

**ОПУХОЛИ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА  
И ОБРАЗОВАНИЯ  
НЕОПУХОЛЕВОЙ ПРИРОДЫ.  
(КТ и МРТ диагностика)**

**Опухоли головного мозга**

## По характеру течения:

- ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫЕ
- ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ

## ПО ЭТАПНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ:

- ПЕРВИЧНЫЕ;
- ВТОРИЧНЫЕ  
(МЕТАСТАТИЧЕСКИЕ –  
единичные,  
множественные).

## ПО ОТНОШЕНИЮ К ВЕЩЕСТВУ ГОЛОВНОГО МОЗГА:

- ИНТРАЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ  
(внутри мозговые);
- ЭКСТРАЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ  
(вне мозговые).

## Классификация по системе TNM

*T (tumor, опухоль) — стадия, при которой опухоль достигает определенной величины и размера.*

*N (nodes, узлы) — стадия, на которой определяется степень вовлечения лимфатических узлов в опухолевые процессы;*

*M (metastasis, метастазирование) — стадия метастазов.*

## Виды опухолей в различных анатомических отделах ГМ

### 1. Внутримозговые опухоли.

#### А) Супратенториальные (выше намета мозжечка):

- Глиомы
- Нейроэпителиальные опухоли
- Лимфома
- Астегиоэпителиома
- Метастазы

## Виды опухолей в различных

ана

1. Внут

A) Супр

МОЗЖ

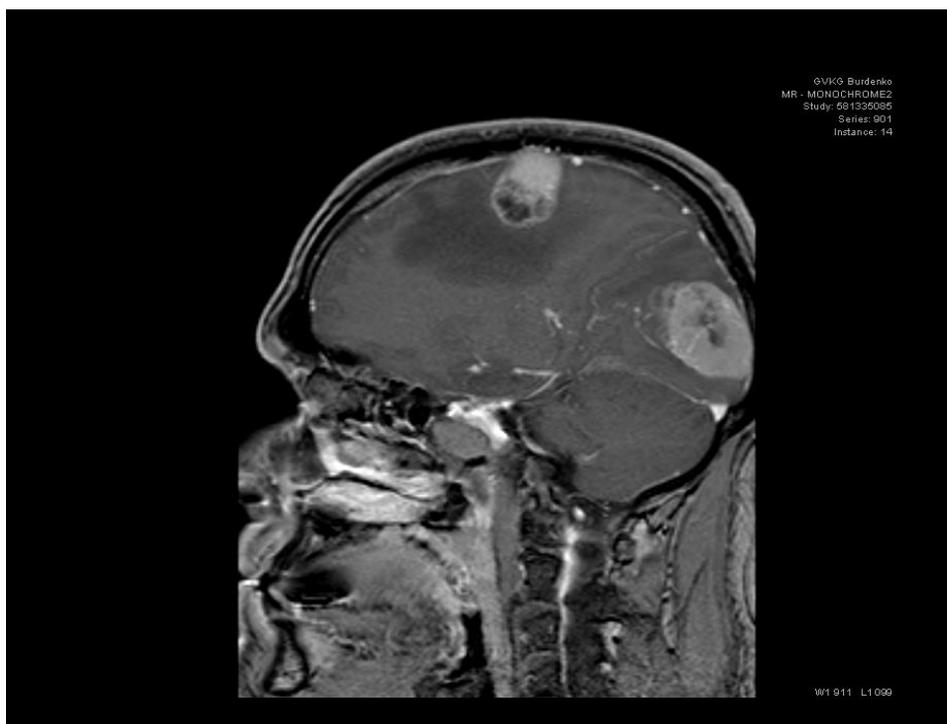
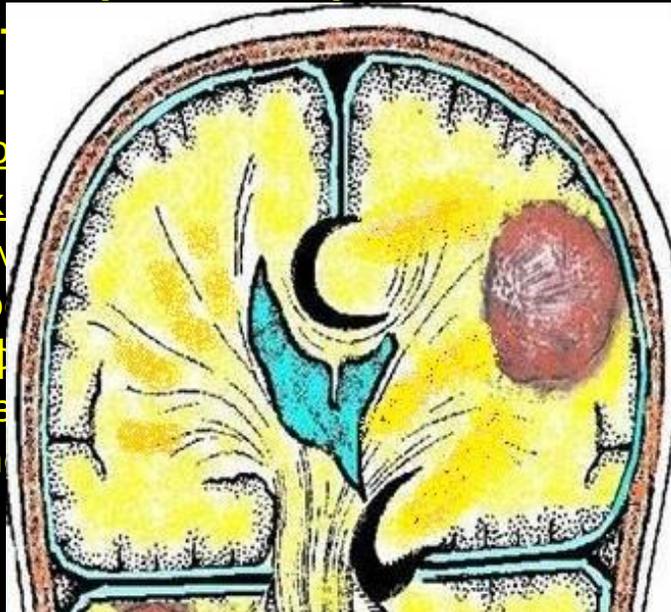
- Глиом

- Нейр

- Лимф

- Астез

- Мета

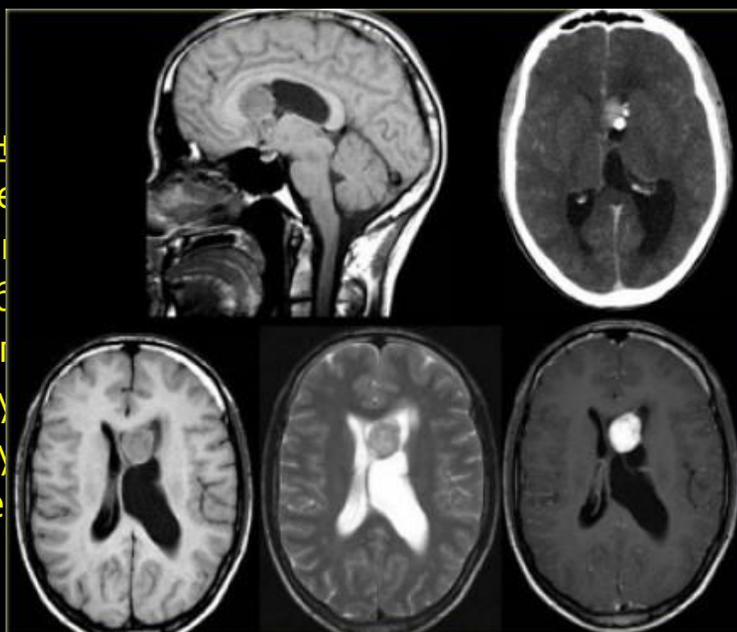


## Б) Внутрижелудочковые опухоли:

- Эпендимома
- Центральная нейроцитома
- Субэпендимома
- Папиллома сосудистого сплетения
- Внутрижелудочковая глиома
- Внутрижелудочковые кисты

## Б) Вн

- Эп
- Ц
- С
- П
- Вн
- Вн
- М



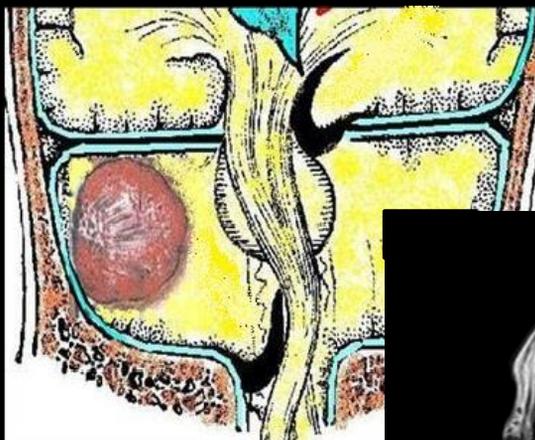
### В) Опухоли пинеальной области:

- Эмбрионально-клеточные опухоли
- Опухоли из клеток шишковидной железы
- Пинеальная глиома
- Кисты шишковидной железы
- Герминативно-клеточные опухоли



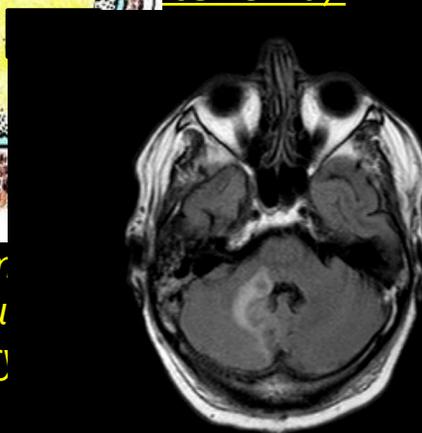
Г) Внутримозговые инфратенториальные опухоли (ниже намета мозжечка):

- Астроцитома мозжечка
- Медуллобластома
- Глиома ствола
- Эпендимома
- Метастазы
- Гемангиобластома мозжечка
- Редкие опухоли (Субэпендимома, Папиллома сосудистого сплетения)



Инфратенториальные опухоли (ниже намета мозжечка):

- Гемангиобластома
- Редкие опухоли
- Папиллома сос



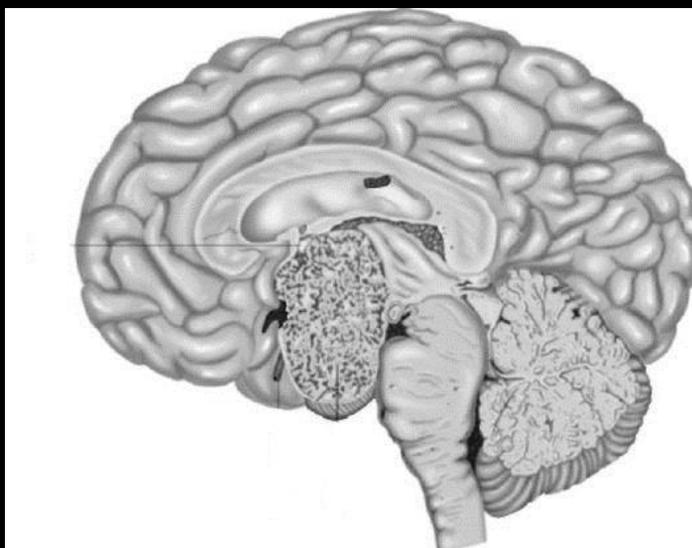
01910\_Burkink  
MR - MONOCHROME  
Study: 50100192  
Series: 601  
Instance: C

