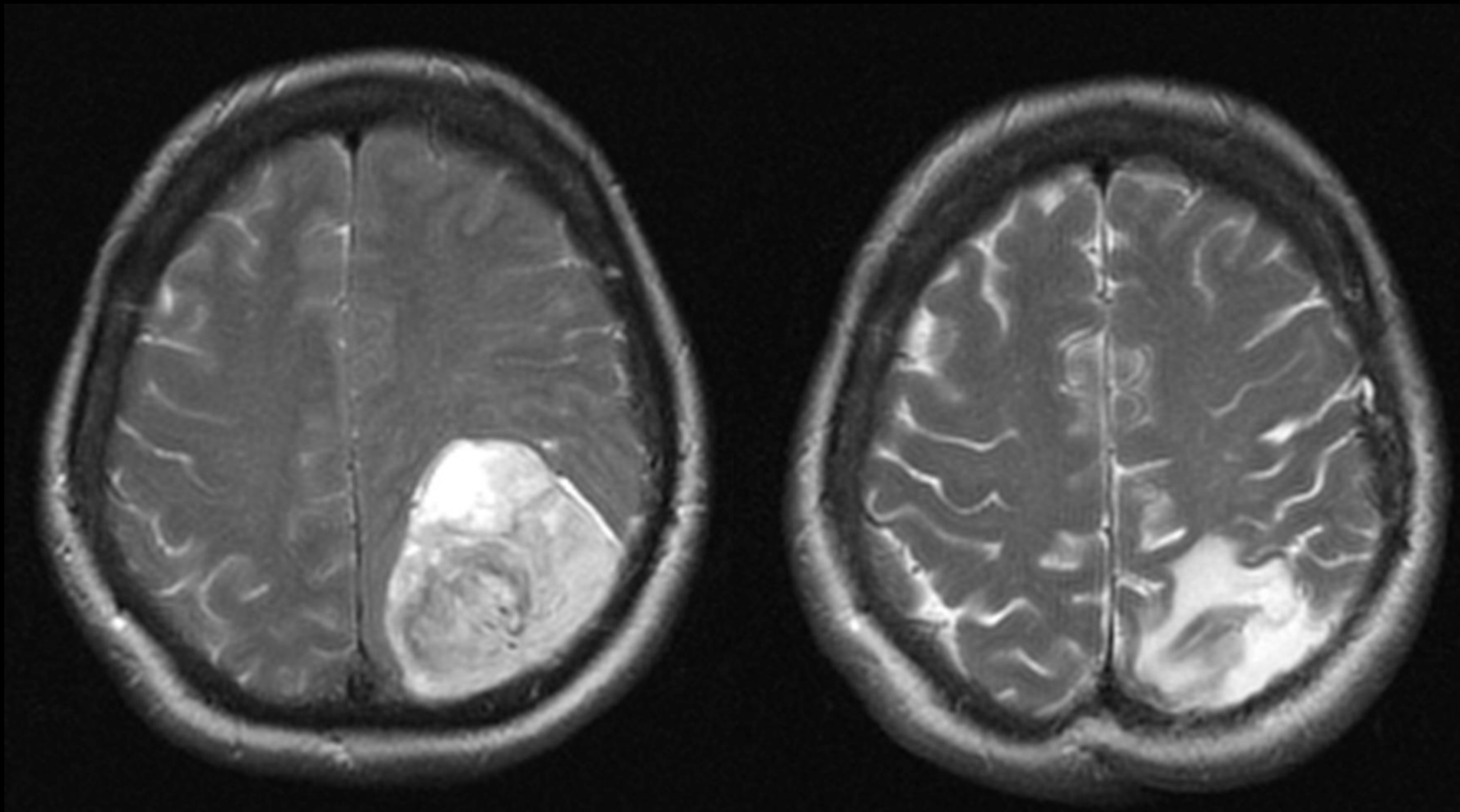
- Опухоль с сигналом, сходным с жидкостью у женщины 33 лет

# Множественные менингиомы



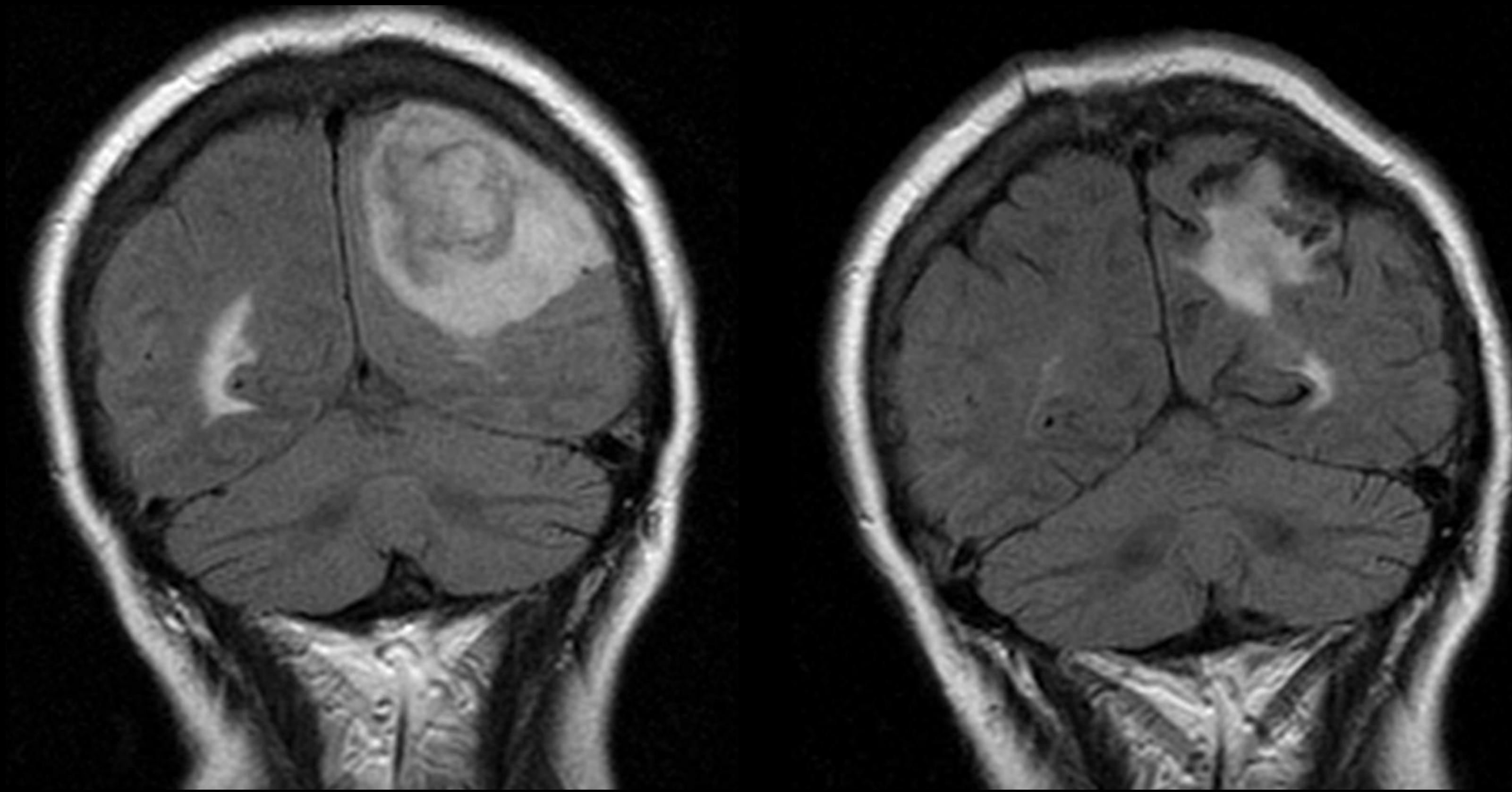
**1-10% пациентов**
**Спорадически, либо в структуре НФ2 (ген НФ2 хромосомы 22) или семейные множественные менингиомы (аутосомно-доминантное наследование)**

# Оперативное лечение



- Через 7 месяцев после радикального удаления

# Оперативное лечение



- Через 7 месяцев после радикального удаления

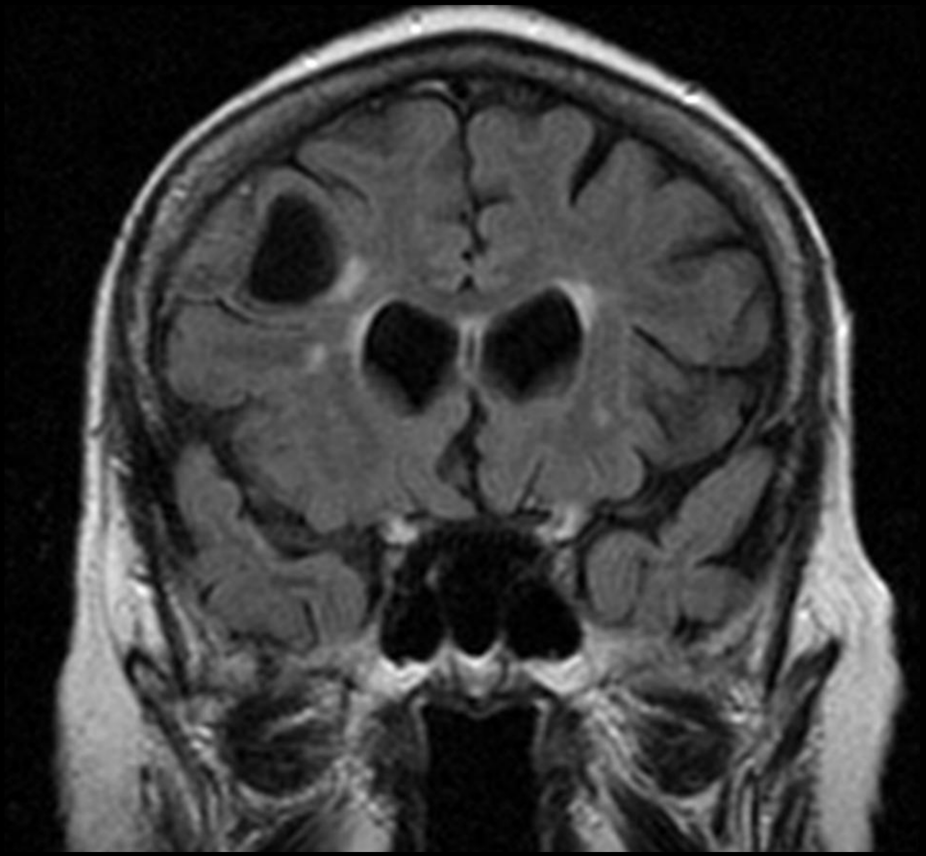
# Редкие виды менингиом

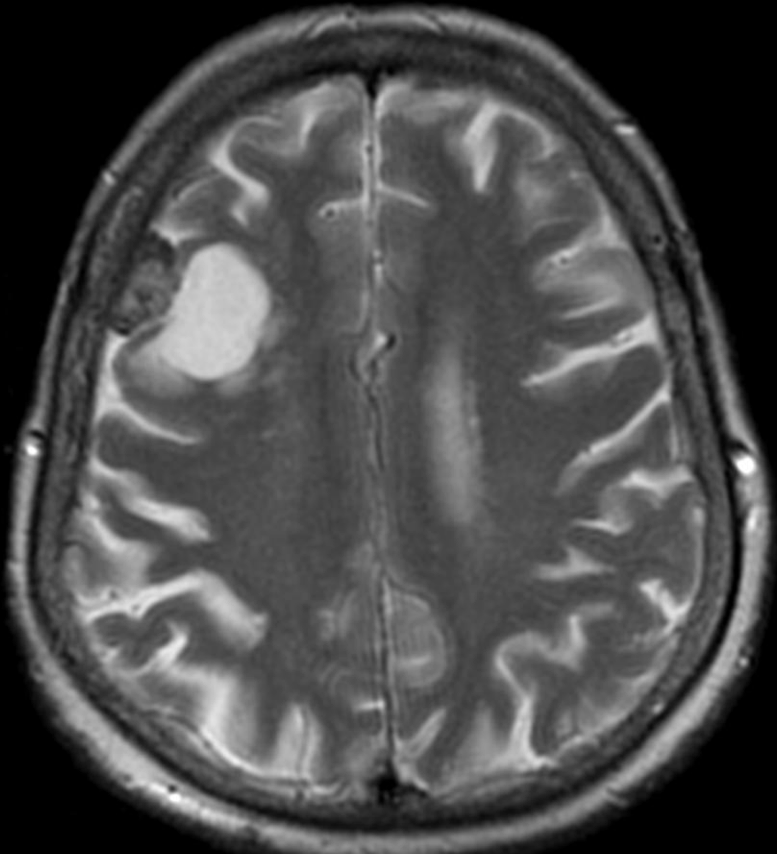
- Кистозная менингиома
  - Дегенерация в опухоли
  - Истинная опухолевая киста
  - Периопухолевое нарушение ликворотока
  - Микрокистозная менингиома
- Липоматозная (липобластическая) менингиома

