

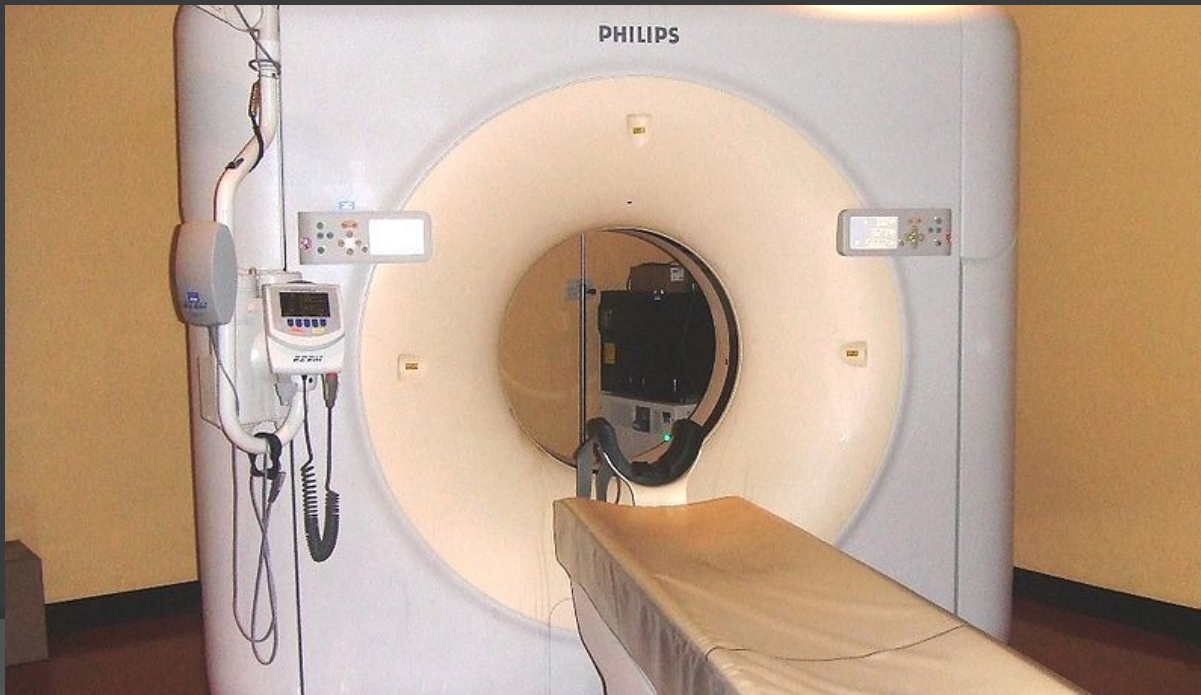
**КОМПЬЮТЕРНАЯ  
ТОМОГРАФИЯ.  
ПРИНЦИП РАБОТЫ.  
ШКАЛА ХАУНСФИЛЬДА.**

Абибуллаева Нияра

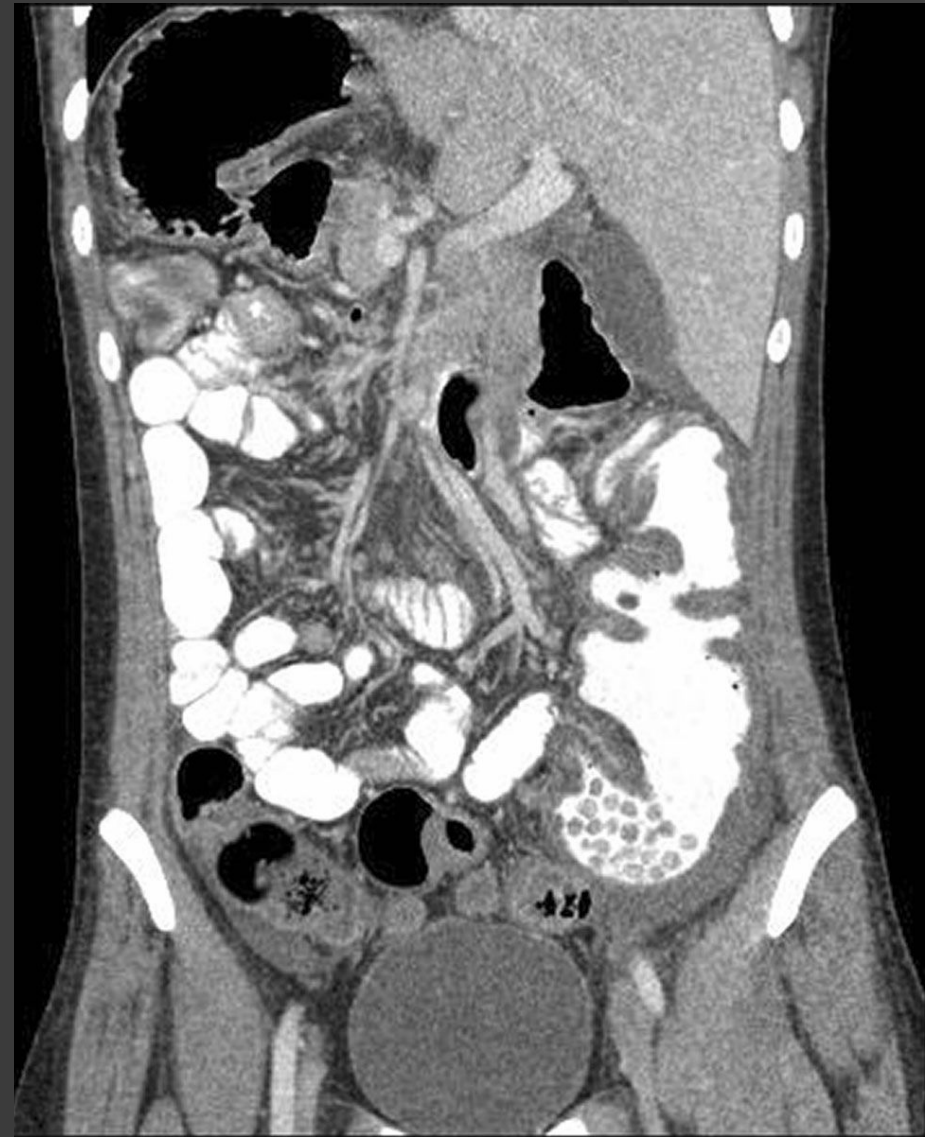
313 группа

I мед. факультет

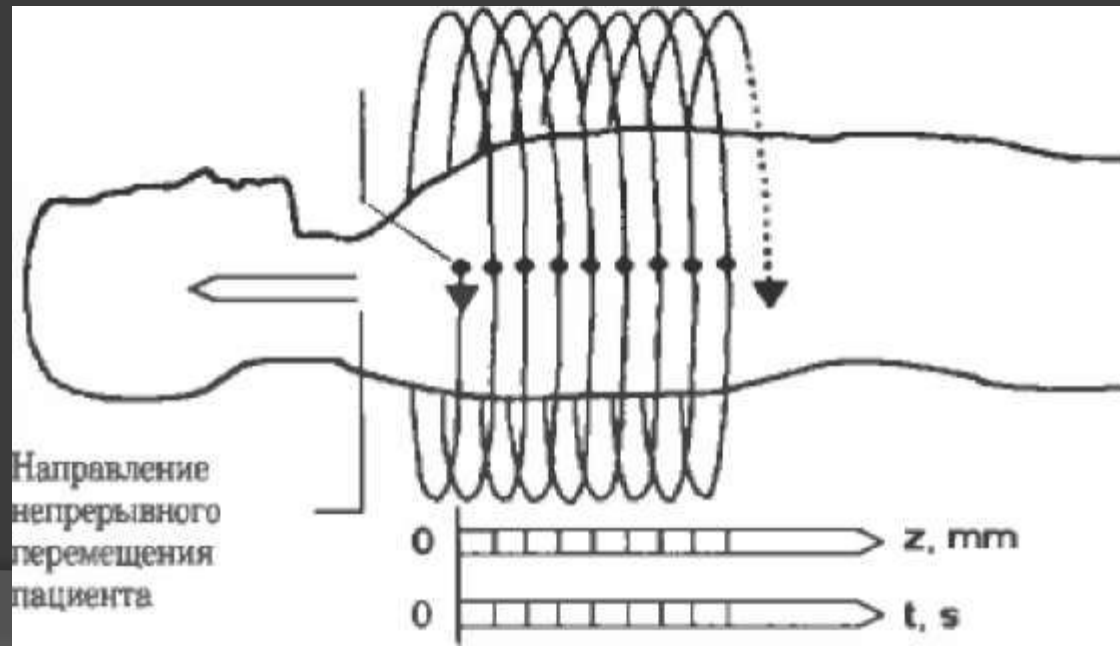
- Компьютерная томография — метод неразрушающего послойного исследования внутреннего строения предмета, был предложен в 1972 году Годфри Хаунсфилдом и Алланом Кормаком, удостоенными за эту разработку Нобелевской премии. Метод основан на измерении и сложной компьютерной обработке разности ослабления рентгеновского излучения различными по плотности тканями. В настоящее время рентгеновская компьютерная томография является основным томографическим методом исследования внутренних органов человека с использованием рентгеновского излучения. Основным назначением КТ-сканирования является необходимость диагностики нарушения структуры тканей и органов организма или в качестве вспомогательной процедуры перед или во время выполнения различных лечебных, нередко хирургических, мероприятий.