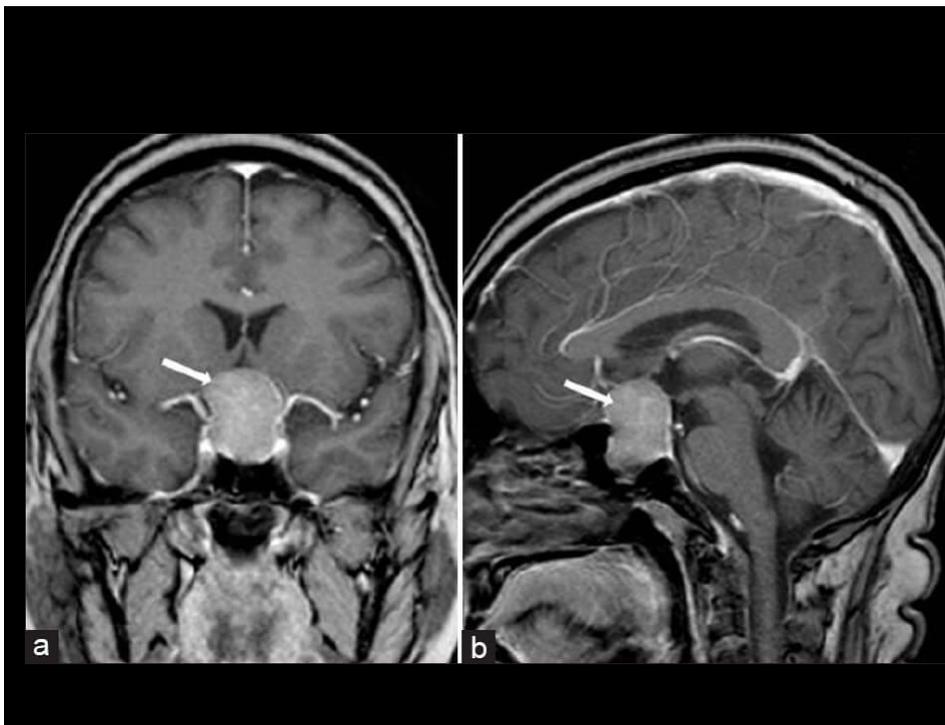
W1 807\_1403

## 2. Внемозговые опухоли.

### А) Опухоли селлярной и параселлярной областей:

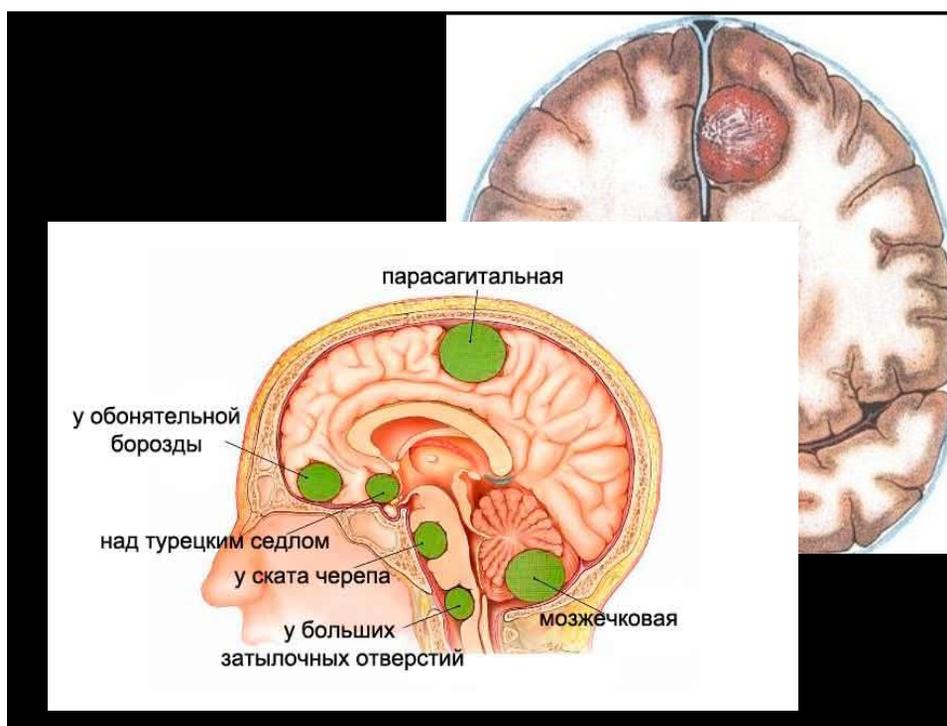
- Аденомы гипофиза
- Краниофарингиома
- Параселлярные опухоли

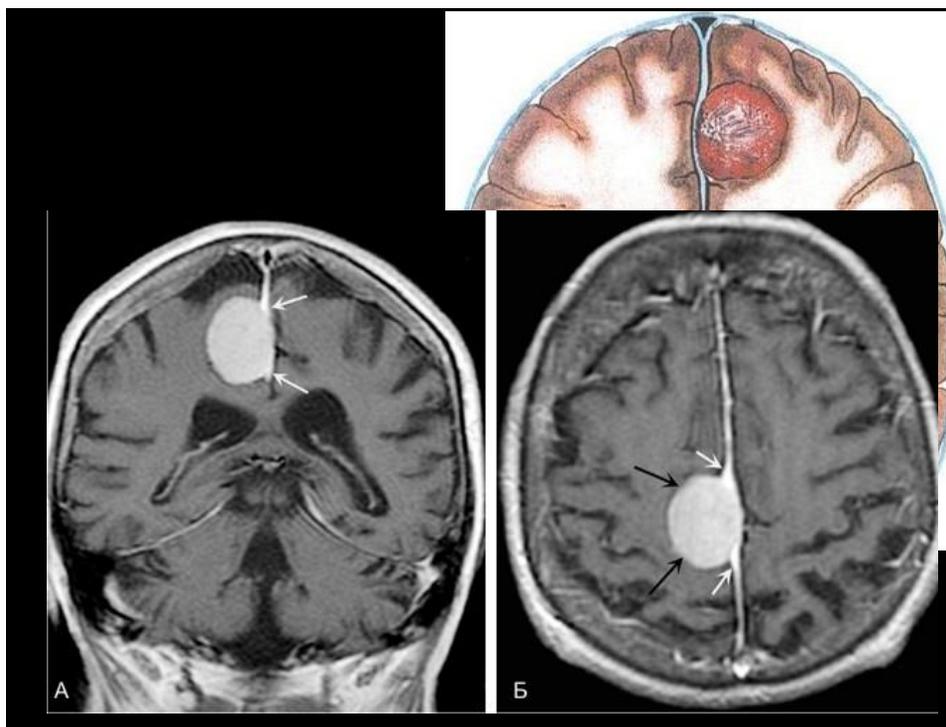




**Б) Опухоли мозговых оболочек:**

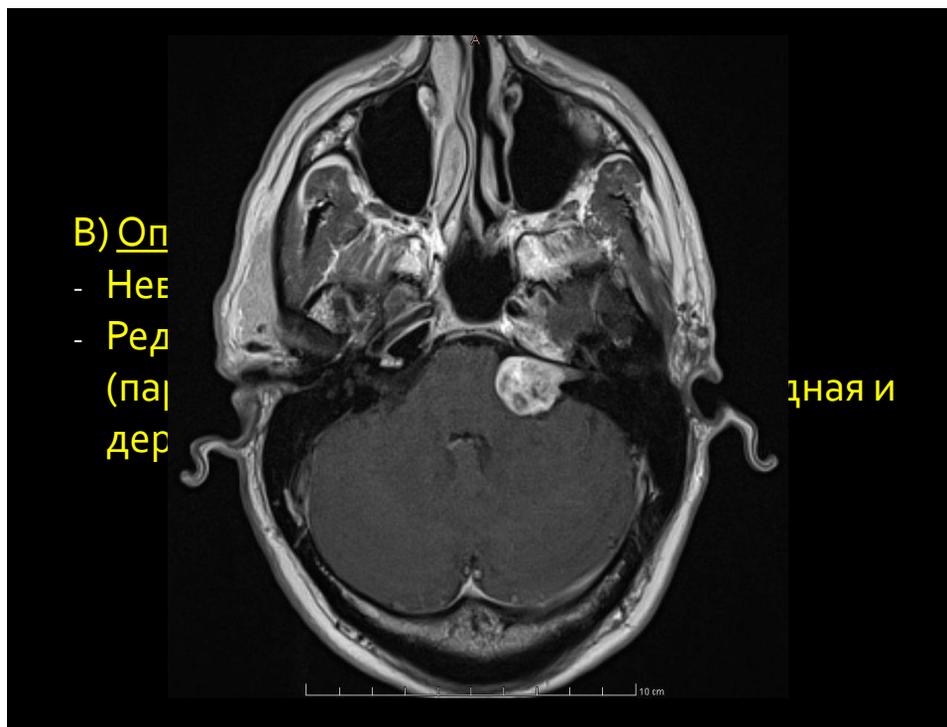
- Менингиома
- Врожденные кисты





В) Опухоли задней черепной ямки:

- Невринома (шваннома)
- Редкие внемозговые опухоли (параганглиома, липома, эпидермоидная и дермоидная кисты)



## ОБРАЗОВАНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА

### Опухолевой природы:

- Доброкачественные:
  - Хондромы,
  - папилломы хориоидного сплетения,
  - определенная форма аденомы гипофиза,
  - кисты,
  - высокодифференцированные эпендимомы,
  - липомы, менингиомы, шванномы.
- Злокачественные:
  - Глиомы,
  - медуллобластомы,
  - лимфомы,
  - низкодифференцированные эпендимальные опухоли,
  - пинеобластома,
  - герминогенная опухоль.

### Неопухолевой природы:

- Артериовенозная мальформация
- Аневризма сосудов головного мозга
- Паразитарные заболевания
- Абсцесс
- Септические очаги
- Контузионные очаги (ушиб головного мозга)
- Ишемический инфаркт
- Демиелинизирующие заболевания (рассеянный склероз)

## Общие КТ-признаки опухолей

- Гиподенсивное новообразование относительно вещества мозга;
- Отек белого вещества головного мозга («пальцевидный» отек) – снижение денситометрического показателя до 13-20 НУ;
- Объемное воздействие – смещение структур головного мозга, сдавление и деформация цистерн и межгирусных пространств.
- Контрастное усиление используется при необходимости определить:
  - границы опухоли на фоне отека;
  - место для взятия биопсии;
  - распространение процесса по оболочкам

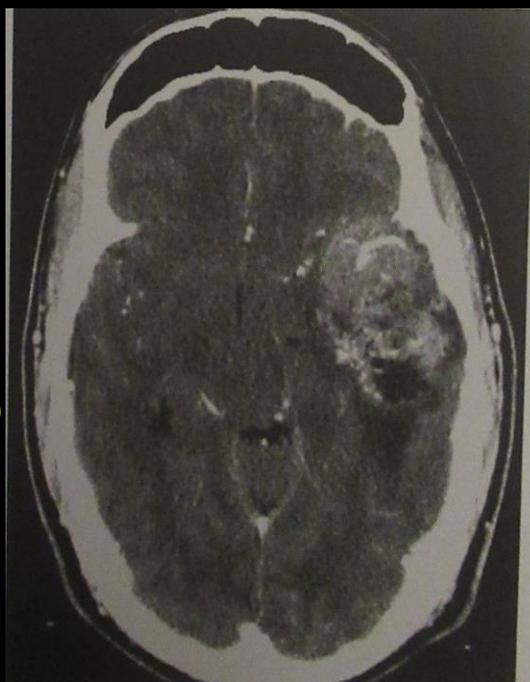
Степень накопления контрастного препарата зависит от вида опухоли.

- Нативное КТ.  
В левой височной доле гиподенсивное образование с перифокальным отеком.



- Постконтрастное КТ

Умеренное накопление контрастного вещества опухолью и участки некроза в ее структуре.



## Общие МРТ-признаки опухолей

- Гипоинтенсивное образование на T<sub>1</sub>-взвешенных изображениях и гиперинтенсивное на T<sub>2</sub>-ви.
- Отек белого вещества головного мозга: гипоинтенсивный сигнал при T<sub>1</sub>- и гиперинтенсивный при T<sub>2</sub>-последовательности.
- Объемное воздействие.
- Контрастное усиление используется при необходимости определить:
  - границы опухоли на фоне отека;
  - место для взятия биопсии;
  - распространение процесса по оболочкам

Степень накопления контрастного препарата зависит от вида опухоли.