# Кистозная менингиома

- Тип 1: киста внутри опухоли в центре
- Тип 2: киста внутри опухоли с краю
- Тип 3: Киста в окружающем мозге
- Тип 4: Киста между опухолью и мозгом (арахноидальная)
  – Nauta с соавт. 1973

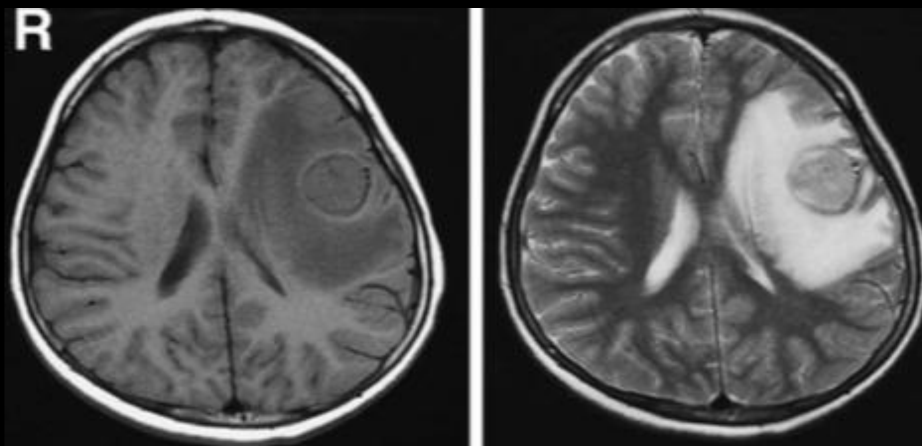
# Кистозная менингиома

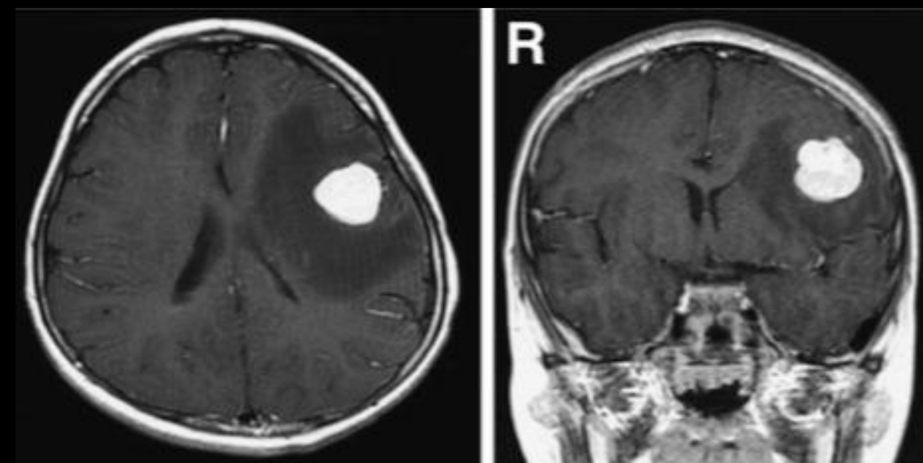




- Тип 2: киста внутри опухоли с краю
- Тип 3: Киста в окружающем мозге

# Эктопическая менингиома




**Мальчик 10 лет.**

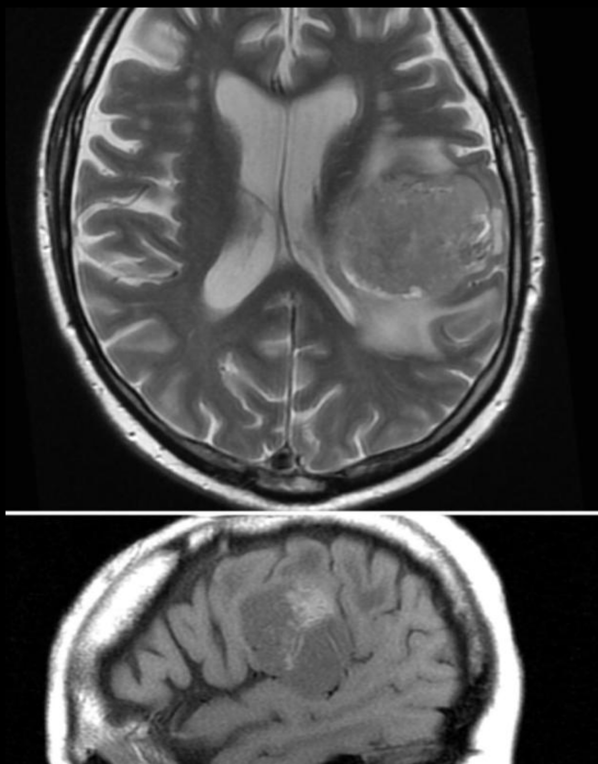
*Neurol Med Chir (Tokyo) 51, 793～797, 2011*

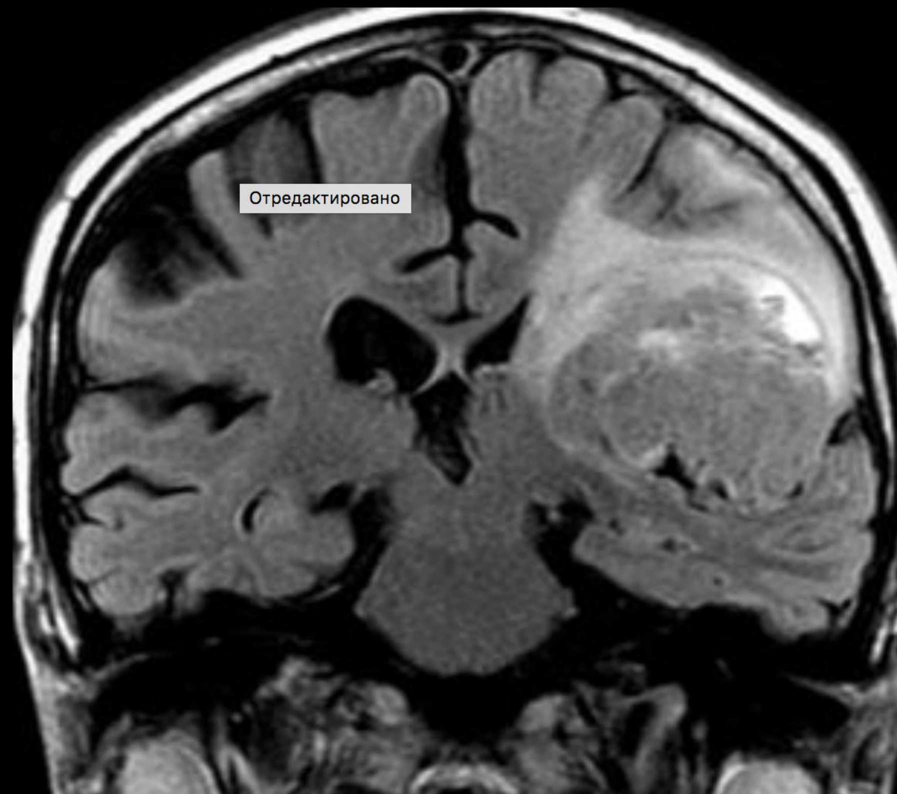
**Intraparenchymal Meningioma in a Child**

***—Case Report—***

Daisuke SHIMBO,[1] Tsutomu KATO,[1] Makoto TAKEDA,[1] and Hitoshi IKEDA[2]

# Эктопическая менингиома



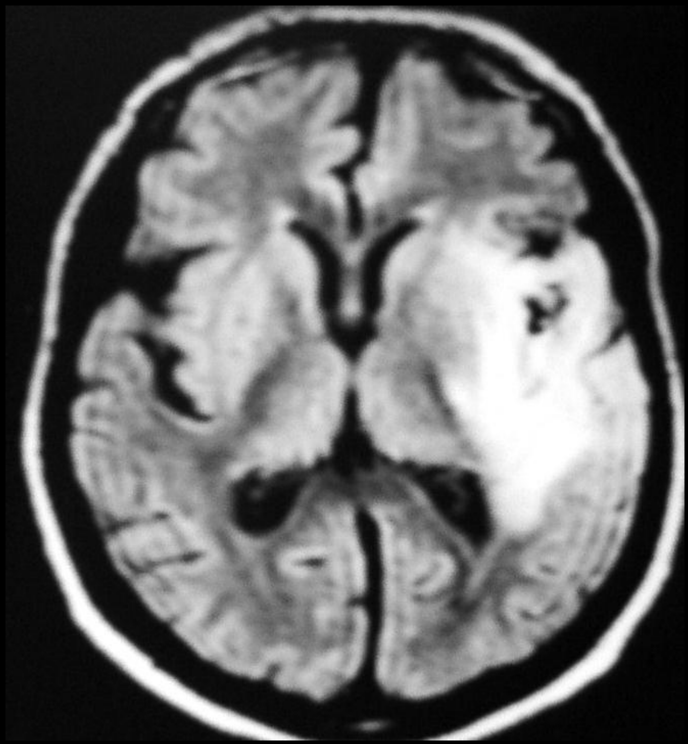


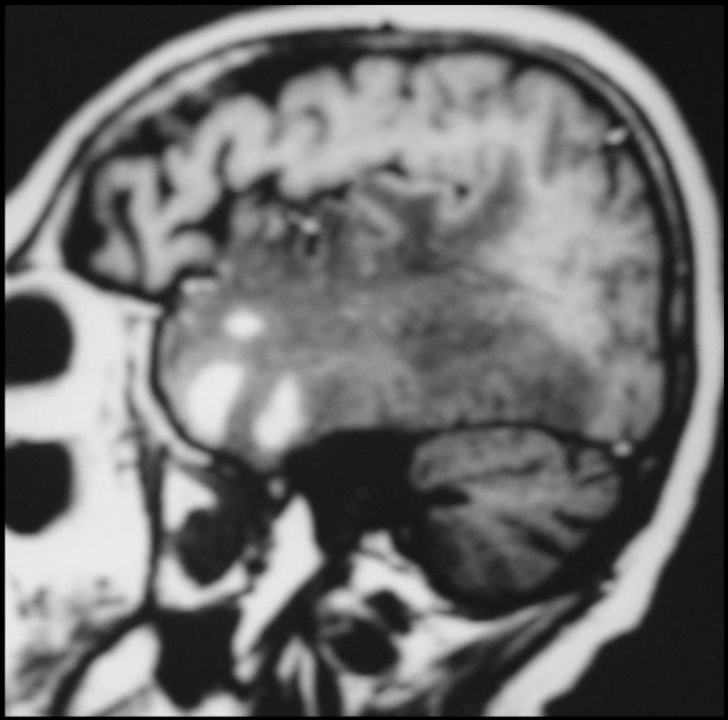

- Менингиома сильвиевой щели

# Дифференциальная диагностика

- Инфаркт, в том числе венозный
- Гематома
- Энцефалит, церебрит
- Рассеянный склероз
- Абсцесс, в том числе специфический
- Радионекроз после лучевой терапии
- Грануляции после оперативного лечения
- Паразитоз
- Аномалия развития
- Неопухолевое поражение оболочек
- Гранулематозные процессы