**T1-ви: гипоинтенсивная зона правой височной доли + перифокальный отек**



**T2-ви: гиперинтенсивное образование правой височной доли + гиперинтенсивная зона отека**





## Астроцитомы .

- Распространенные типы, составляющие 50% от всех опухолей, возникающих в белом веществе мозга.
- Глиальные опухоли.
- Различная локализация, может определяться в лобной и височных долях, распространяясь на подкорковые образования и противоположное полушарие.
- Супратенториальная локализация затрагивает область дна III желудочка, гипоталамуса или хиазмы. У детей локализуется в области полушарий мозжечка, ствола мозга.

## Астроцитомы .

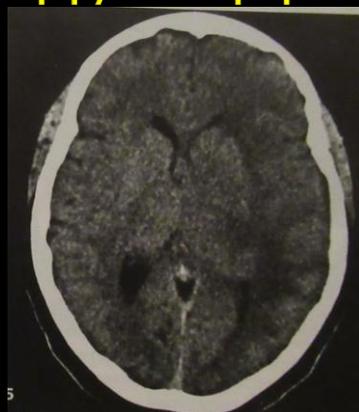
### Наиболее типичные признаки :

- 1. Может встречаться в любой доле мозга, но затылочные доли поражаются реже.
- 2. Типичный рост по ходу проводящих путей, контуры опухоли повторяют ход извилин.
- 3. Распространение опухоли или перифокального отека через мозолистое тело на контралатеральное полушарие по типу «крыла бабочки».
- 4. Наличие вокруг опухоли значительного перифокального отека звездчатой формы (пальцевидного отека), не накапливающего КС.
- 5. Кальцификаты.
- 6. Наличие в структуре опухоли кист.
- 7. Масс-эффект.
- Накопление контрастного препарата зависит от вида опухоли: I (доброкачественная)- Хорошо накапливают КС; II - Не накапливают КС; III - не постоянно накапливает КС; IV(злокачественная) – кольцевидный характер накопления КС.

## Астроцитома низкой степени злокачественности (диффузная форма)

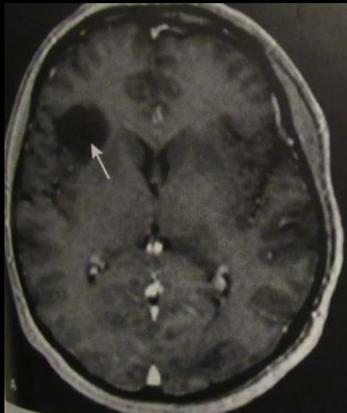


- Нативное КТ. В левом полушарии определяется диффузное снижение плотности белого вещества и умеренно выраженный масс-эффект.

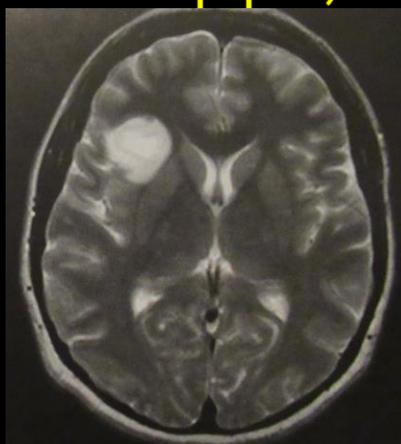


- КТ+ контрастное усиление. Накопление контрастного средства в опухоли не обнаружено.

## Астроцитома низкой степени злокачественности (узловая форма)



- МРТ. T<sub>1</sub>-ВИ+контрастирование. В лобной доле правого полушария гипointенсивная опухоль. В структуре опухоли кистовидное включение. Накопления контрастного средства отсутствует.



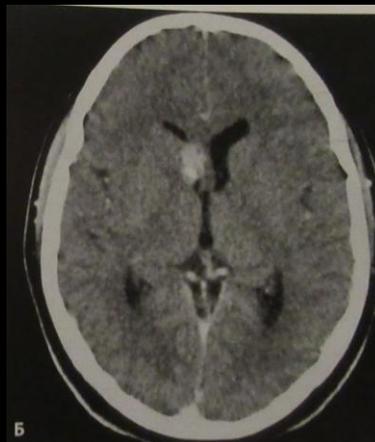
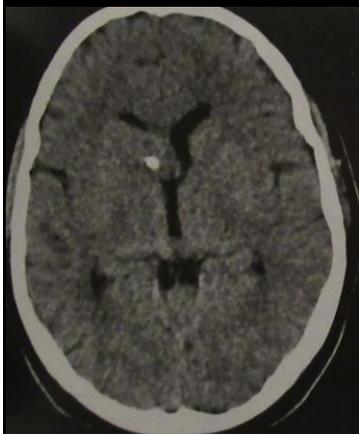
- T<sub>2</sub>-ВИ. Гиперинтенсивный сигнал от опухоли. Перифокальный отек и масс-эффект отсутствуют.

## Внутрижелудочковые опухоли

### Эпендимома

- Также является распространенным типом опухолей, составляет 5-8% всех опухолей.
- У взрослых часто обнаруживается в боковых желудочках или в спинном мозге;
- У детей в IV желудочке.
- Имеет вид узла неправильной формы, содержащего кисты, кровоизлияния и кальцификаты .
- Характерна местная инвазия в прилежащую паренхиму мозга и отсевы по ликворопроводящим путям.
- Могут быть как доброкачественными, так и злокачественными.

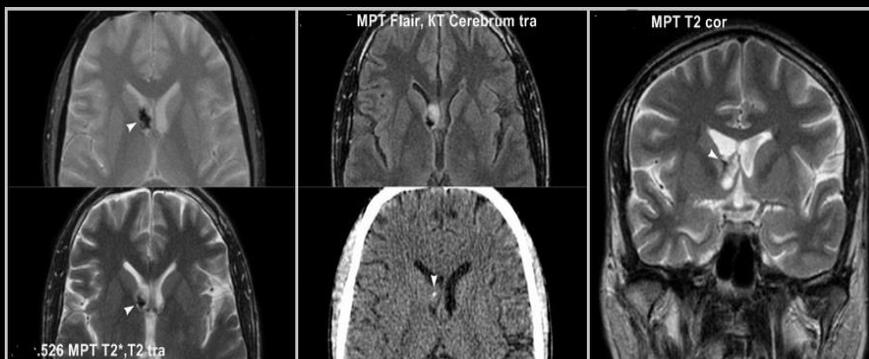
## Эпендимома



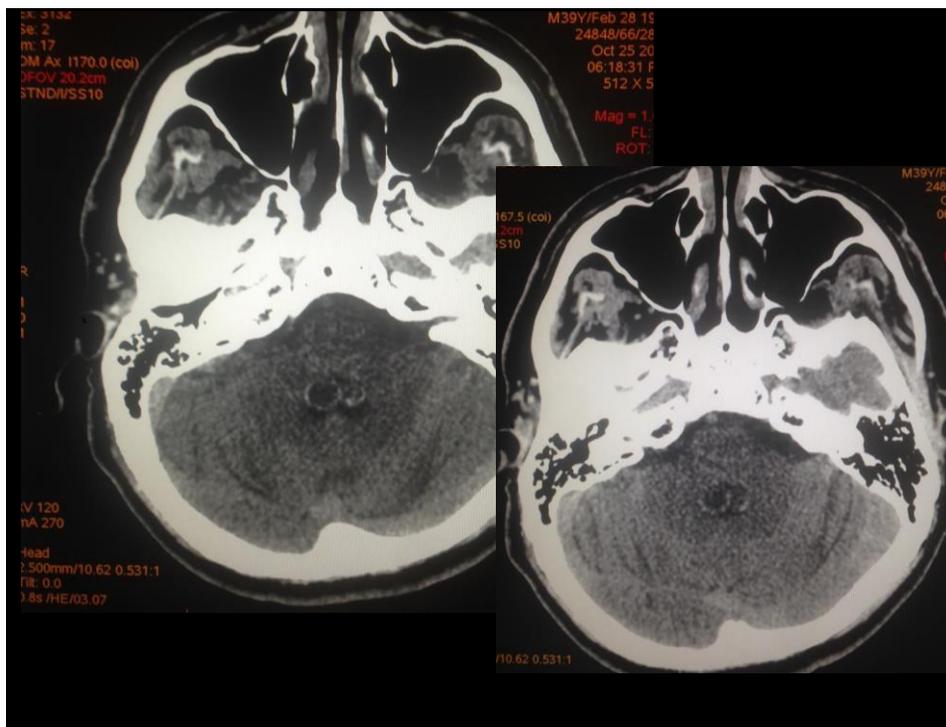
Нативное КТ: в правом боковом желудочке образование с обызвествлением в структуре.

- При контрастировании опухоль умеренно окрашивается.
- Опухоль прорастает в прилежащую ткань мозга.

## Эпендимома



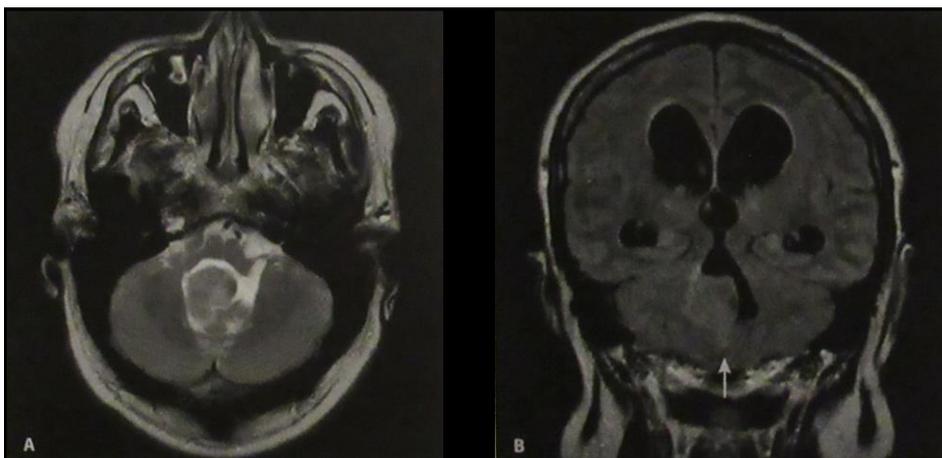
- Эпендимома правого бокового желудочка, содержит обызвествления и последствия кровоизлияния, что отражается в снижении МР-сигнала на  $T_2^*$ ,  $T_2$  при МРТ, а на КТ определяется очаг повышенной плотности (кальцинат).



## Папилома сосудистого сплетения

- Составляет 1% от всех первичных внутричерепных новообразований.
- Доброкачественная внутрижелудочковая опухоль, возникающая из сосудистого сплетения, сопровождающаяся внутренней гидроцефалией на фоне гиперпродукции ликвора.
- КТ: имеет листовидные контуры и выглядят как увеличенное в объем сосудистое сплетение.
- Характерно наличие обызвествлений в структуре.
- МРТ: гипо- или изоинтенсивна серому веществу на T1-ВИ и изо- или гиперинтенсивна на T2-ВИ.
- За счет наличия в структуре кист, кровоизлияний сосудов, кальцификатов опухоль имеет вид «изъеденной молью».

- Внутрижелудочковая опухоль в левом боковом желудочке, сопровождающаяся гиперпродуктивной гидроцефалией.