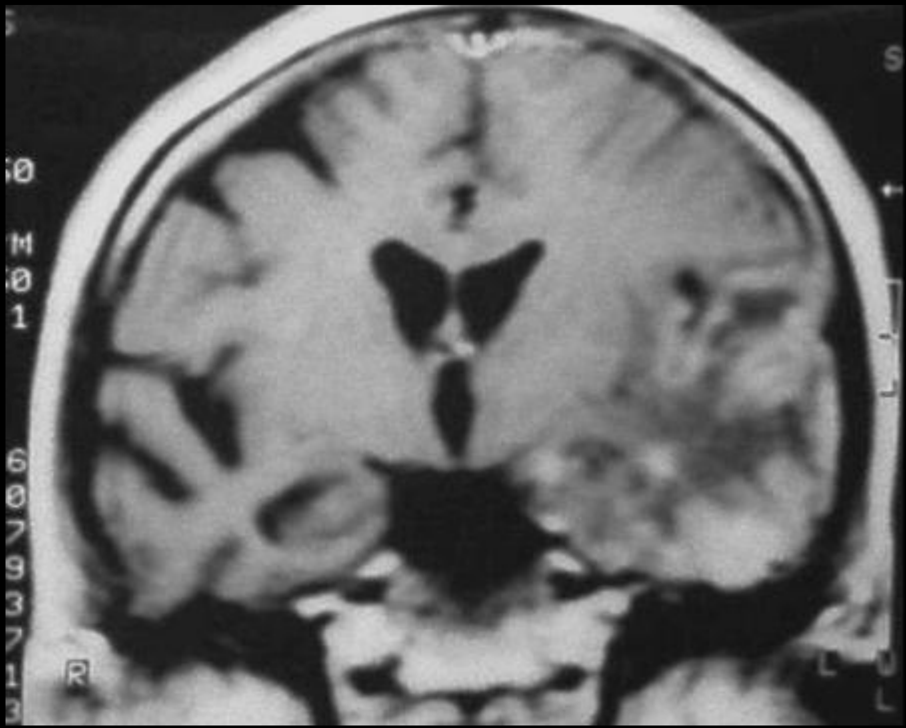
# Инфаркт





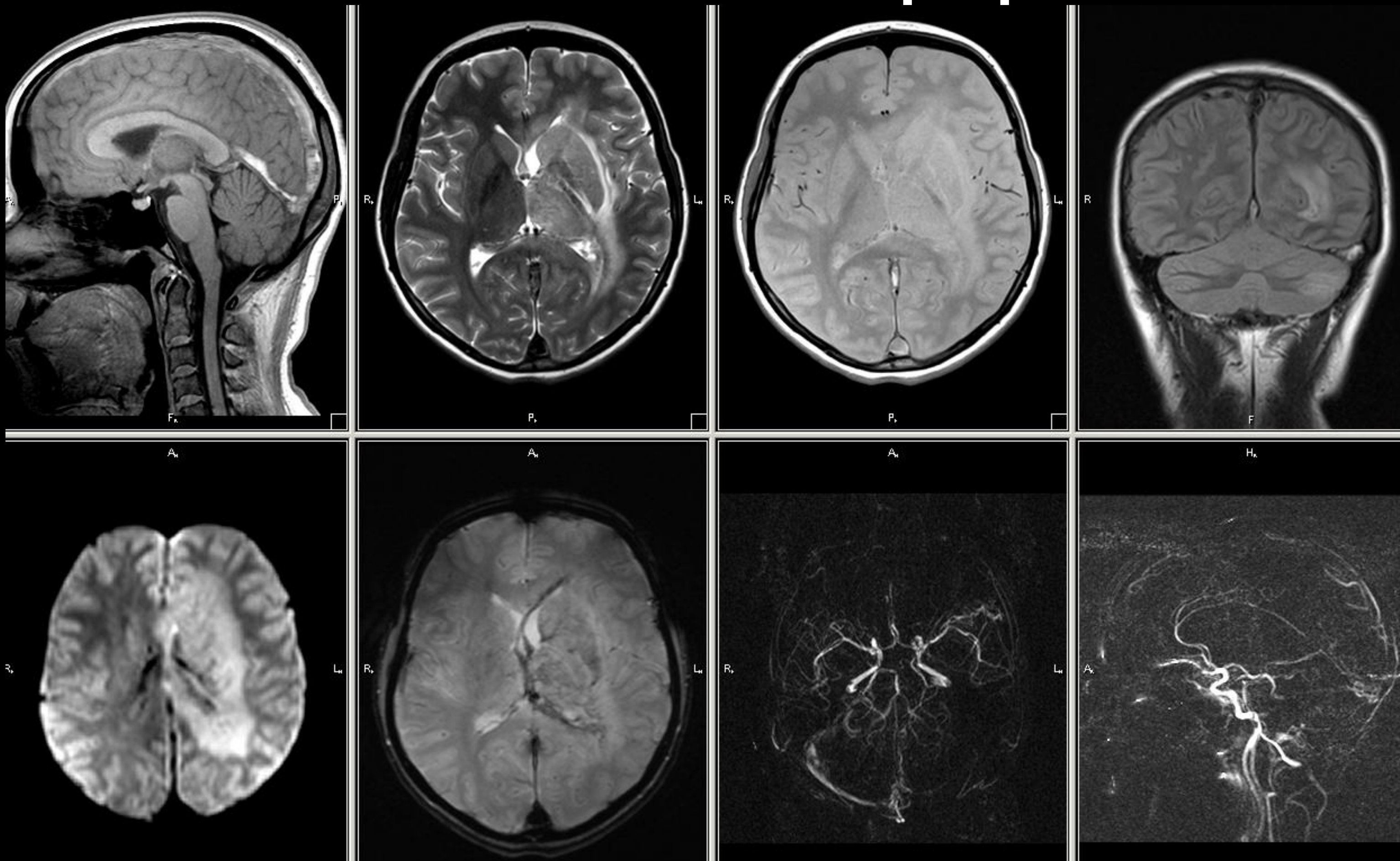
Фокальная неокортикальная эпилепсия и общемозговая симптоматика, развившаяся подостро

# Инфаркт

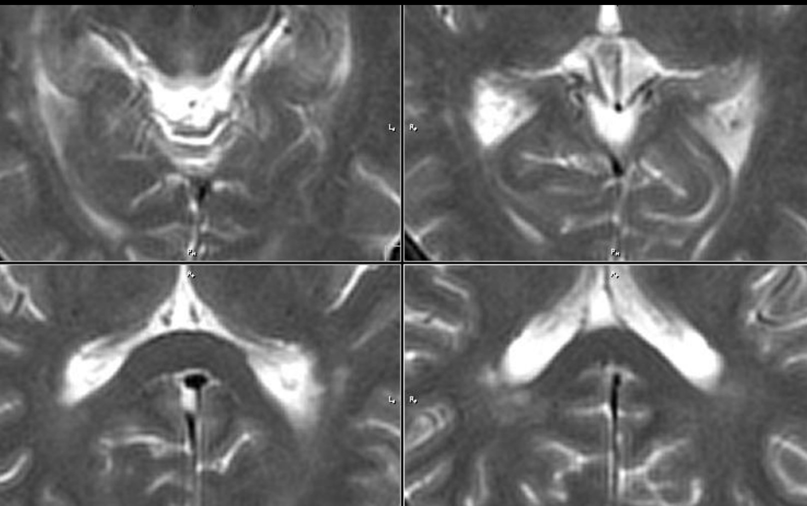
Менингеальная неоваскуляризация и типичное накопление контрастного препарата

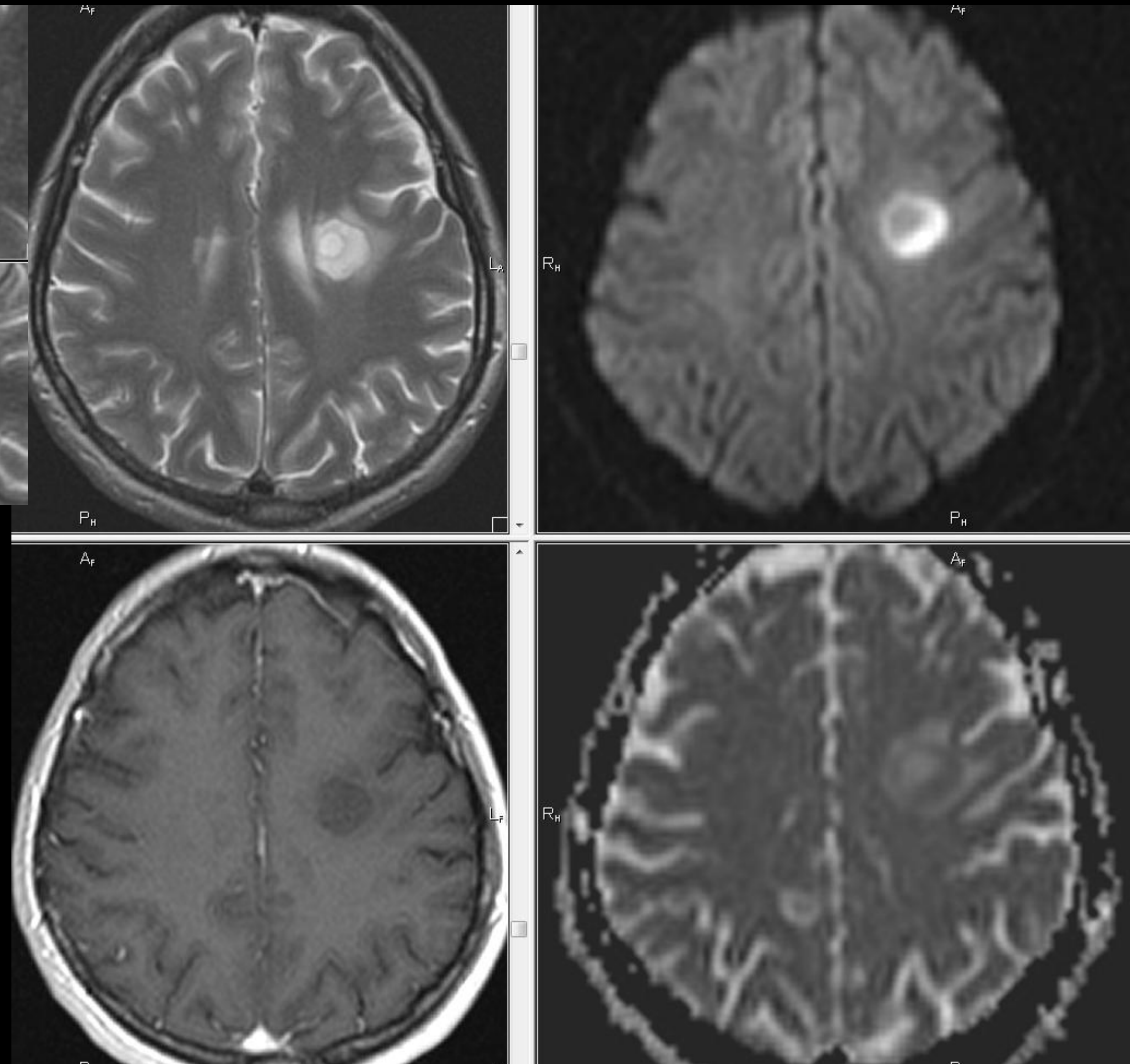
# Венозный инфаркт



Типичная распространенность изменений и применение МРА помогает поставить правильный диагноз