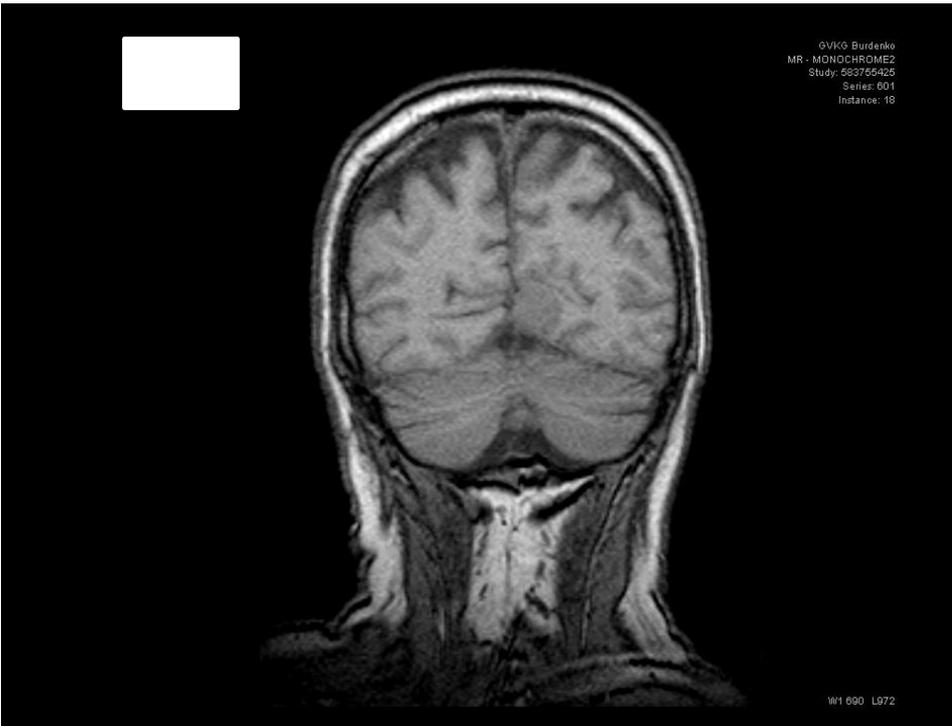
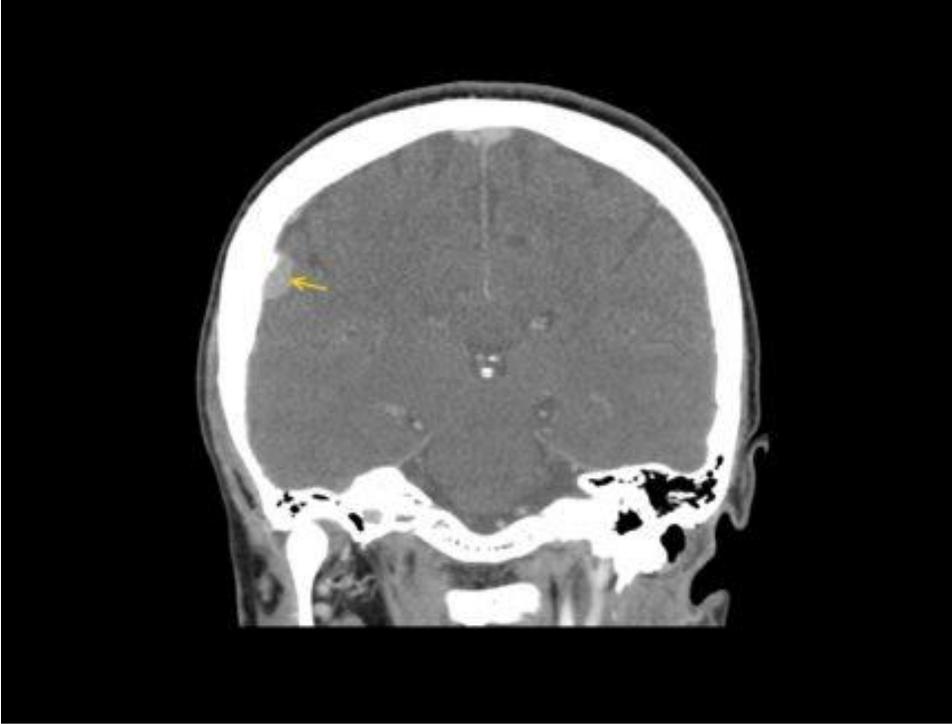


- МРТ: Т2- и Т1-ВИ. Опухоль в полости IV желудочка, опускается в отверстие Мозанди. Гидроцефалия.

## Опухоли мозговых оболочек

### Менингиома

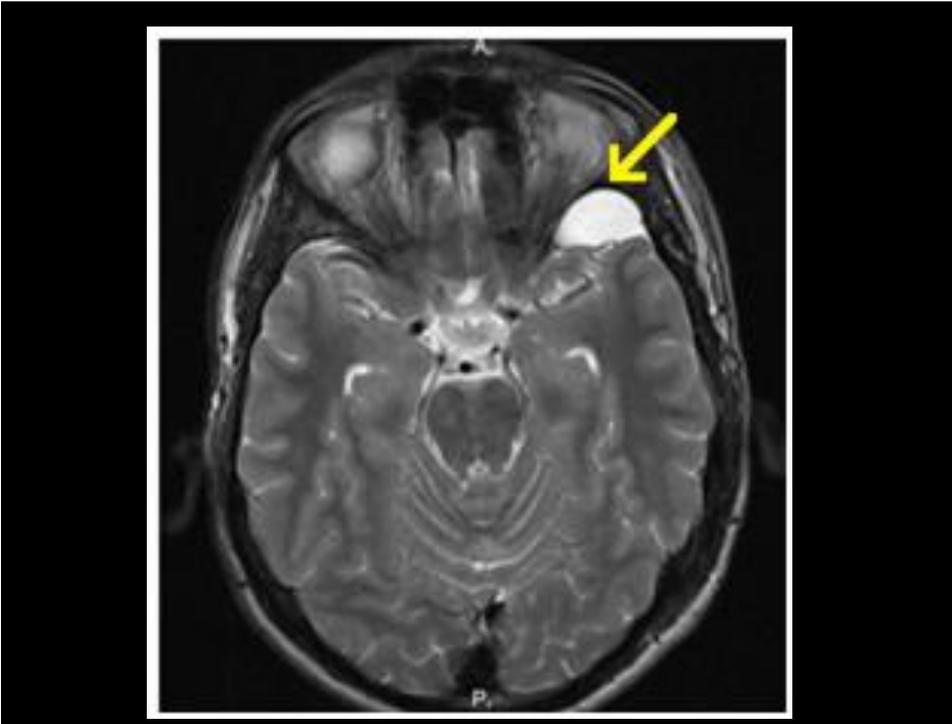
- Составляет 13-25% от всех первичных внутричерепных новообразований.
- Возникает в парасагиттальной области, обонятельной борозде, крыле клиновидной кости, бугорке турецкого седла и параселлярной области, также встречается внутрижелудочковый рост из мягкой мозговой оболочки.
- Чаще всего доброкачественная, но возможен вариант перехода в злокачественную форму.
- КТ: четко отграниченное гиперденсивное образование, однородно накапливающее КС, может быть наличие кальцификатов в структуре.
- МРТ: Изо- или гипоинтенсивное образование на T1-ВИ. При в/в контрастировании накапливает КС. Изо- или слабо гипоинтенсивна серому веществу на T2-ВИ.





## Арахноидальные кисты

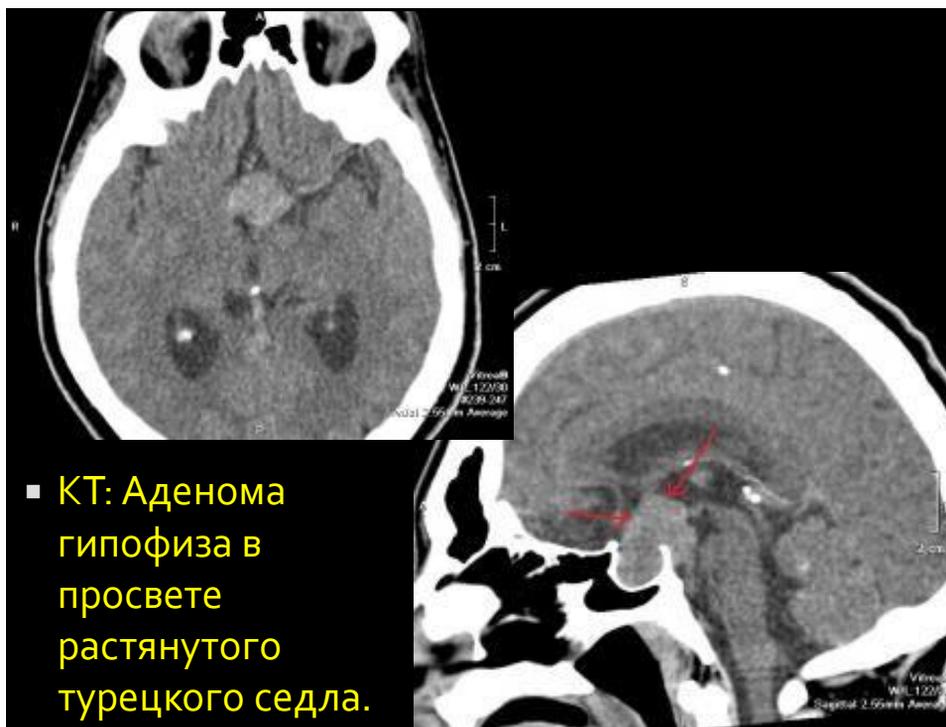
- Доброкачественные образования. Распространенность 4%.
- Кисты изо- или гиподенсивны на КТ. Отсутствует контрастное усиление. Локальное компрессионное истончение костей черепа. Может встречаться значительное смещение прилежащих структур головного мозга.
- При МРТ изоинтенсивны ликвору при всех импульсных последовательностях: гипоинтенсивный по отношению к паренхиме мозга на FLAIR-изображении, гипоинтенсивный на T1-ВИ, гиперинтенсивный на T2-ВИ, гипоинтенсивный на диффузионно-взвешенных изображениях. Отсутствует контрастное усиление на T1-ВИ после введения КС.



## Опухоли sellарной и параселлярной областей

### Аденома гипофиза

- Доброкачественное образование.  
КТ: Макroadенома определяется в области гипофизарной ямки в виде мягкотканного, четко отграниченного образования. В крупных аденомах встречаются ретенционные кисты и кровоизлияния. Турецкое седло увеличивается, его спинка истончается и отклоняется кзади.
- Может выявляться инвазия дна ямки турецкого седла. В сагиттальной плоскости обнаруживается сдавление супраселлярной цистерны. При контрастном усилении опухоль не окрашивается.

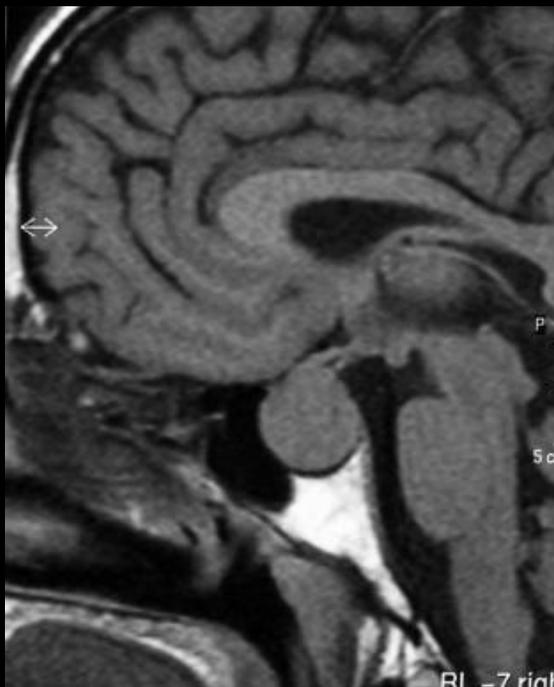


- КТ: Аденома гипофиза в просвете растянутого турецкого седла.