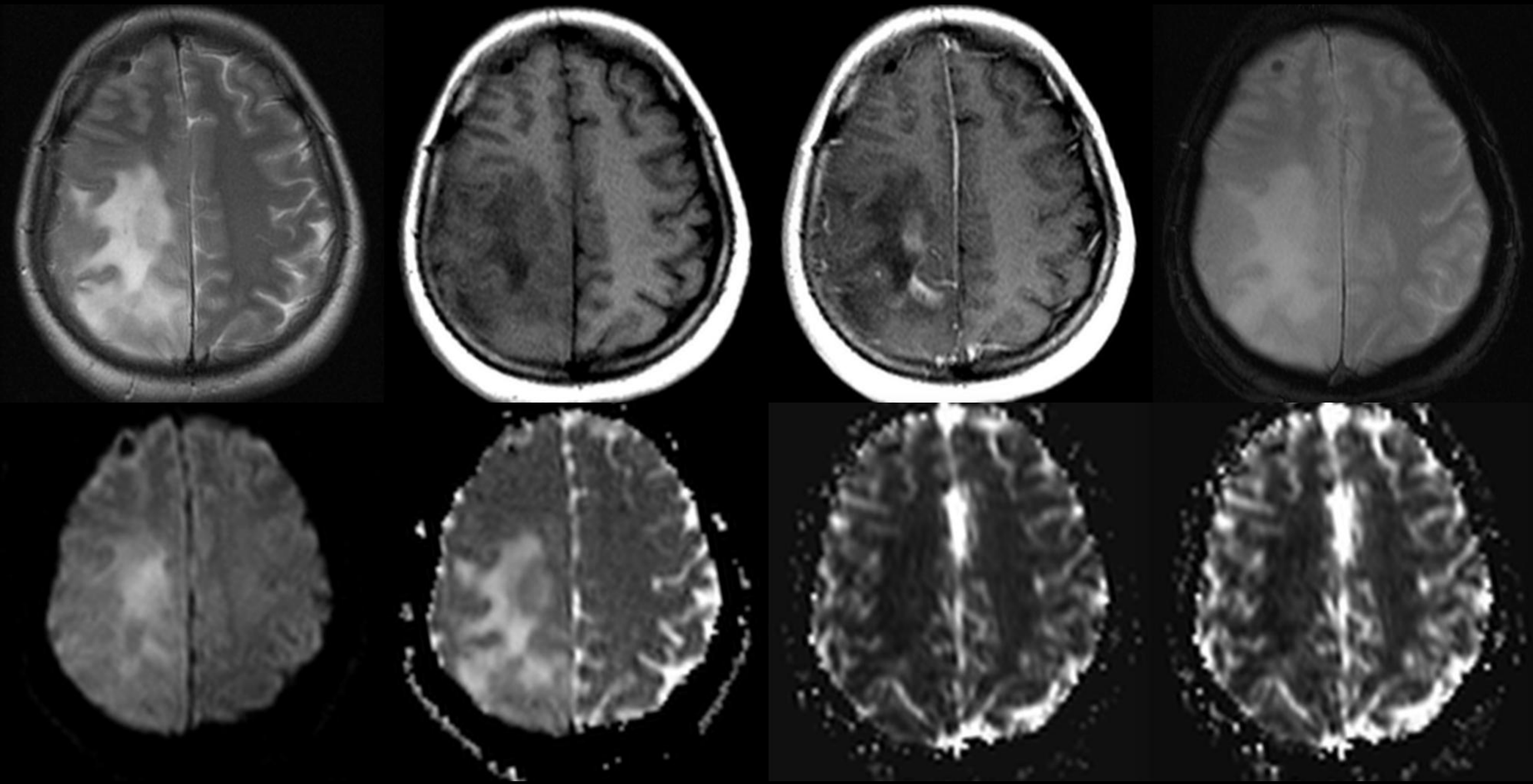
# Рассеянный склероз



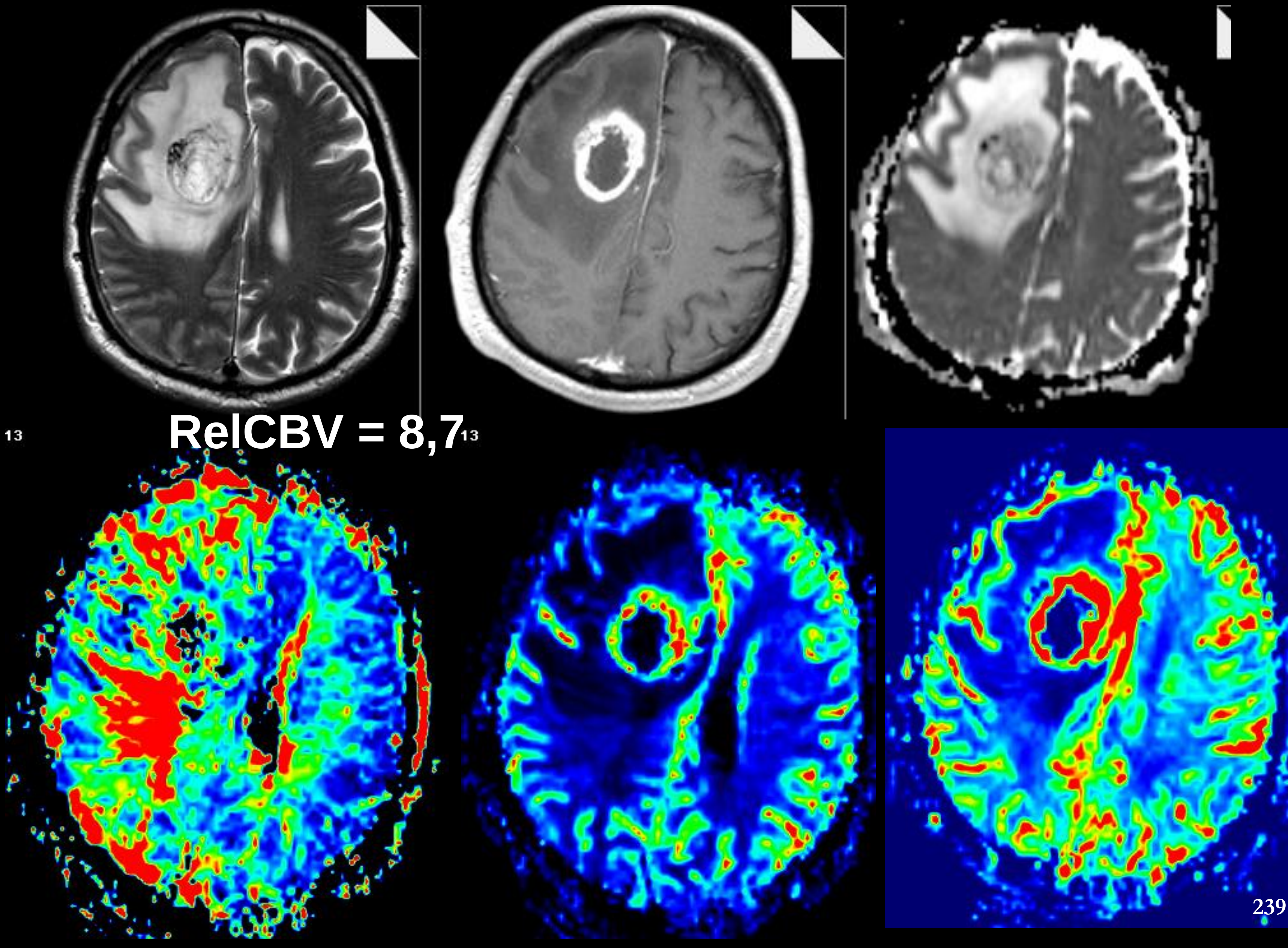


Концентрическая структура, отсутствие объемного воздействия, накопления КВ и снижение диффузии, наличие других очагов

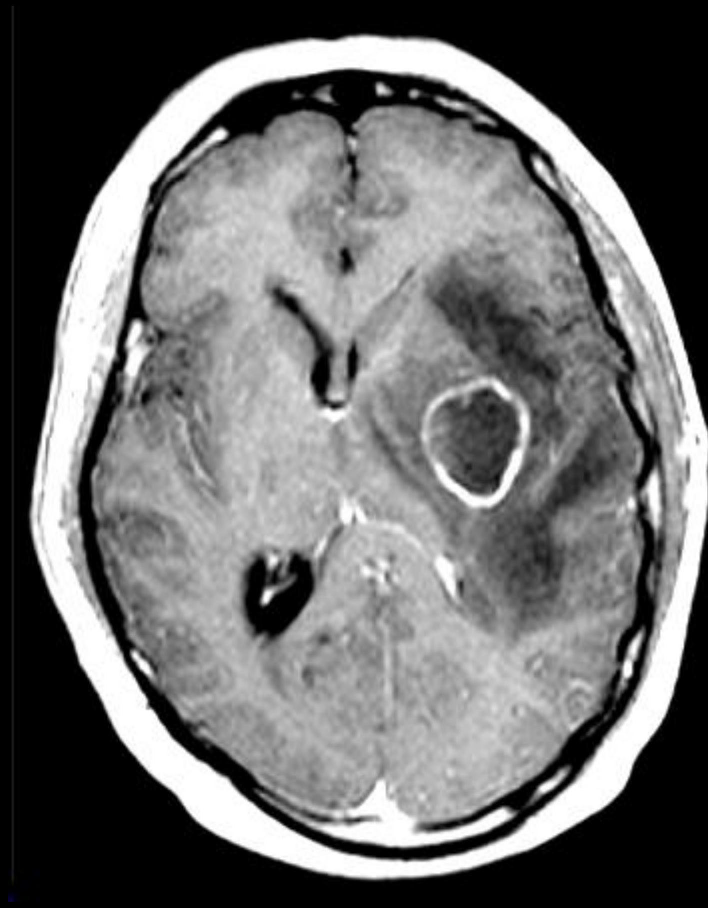
# ???