## Аденома гипофиза

- МРТ: Микроаденома на T1-ВИ проявляется округлым гипоинтенсивным образованием. На T2-ВИ интенсивность сигнала различна. Чаще изоинтенсивные аденомы на T1-, оказываются гиперинтенсивными на T2-ВИ.
- При кровоизлиянии аденома становится гиперинтенсивной на T2ВИ.

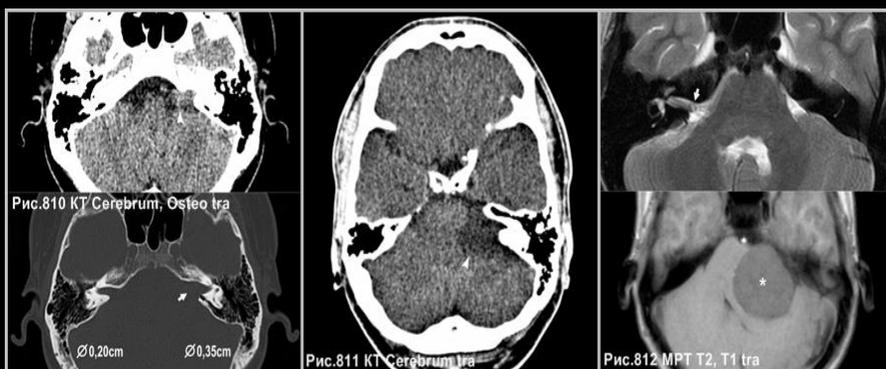
- МРТ. На T1-ВИ видна круглая опухоль, вызывающая расширение турецкого седла и сдавление хиазмы (макроаденома)



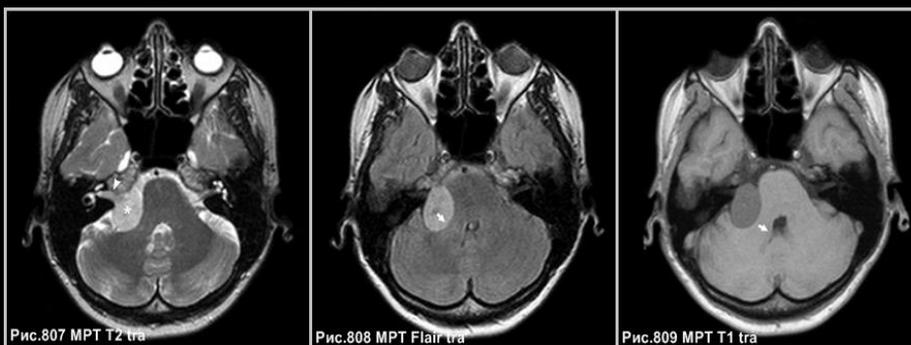
## Опухоли черепных и параспинальных нервов

## Шваннома

- Доброкачественные опухоли. Распространенность 8%.
- КТ: Изоденсивны белому веществу мозга, однако на фоне мостомозжечковой цистерны хорошо выделяются. Определяется расширение внутреннего слухового прохода. Небольшие опухоли имеют однородную структуру; в крупных опухолях могут появляться очаги некроза, кровоизлияний и кисты.
- МРТ: гипоинтенсивная на T<sub>1</sub>, гиперинтенсивная на T<sub>2</sub>-ВИ, расширение отверстия слухового прохода.



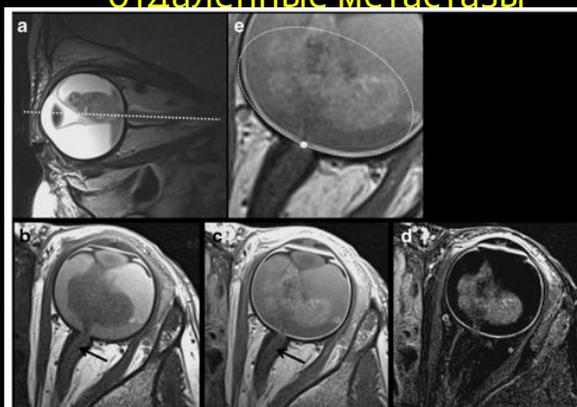
- На КТ - изоденсное образование в области левого мостомозжечкового угла, растущее во внутренний слуховой канал и приводящее к расширению его диаметра.
- Шваннома может быть пониженной плотности на КТ, если она представлена кистами, содержащими жидкость
- На МРТ - интраканальная шваннома правого преддверно-улиткового нерва (стрелка). Внутрочерепной опухолевой узел акустической невриномы (звездочка).



- МРТ: акустическая шваннома правого мостомозжечкового угла, растущая во внутренний слуховой канал и оказывающая давление на среднюю мозжечковую ножку и компримирующая IV желудочек.

## Ретинобластома

- Злокачественное образование поражающее сетчатку, сосудистую оболочку глаза, орбиту и часто дающее отдаленные метастазы



## Вторичные опухоли

### Метастазы

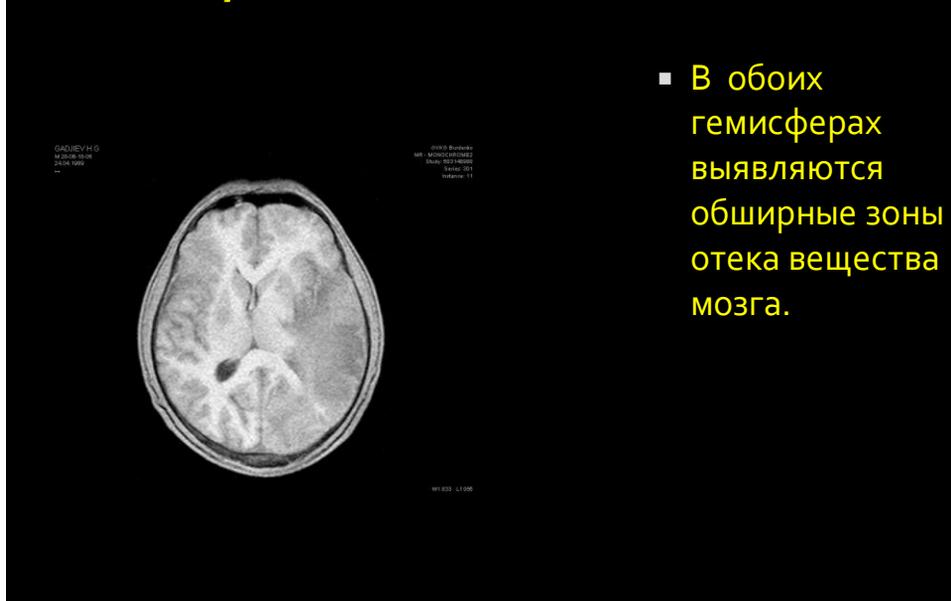
#### (единичные, множественные)

- Метастазы составляют 40% всех внутрочерепных опухолей.
- *Множественные метастазы*: характерны для меланом, рака легкого и молочной железы.
- *Солитарные метастазы*: рак почки и аденокарциномы желудочно-кишечного тракта.
- КТ: нативное исследование – гипо- или изоденсные очаги.
- МРТ: изо- или гипоинтенсивны на T1-ВИ, изо- или гиперинтенсивны на T2-ВИ.
- Общие признаки:
- Обширный, непропорциональный очагу поражения, перифокальный отек.
- При пониженной плотности mts визуализировать его на фоне отека сложно. Поэтому применяют контрастное усиление – плотность mts повышается.





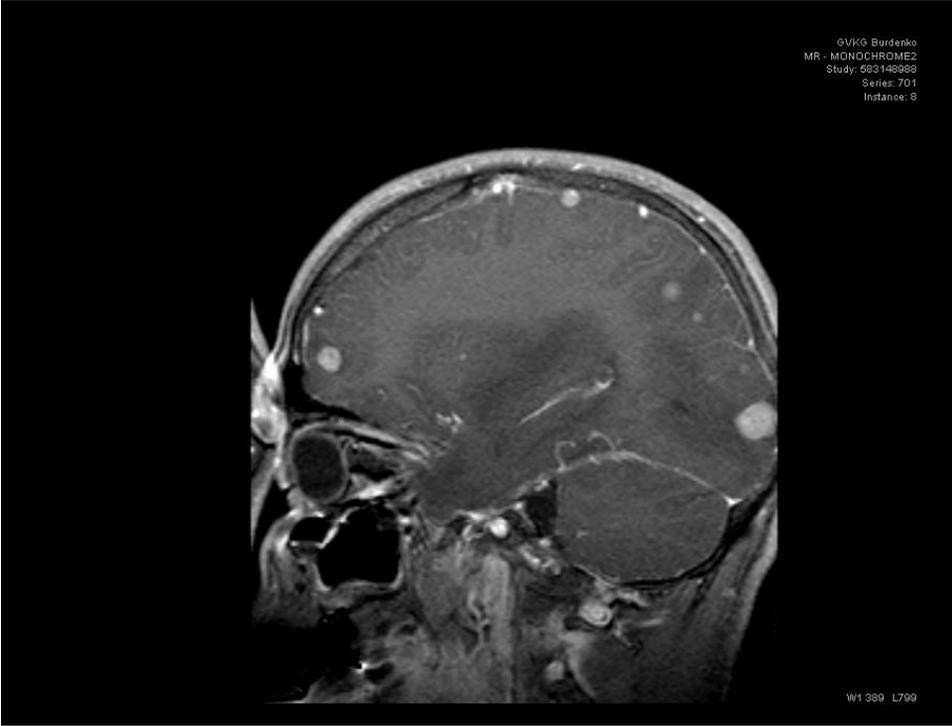
## Множественные метастазы МРТ, T1.