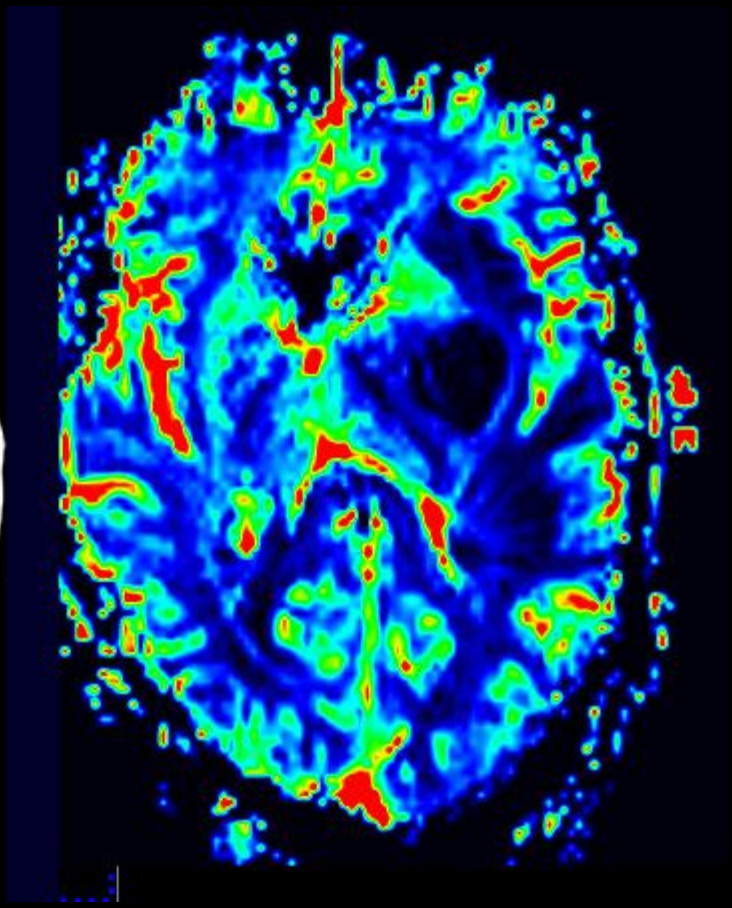


# Дифференцирование глиобластомы и абсцесса



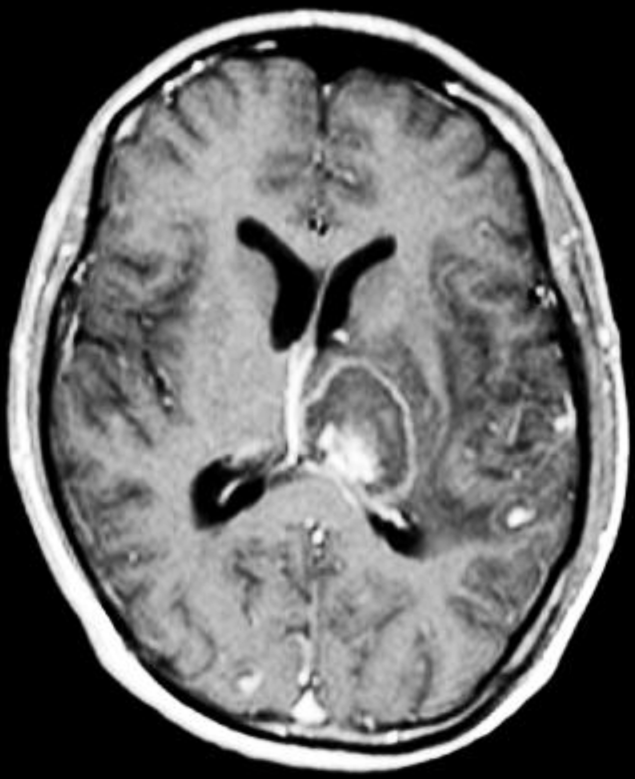
# Дифференцировка токсоплазмоза с метастазом при СПИДе

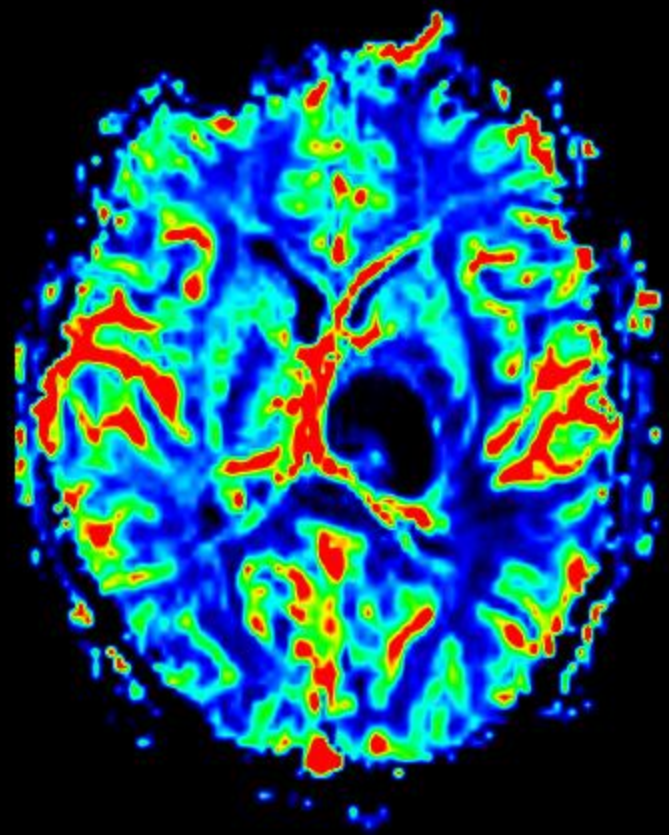




**RelCBV = 1,7**

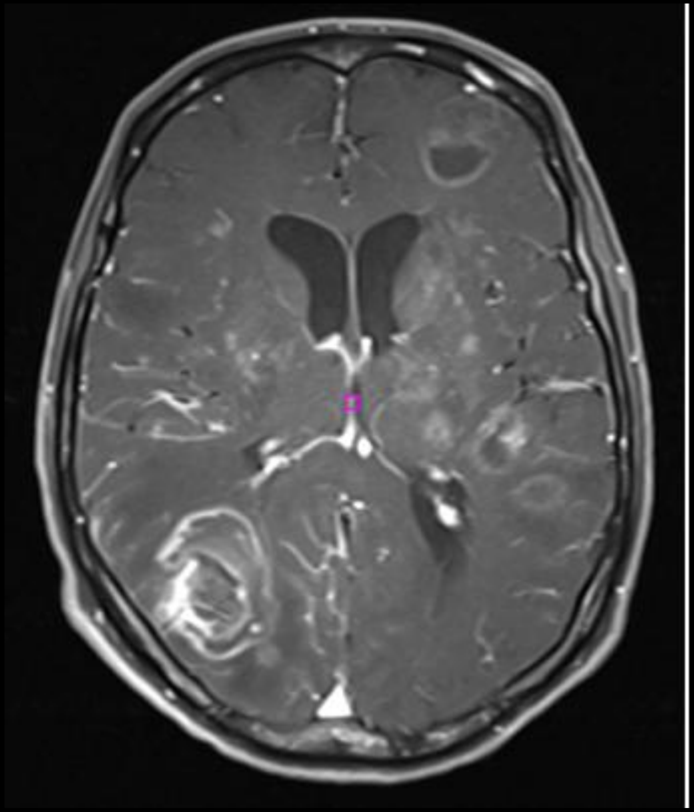
# Дифференцировка токсоплазмоза с метастазом при СПИДе

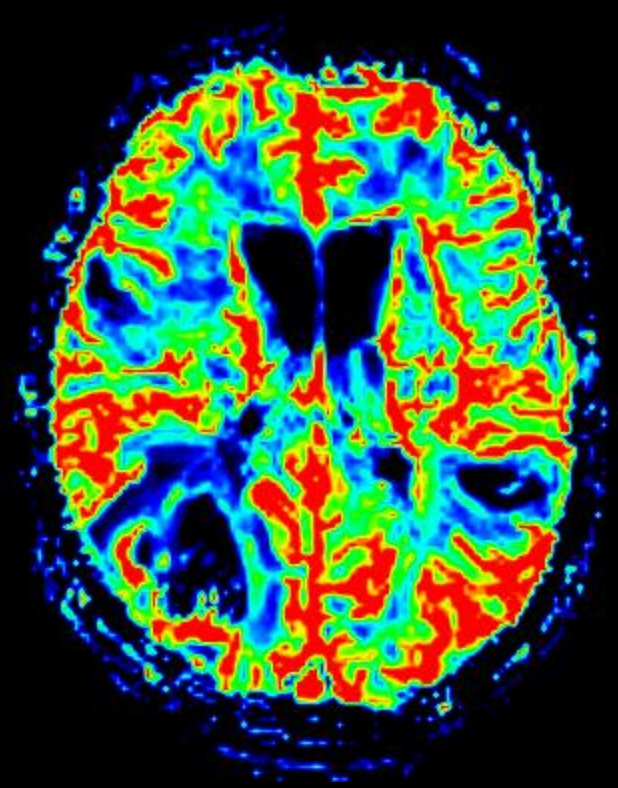




**RelCBV = 1,8**

# Множественные геморрагические фокусы при СПИДе



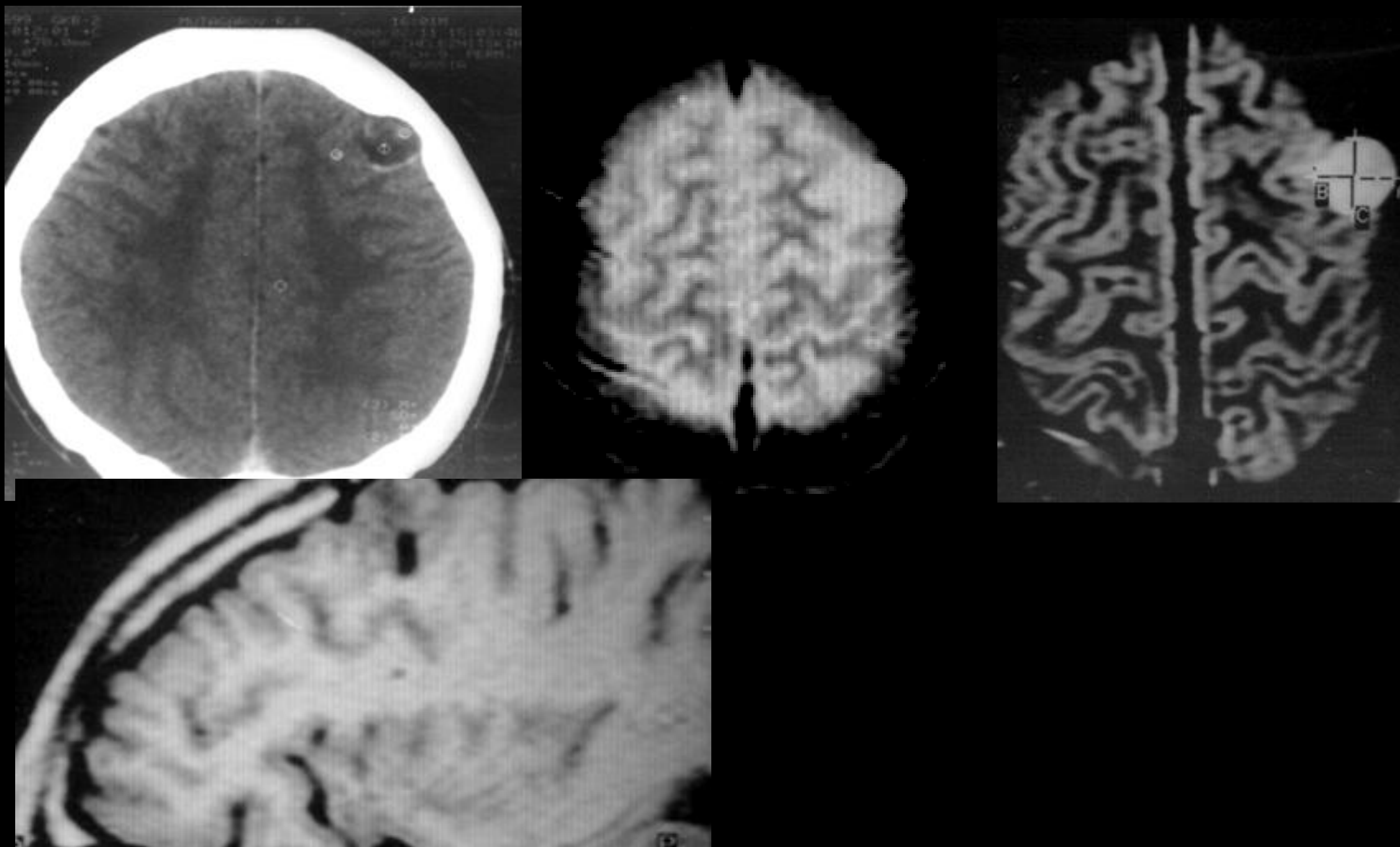


**RelCBV = 1,8-2,3**

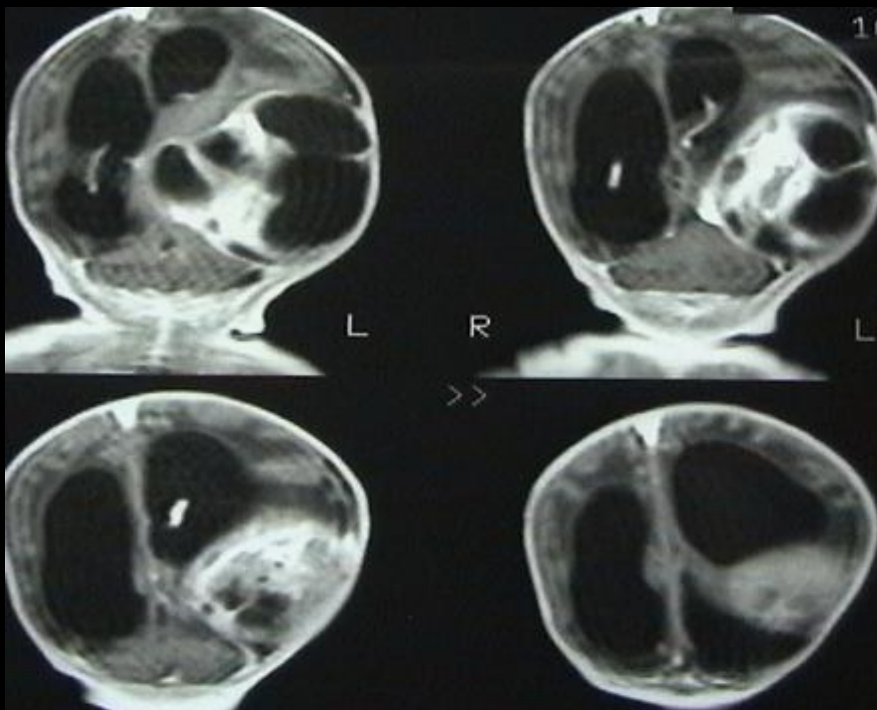
# Оценка наличия рецидива опухолей мозга после лучевой терапии на фоне

- Радионекроз имеет сниженные показатели перфузии (CBV)
- Оценка возможна только для гиперваскулярных опухолей
- Малые размеры подозрительного участка затрудняют оценку из-за низкого разрешения перфузионных методик
- Требуется точное геометрическое соответствие перфузионных и контрастно-усиленных стандартных срезов
- Артефакты от мелких металлических предметов и отложений гемосидерина вызывают иногда непоправимое искажение изорбражений
- Применение методов параллельной визуализации с большой кратностью частично позволяет справиться с артефактами

# Эхинококк мозга



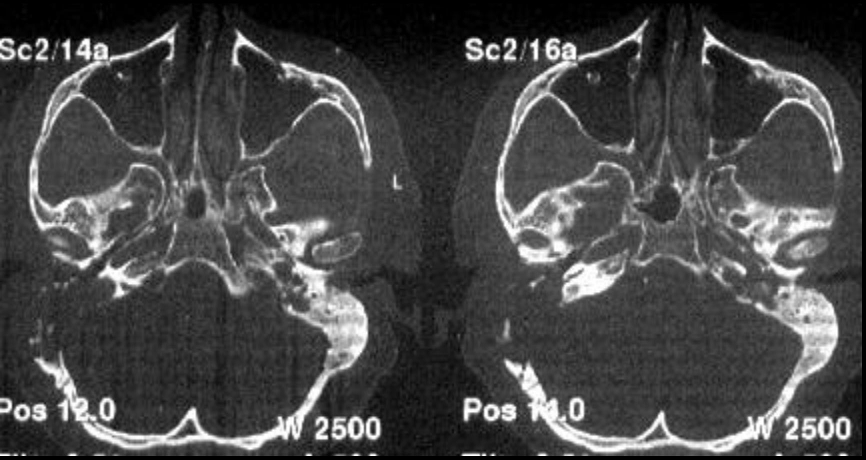
# ???