## МРТ, T<sub>1</sub> с контрастированием

- Множественные  
фокусы  
гомогенного  
интенсивного  
накопления  
контраста

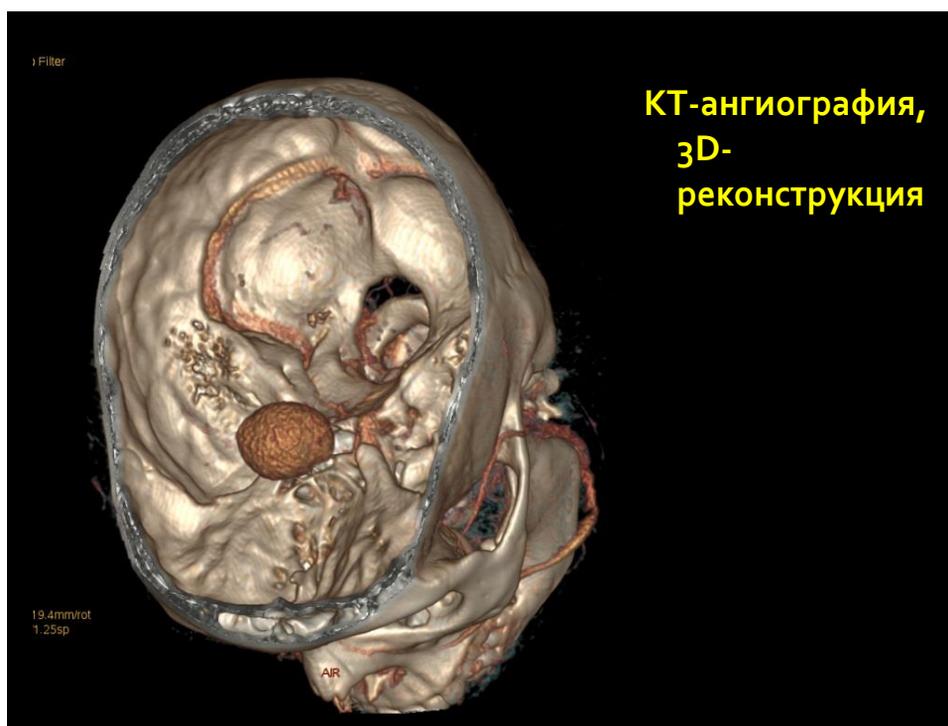




## Объемные образования неопухолевой природы

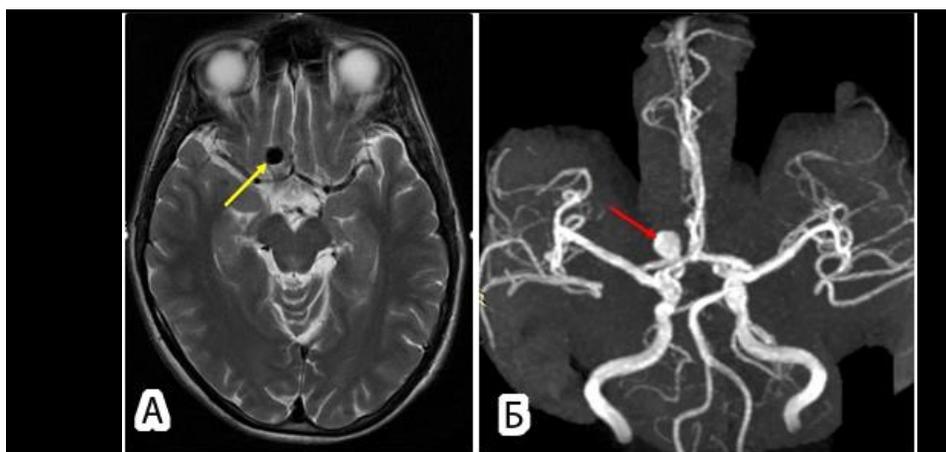
### Аневризма сосудов головного мозга

- КТ: гиперденсный участок округлой или овальной формы в типичном месте;
- При нативной КТ обычно визуализируются аневризмы размером более 5 мм;
- Возможна кальцификация артериальной стенки;
- Выраженное усиление при КТ после введения КС и при КТ-ангиографии.



## Аневризма сосудов головного мозга

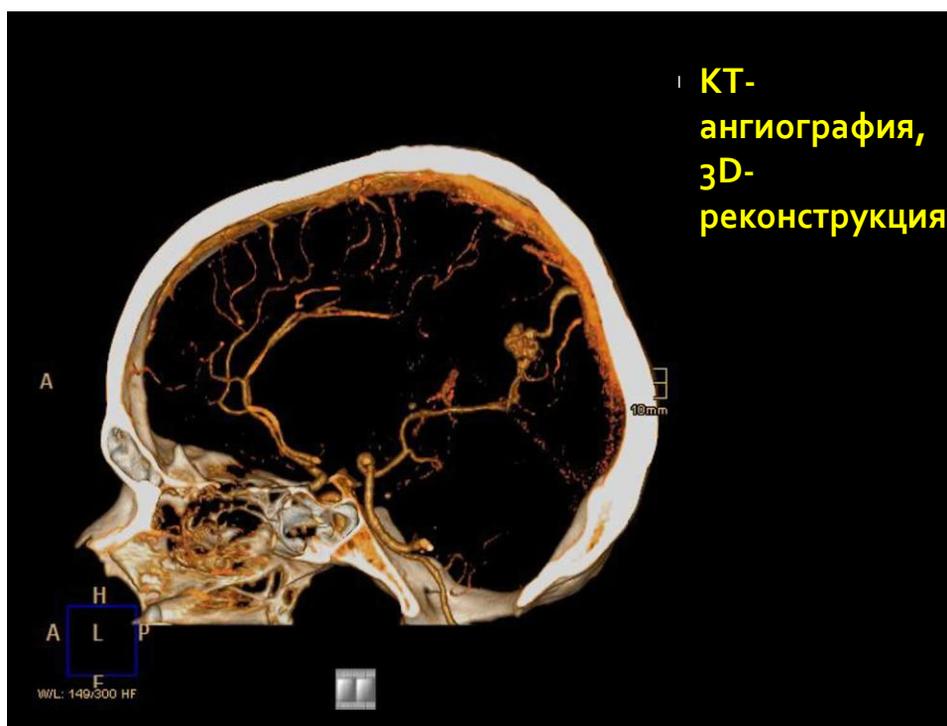
- МРТ: отсутствие сигнала от быстрого кровотока.
- Для подтверждения используется исследование с контрастом, при котором наблюдается эффект «дефекта» в центральной части аневризмы.
- Если имеется пристеночный тромб, он дает яркий сигнал на T1-взвешенных изображениях



- МРТ. Аневризма правой внутренней сонной артерии.
- А) T2-ВИ - отсутствие сигнала от быстрого кровотока.
- Б) МР-ангиография – мешотчатая аневризма.

## Артериовенозная мальформация сосудов головного мозга

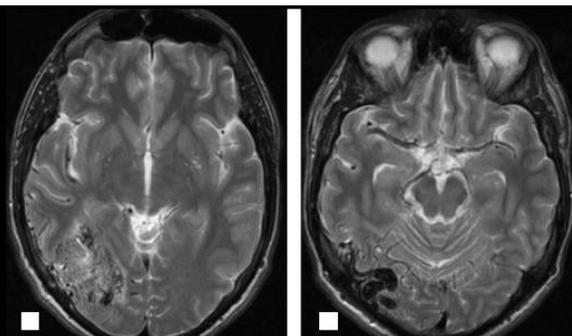
- КТ: гиперденсный клубок сосудов, расширение глубоких и поверхностных мозговых вен. Может наблюдаться обызвествление. Отсутствие объемного воздействия, за исключением случаев острых кровоизлияний.
- На постконтрастных изображениях наблюдается «гирляндоподобная» картина усиления.



## Артериовенозная мальформация сосудов головного мозга

- МРТ: на T<sub>2</sub>-ВИ и диффузионно-взвешенном изображении - гирляндоподобные, гипоинтенсивные зоны с отсутствием сигнала от потока.
- Прилежащая ткань головного мозга на T<sub>2</sub>-ВИ выглядит гиперинтенсивной, вследствие хронической ишемии (феномен обкрадывания).

- МРТ. T<sub>2</sub>-ВИ. В правой затылочной доле определяется клубок извитых, расширенных сосудов с быстрым кровотоком.

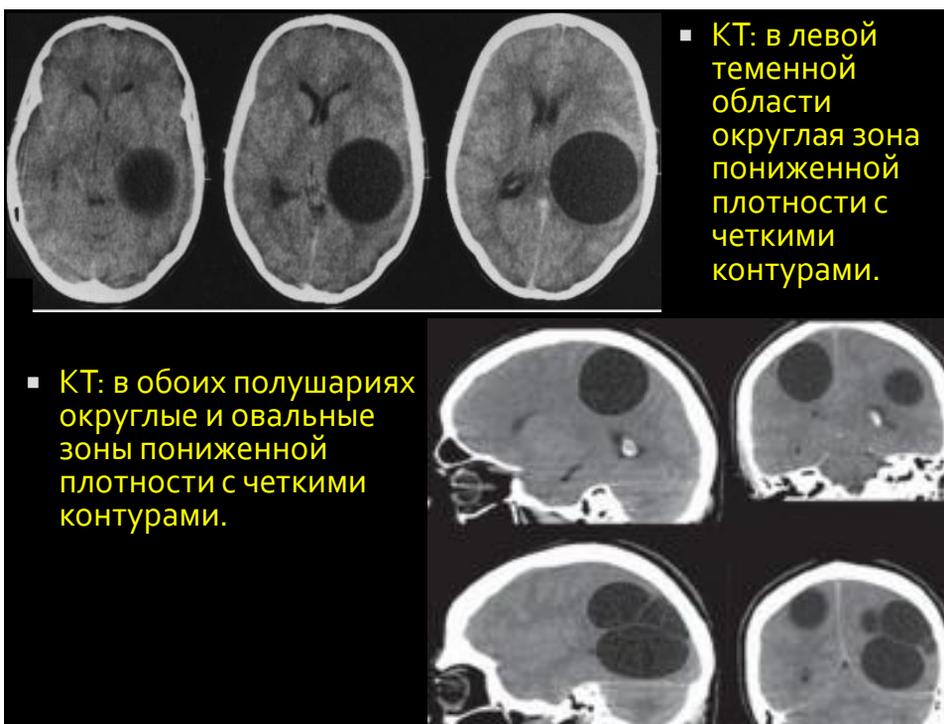


- МРТ режим TOF (время-пролетная ангиография) - определяется клубок извитых, расширенных сосудов в правой затылочной доле.



## Эхинококк

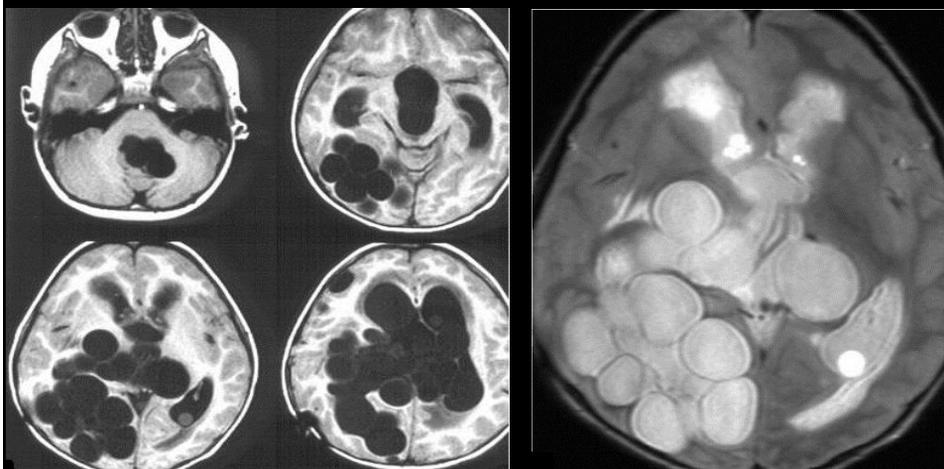
- КТ: зона пониженной (ликворной) плотности с четкими контурами, без отека и накопления контраста по периферии (при живом паразите).
- Вокруг погибшего паразита возможна зона реактивных изменений, а плотность его может быть выше, чем плотность ликвора.
- Может наблюдаться обызвествление капсулы эхинококковой кисты.