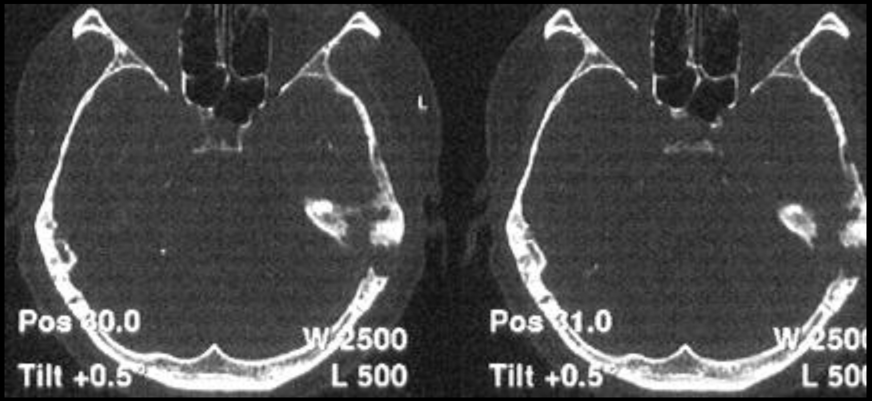




Возраст 1 месяц

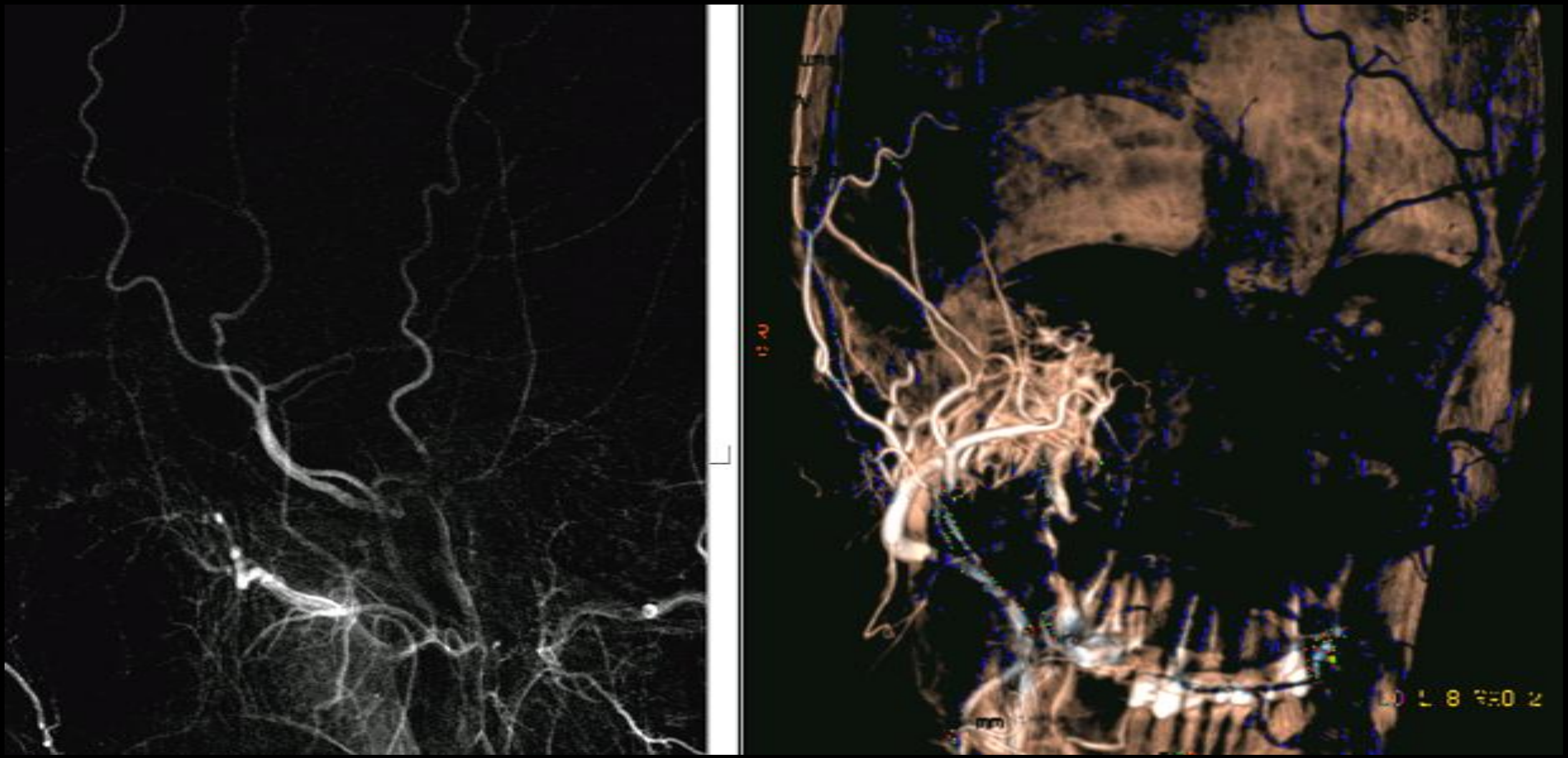
# Гистиоцитоз Лангерганса



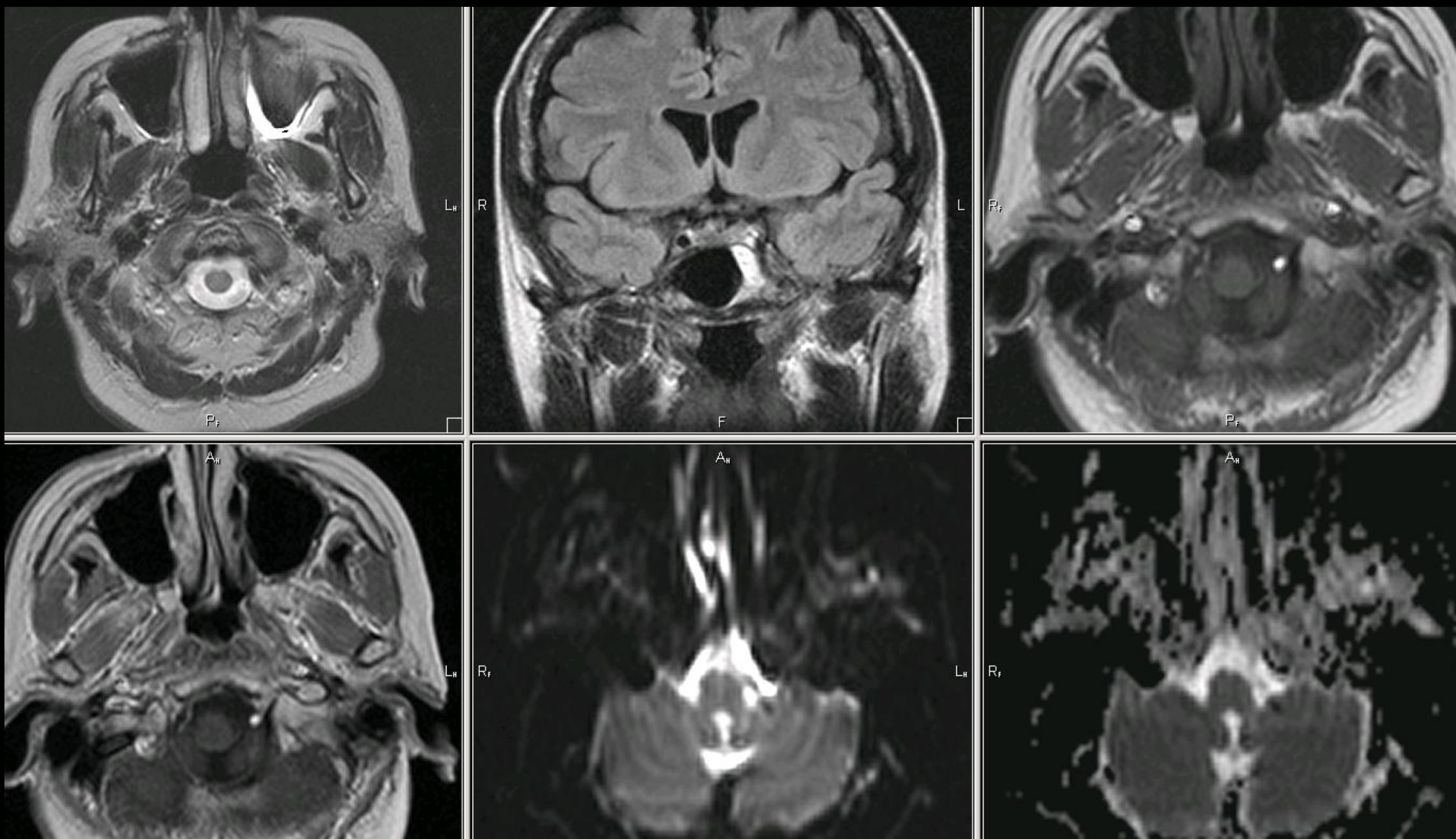

Литические поражения костей черепа

# Аномальная васкуляризация

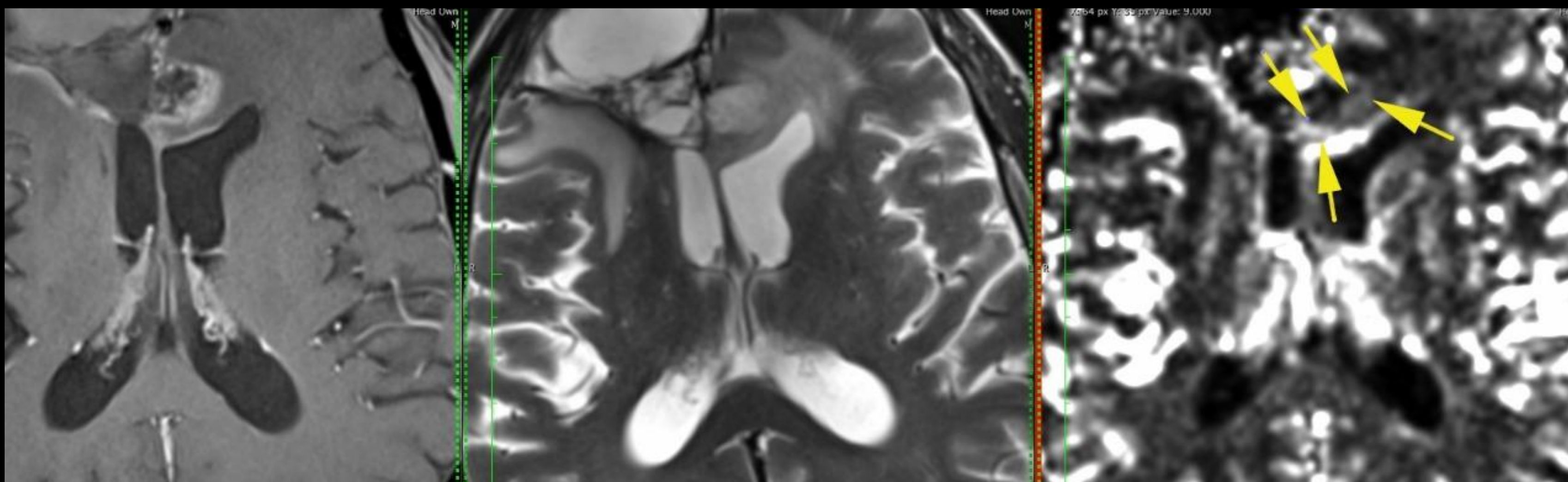


Аномальные сосуды в крыловидно-небной ямки, подозрительные на опухолевые

# МРТ с контрастированием

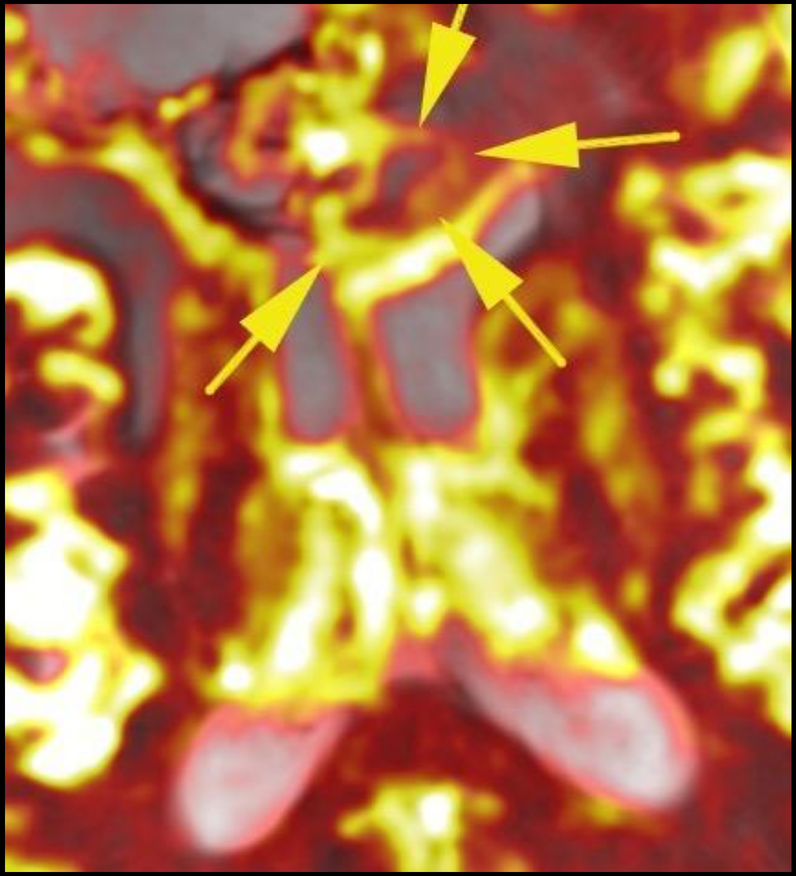


# Бонус



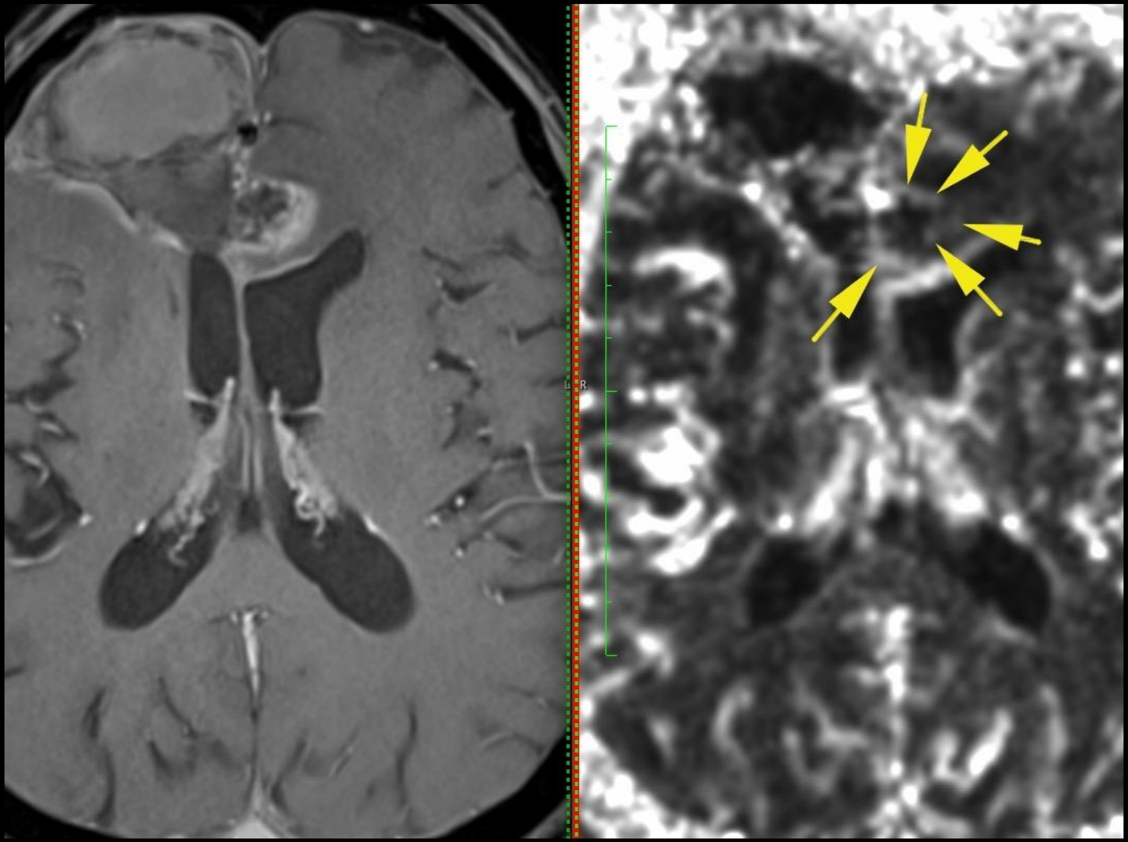
- Мужчина 68 лет, глиоблстома, 3 месяца назад закончил курс химиолучевой терапии

# Бонус



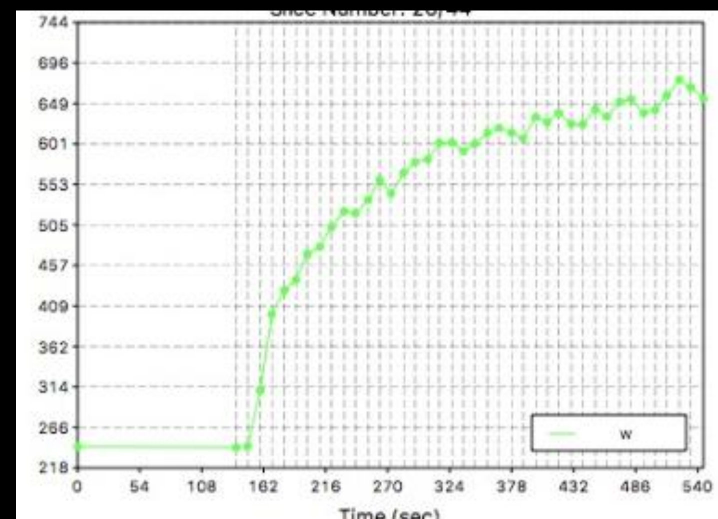
- Мужчина 68 лет, глиоблстома, 3 месяца назад закончил курс химиолучевой терапии (relCBF 3,5)