## Эхинококк

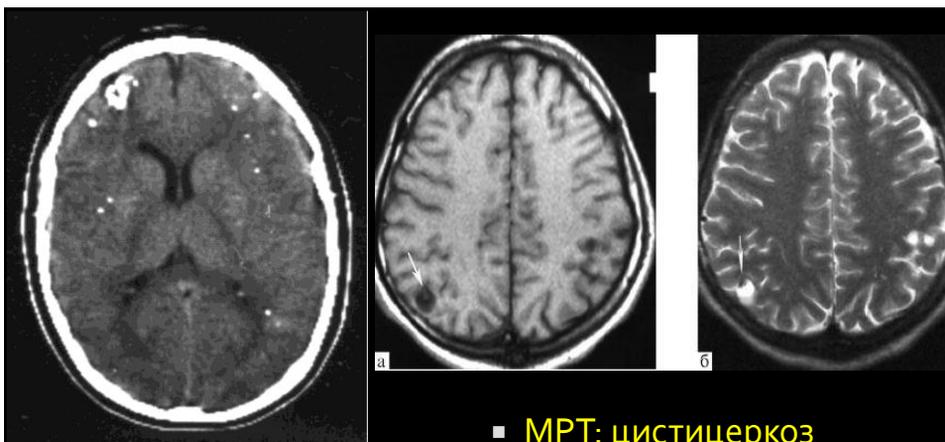
- МРТ: интенсивность МР-сигнала эхинококковых кист сходна с ликвором, капсула эхинококковой кисты контраст не накапливает, отек вокруг кисты незначительный.
- При T<sub>1</sub>-ВИ – гипоинтенсивный сигнал, при T<sub>2</sub>-ВИ – гиперинтенсивный сигнал.

- МРТ. T<sub>1</sub>-ВИ и T<sub>2</sub>-ВИ: множественные паразиты в полушариях и желудочках мозга.



## Цистицеркоз головного мозга

- КТ: живые паразиты выглядят как кисты различного диаметра, плотность их содержимого соответствует ликвору;
- Паразит не накапливает контраст; последний накапливается по периферии в зоне реактивных изменений в окружающем веществе мозга.
- Часто выявляется перифокальный отек.
- Погибшие паразиты выглядят как небольшая, точечная зона повышенной плотности, часто - кальцифицированная; накопление контрастного вещества не характерно.
- МРТ: при T1-ВИ – гипоинтенсивный сигнал, при T2-ВИ – гиперинтенсивный сигнал.



- КТ без контрастного усиления: цистицеркоз головного мозга - множественные петрификаты.

- МРТ: цистицеркоз головного мозга. T1 - гипоинтенсивные очаги,
- T2- гиперинтенсивные кисты обоих полушарий головного мозга.

## Контузионные очаги (ушиб головного мозга)

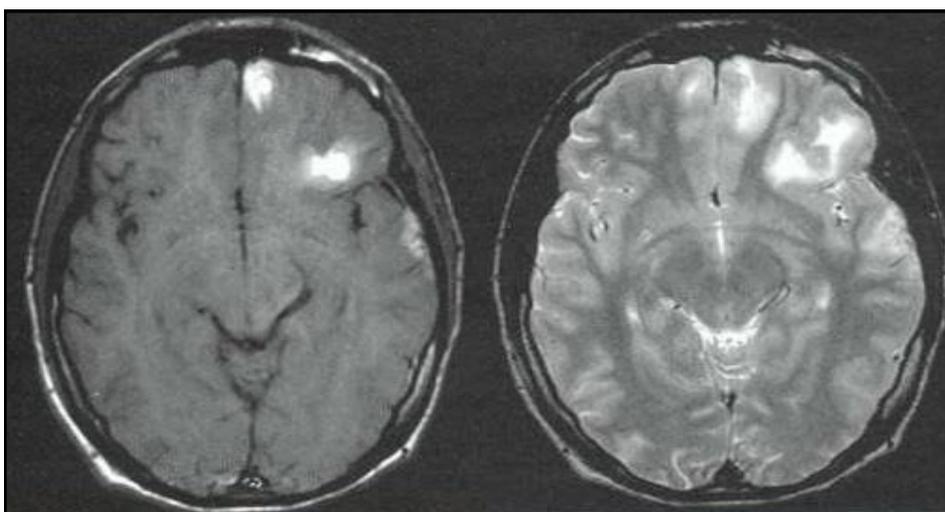
- КТ: участок геморрагии - гиперденсная зона, окруженная зоной перифокального вазогенного отека (гиподенсный участок).



- КТ. Ударно-противоударные очаги ушиба в правой лобной и левой теменной долях

## Контузионные очаги (ушиб головного мозга)

- МРТ: участок геморрагии имеет интенсивность сигнала в зависимости от фазы распада гемоглобина.
- К примеру, при 2 виде ушиба на T2-ВИ и Flair MR-сигнал гипоинтенсивный, на T1 – ВИ изоинтенсивный, окруженный перифокальным отеком (имеющим MR-сигнал, соответствующий жидкости - гиперинтенсивный на T2 и гипоинтенсивный на T1).



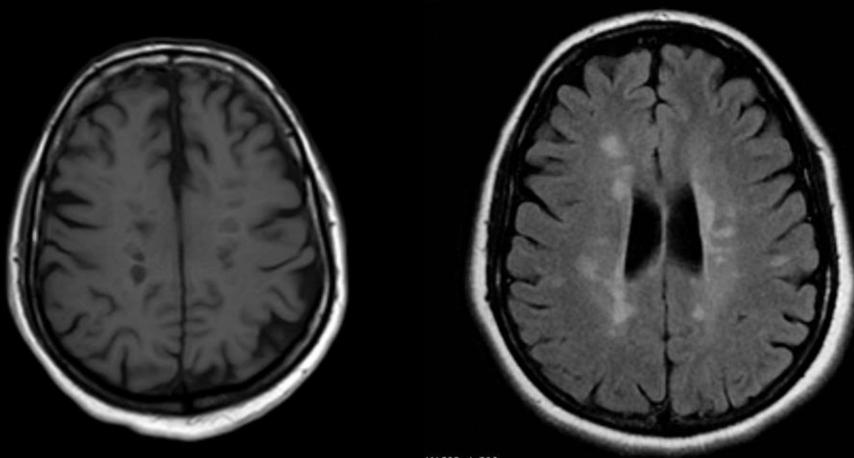
- МРТ. T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>-ВИ. Множественные очаги ушиба в базальных отделах левой лобной доле и кортикально-субкортикальные очаги в левой височной доле.

## Рассеянный склероз – демиелинизирующие заболевания

Метод выбора визуализации – МРТ:

- Т1-ВИ – изо- и гипоинтенсивные очаги
- Т2-ВИ – гиперинтенсивные очаги
- Множественность поражений и их расположение вблизи желудочков
- Очаги продолговатой формы, ориентированные перпендикулярно желудочкам мозга («пальцы Доусона»)
- Усиление сигнала от данных очагов после введения контраста

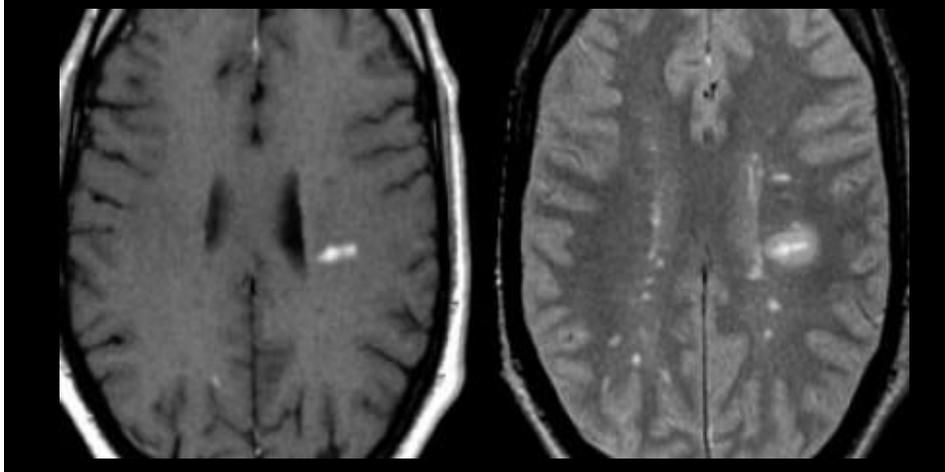
- МРТ. Т1-ВИ – гипоинтенсивные очаги в теменных областях. Flair-режим – гиперинтенсивные очаги в перивентрикулярной области.



16

W 593 : L 296

- МРТ. Т<sub>1</sub> – ВИ с контрастированием – определяется гиперинтенсивный очаг, продолговатой формы, расположенный перпендикулярно левому желудочку; Т<sub>2</sub>-ВИ – множественные поражения, расположенный вблизи желудочков.



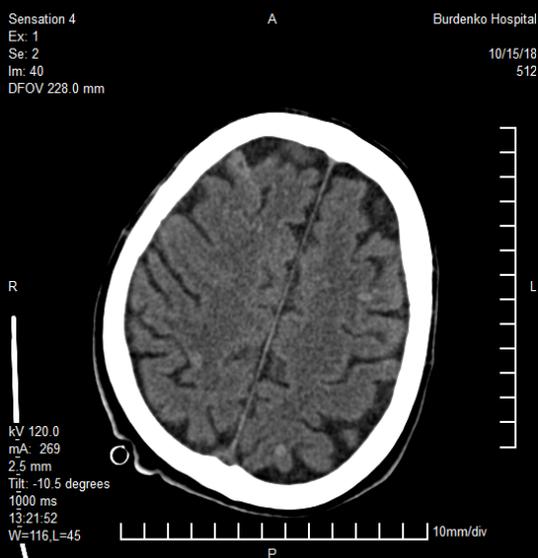
## Абсцесс головного мозга

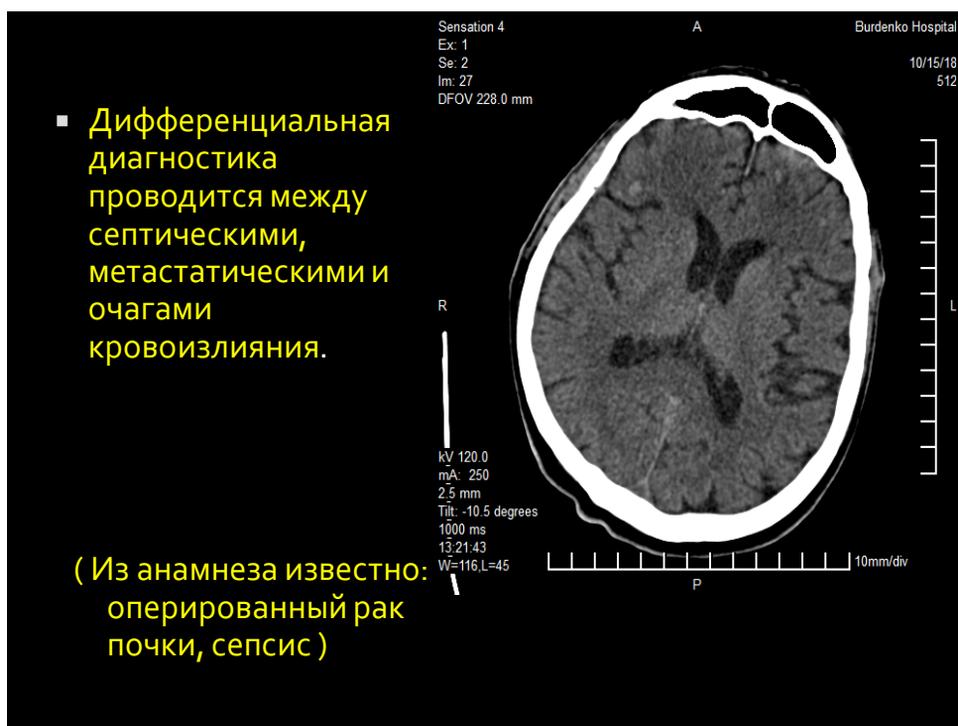
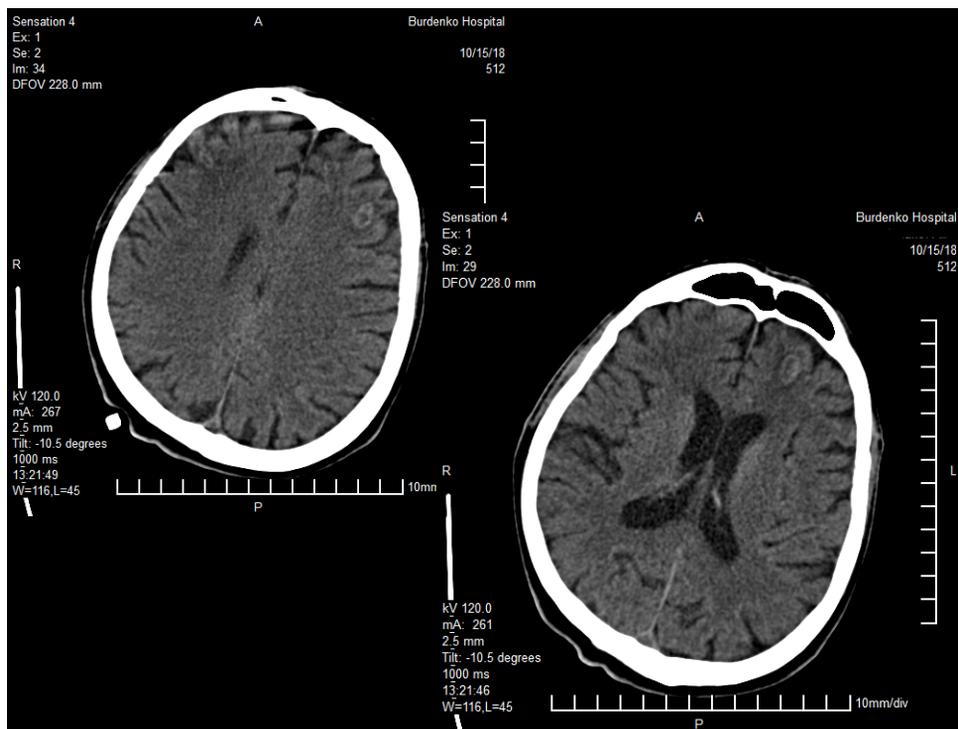
- КТ: зона пониженной плотности мозгового вещества круглой или овальной формы.
- МРТ: гиперинтенсивный участок на Т<sub>2</sub>-ВИ + изо-/гипоинтенсивный ободок вокруг (капсула); Гипоинтенсивный участок на Т<sub>1</sub>-ВИ;
- Располагаются на границе серого и белого вещества.
- Окружены обширным перифокальным отеком вазогенного характера.
- Периферическое контрастирование, чаще с ровными, четкими контурами.



## Множественные септические очаги?

- КТ без контрастирования: множественные очаги в обоих гемисферах головного мозга, плотностью +42 +45НУ, различных размеров, однородные и кольцевидной формы.





## Дифференциальная диагностика

### Дифференциальная диагностика объемных образований

- Различные опухоли (глиальные опухоли, менингиома, арахноидальная киста, единичные метастазы и т.д.)
- Артериовенозная мальформация
- Аневризма сосудов головного мозга
- Абсцесс
- Паразитарные заболевания (эхинококк)

## **Дифференциальная диагностика множественных очаговых образований**

- Метастазы
- Контузионные очаги (ушиб головного мозга)
- Рассеянный склероз - демиелинизирующие заболевания
- Септические очаги
- Паразитарные заболевания (эхинококк, цистицеркоз)

## **Объемное образование с кольцевидным характером усиления при в/в контрастировании**

- Данные изменения следует дифференцировать между абсцессом и злокачественной глиомой головного мозга.

### **ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГЛИОМА**

- КТ: зоной пониженной плотности, без четкой границы.
- МРТ: гиперинтенсивный участок на T2-ВИ + гиперинтенсивная зона вокруг (отек); Гипоинтенсивный участок на T1-ВИ; На ДВИ гиперинтенсивный сигнал внутри очага, и гипоинтенсивная зона в периферических отделах опухоли.

### **АБСЦЕСС ГОЛОВНОГО МОЗГА**

- КТ: зона пониженной плотности мозгового вещества круглой или овальной формы.
- МРТ: гиперинтенсивный участок на T2-ВИ + изо-/гипоинтенсивный ободок вокруг (капсула); Гипоинтенсивный участок на T1-ВИ; На ДВИ гиперинтенсивный сигнал внутри очага.

### **ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГЛИОМА**

- Характер контрастирования периферический, в виде кольца с неоднородным внутренним контуром, неоднородной структурой опухоли и внутренними включениями.
- Источником роста служит белое вещество мозга.
- Сопровождается обширным отеком.
- Опухоль может инфильтрировать мозговое вещество, распространяясь на контрлатеральное полушарие.

### **АБСЦЕСС ГОЛОВНОГО МОЗГА**

- Характер контрастирования периферический, чаще с ровными, четкими контурами.
- Располагаются на границе серого и белого вещества.
- Окружены обширным перифокальным отеком вазогенного характера.

### ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГЛИОМА

- Чаще сопровождается объемным воздействием.
- Со временем опухоль может увеличиваться и распространяться в соседние отделы головного мозга, метастазирование в пределах ЦНС.

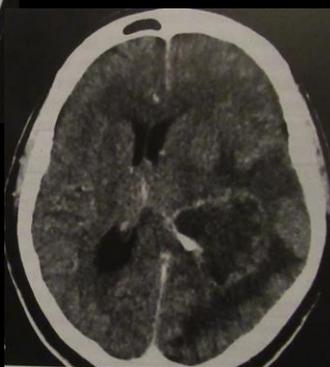
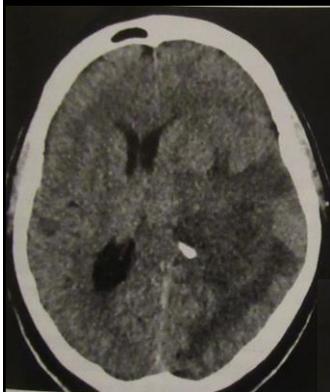
### АБСЦЕСС ГОЛОВНОГО МОЗГА

- Сопровождается объемным воздействием.
- Различают 4 стадии абсцесса. После формирования капсулы (4ст.) в дальнейшем она спадается, отек и объемное воздействие уменьшаются.



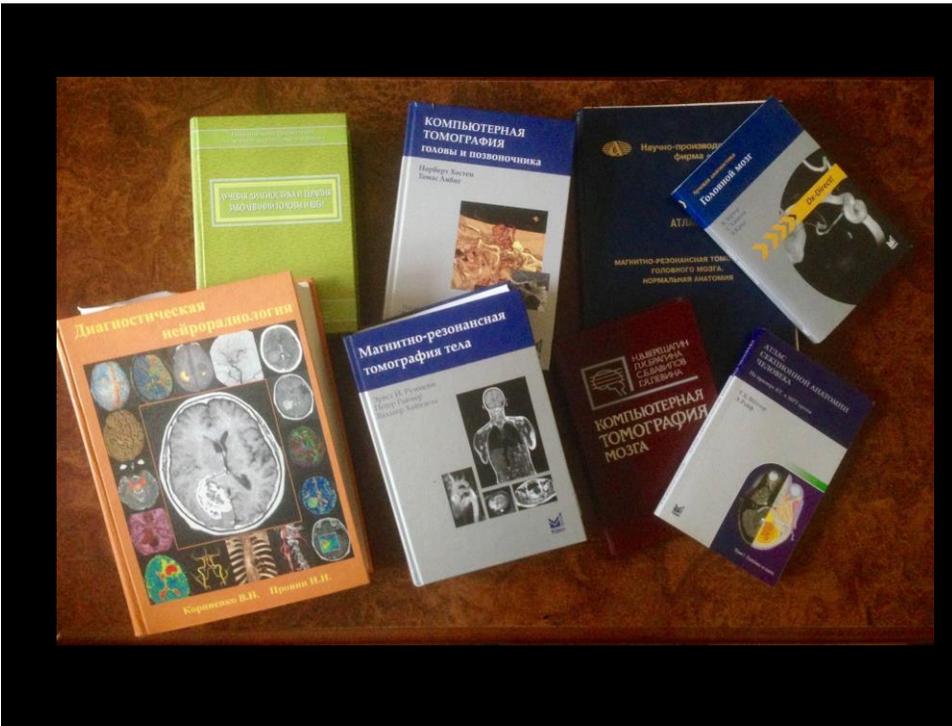
- Абсцесс, контрастирование. КТ. МРТ T<sub>1</sub>.

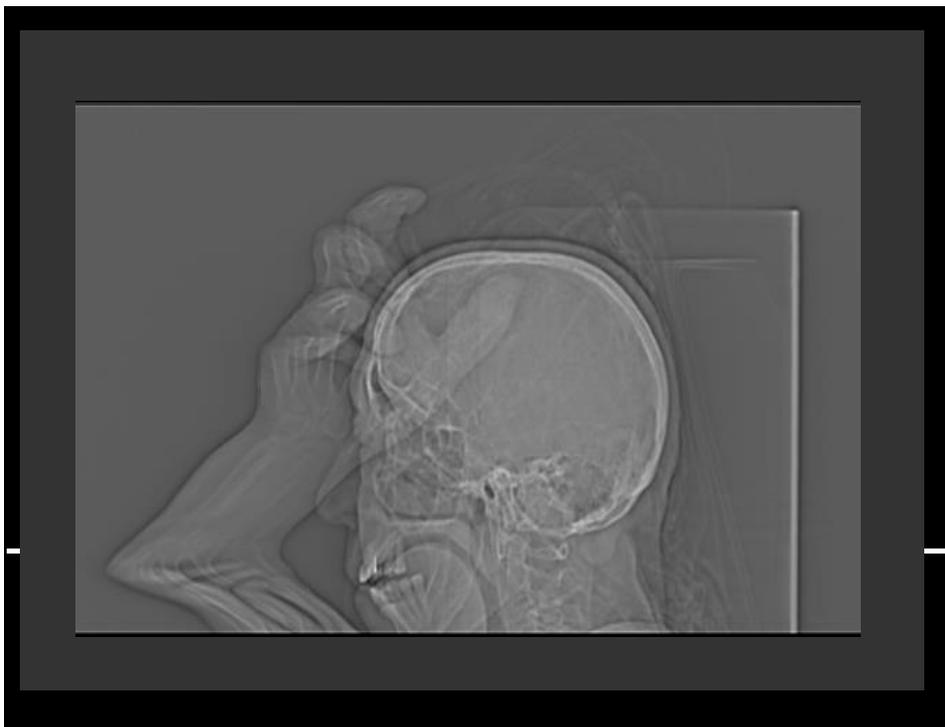
## Злокачественная астроцитома - глиобластома.



- Натив КТ: гиподенсивная опухоль с наличием обширного отека и масс-эффектом. КТ с контрастированием: накапливает КС по периферии, в виде кольца с неоднородным внутренним контуром.







**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**