# Бонус



- Мужчина 68 лет, глиоблстома, 3 месяца назад закончил курс химиолучевой терапии (relCBF 3,5)

# Бонус

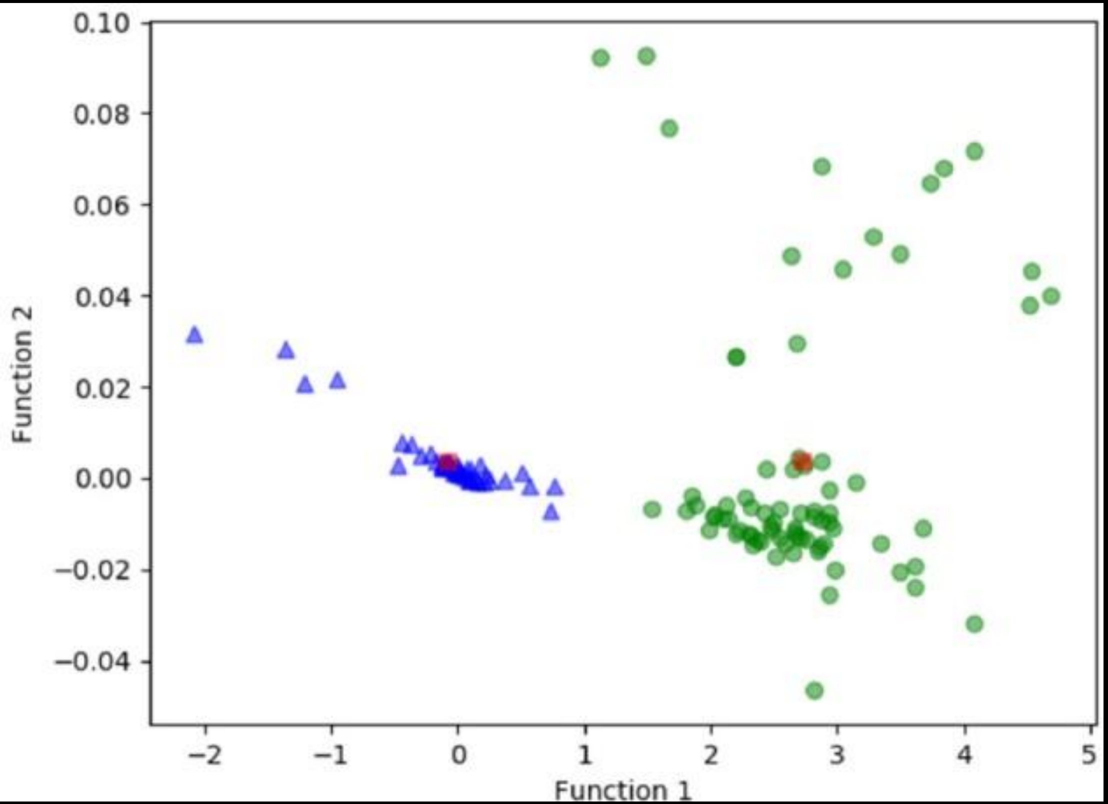




- Мужчина 68 лет, глиоблстома, 3 месяца назад закончил курс химиолучевой терапии (relCBF 3,5)

# Выводы

- Клиническая диагностика опухолей головного мозга недостаточно точна.
- Основным методом диагностики опухолей является МРТ: как первичным, так и уточняющим, а также для выявления рецидивов
- КТ может применяться на первом этапе диагностики при наличии неврологического дефицита, эпилепсии, внутричерепной гипертензии и других клинических симтомах внутричерепного процесса при недоступности МРТ, однако предоперационная МРТ – обязательна.
- Новые методики, такие, как КТ- и МР-перфузия, МР-диффузия, КТ-и МР-ангиография, функциональная МРТ позволяют в подавляющем большинстве случаев провести дифференциальный диагноз и даже предположить гистологический вариант опухоли и оценить ее прогноз.
- Ангиография применяется для уточнения сложных взаимоотношений опухолей и сосудов, а также в процессе интервенционного лечения новообразований (эмболизация)
- Радионуклидная диагностика позволяет оценить метаболизм, который коррелирует со злокачественностью, а также выявить рецидив на фоне радионекроза, но дороговизна и малая распространенность методик ограничивают их применение.

# Будущее за ИИ?




frontiers in Oncology


Front Oncol. 2019; 9: 876. PMCID: PMC6743014

Published online 2019 Sep 6. doi: 10.3389/fonc.2019.00876 PMID: 31552189


**Glioblastoma and Anaplastic Astrocytoma: Differentiation Using MRI Texture Analysis**

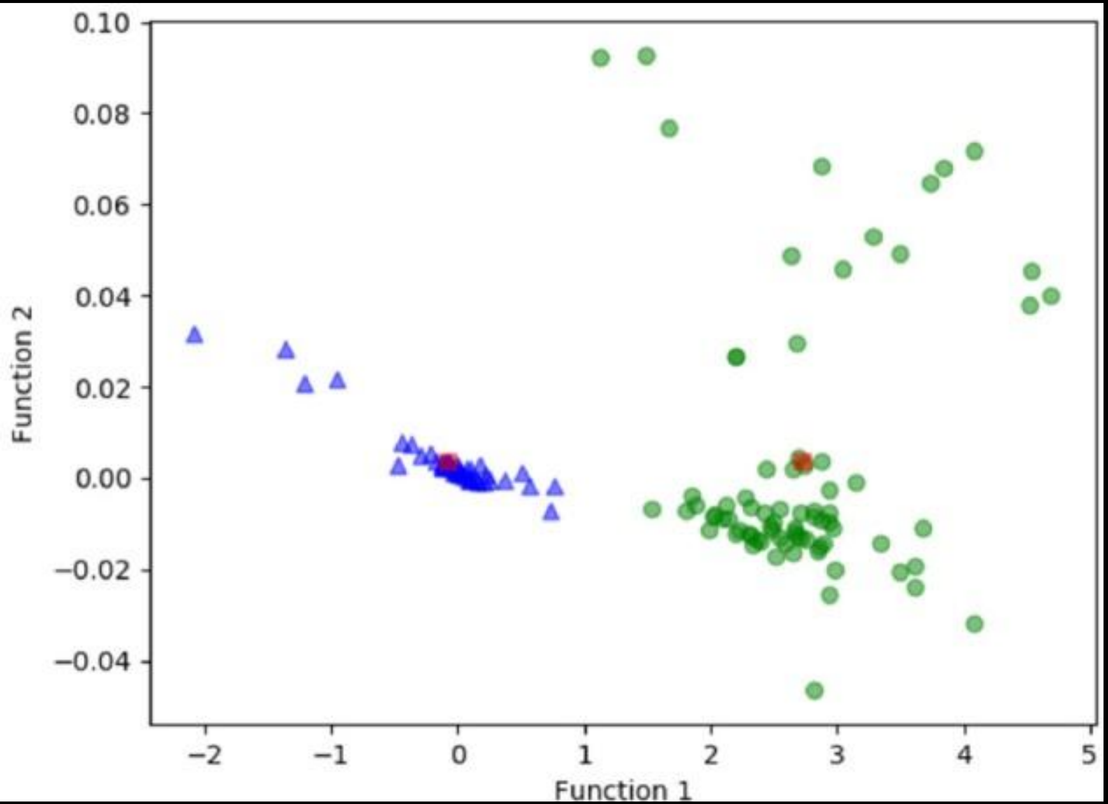

Zerong Tian,[1,†] Chaoyue Chen,[1,†] Yimeng Fan,[2,3] Xuejin Ou,[4] Jian Wang,[5] Xuelei Ma,[6,7,*] and Jianguo Xu[1,*]


Соотношение между каноническими отличительными функциями, полученными в результате анализа величин LASSO + LDA моделей для глиобластомы (треугольники) и анапластической астроцитомы (кружки) и для средних величин групп (квадраты)). Имеетс ялишь минимальное перекрытие значений. Таким образом, возможно количественное отличие глиобластомы от анапластической астроцитомы по LASSO. LASSO, least absolute shrinkage and selection operator (наименьшая абсолютная усадка и оператор выбора); LDA, linear discriminant analysis (линейный дискриминативный анализ)

# Не спрашивайте меня, что такое LASSO!

https://en.wikipedia.org/wiki/Lasso_(statistics)

# Будущее за ИИ?




frontiers
in Oncology


Front Oncol. 2019; 9: 876.
Published online 2019 Sep 6. doi: 10.3389/fonc.2019.00876
PMCID: PMC6743014
PMID: 31552189

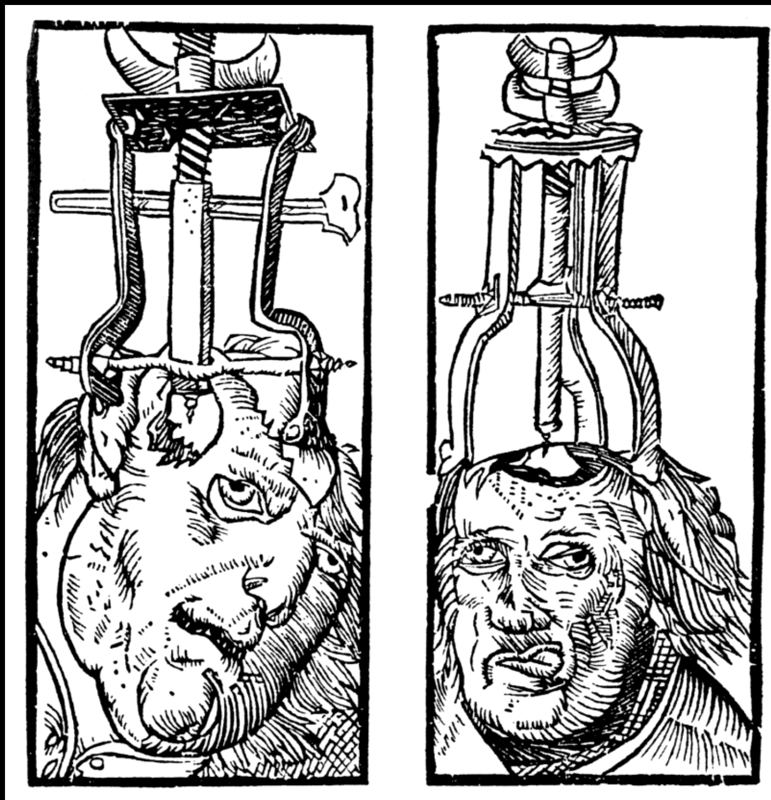

**Glioblastoma and Anaplastic Astrocytoma: Differentiation Using MRI Texture Analysis**


Zerong Tian,[1,†] Chaoyue Chen,[1,†] Yimeng Fan,[2,3] Xuejin Ou,[4] Jian Wang,[5] Xuelei Ma,[6,7,*] and Jianguo Xu[1,*]


Выводы

В этой работе мы извлекли количественные параметры из МР-изображений с контрастным усилением и использовали три метода выбора признаков, чтобы выбрать наиболее различающие параметры. Затем мы применили алгоритм LDA для анализа выбранных параметров. Наше исследование показывает, что особенности текстуры обладают многообещающей способностью отличать глиобластому от АНА. Для подтверждения этого предварительного результата необходимы многоцентровые исследования с большим числом пациентов.

# То ли еще будет ☺



**Прошло всего 500 лет…** **Спасибо за внимание!**