По принципу работы компьютерная томография мало отличается от стандартного рентгенологического исследования. И в том, и в другом случае происходит генерация рентгеновского излучения электронно-лучевой трубкой, которое потом направляется через тело человека на принимающее считывающее изменение радиации устройство. Ткани организма по-разному пропускают рентгеновское излучение и при прохождении луча через разнородные по структуре ткани, происходит разной степени рассеивание или поглощение этих лучей. Через ткани близкие по плотности к воздуху, например легкие, подкожная жировая клетчатка, рентгеновские лучи проходят практически беспрепятственно. Наоборот, более плотные ткани, например костная ткань рассеивает, поглощает и не пропускает излучение, в результате чего к принимающему устройству не доходит существенная доля изначальной лучевой энергии.



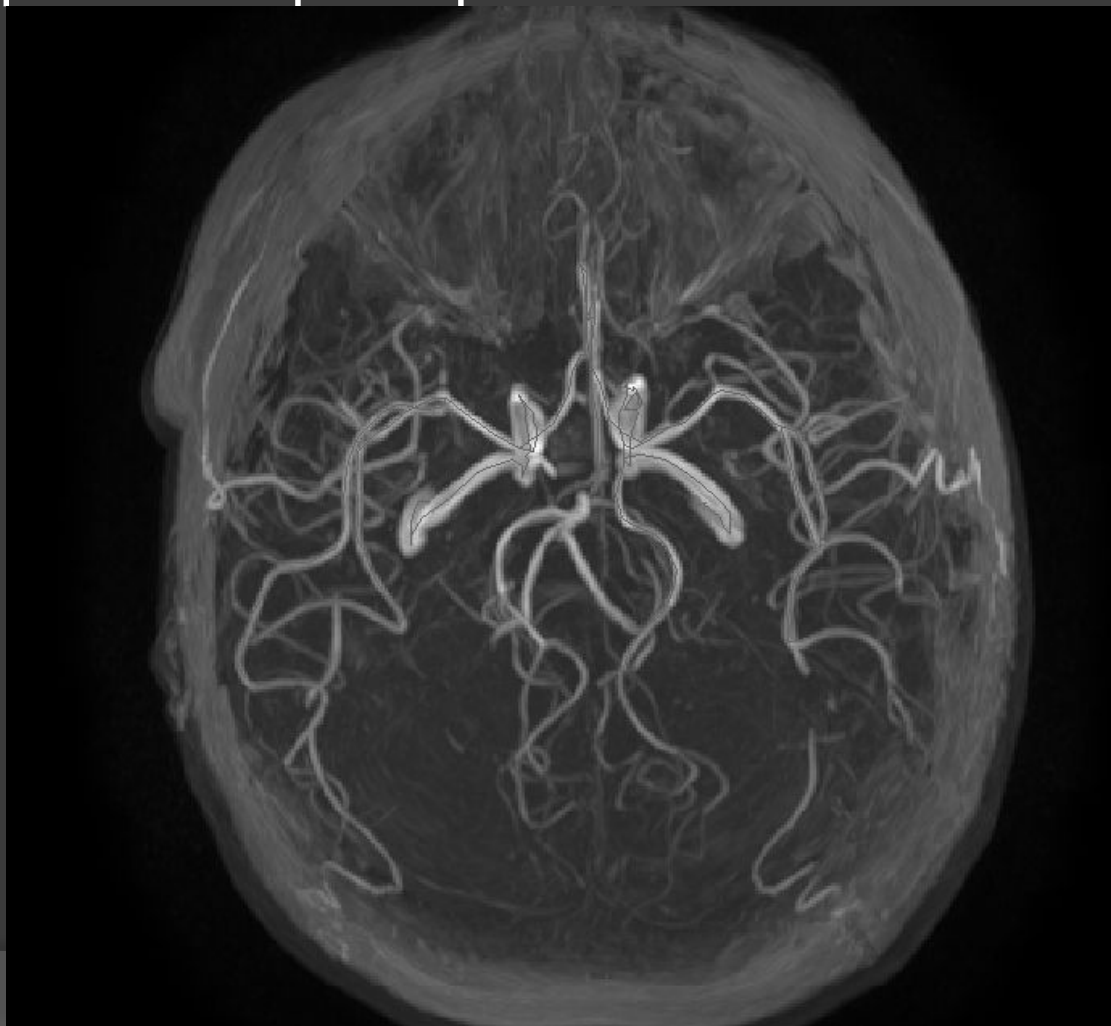
- Возникающие изменения регистрируются принимающим устройством и выводятся либо в виде фотографии или переносятся в электронном варианте после преобразования в компьютер, где затем обрабатываются. Костная ткань отображается на снимках белым цветом, ткани, близкие по плотности к воздуху – черным цветом.
- Во время КТ-сканирования происходит вращение нескольких рентгеновских датчиков вокруг расположенного на смещаемом столе пациента. Одновременно с этим происходит перемещение пациента внутри тоннеля, что позволяет проводить исследование сразу на нескольких уровнях. Получается, что датчик описывает вокруг тела пациента спираль, именно поэтому такие томографы носят название винтовых или спиральных, а компьютерная томография спиральной. Компьютерная программа, получая изображение, обрабатывает его с формированием двухмерных (в двух плоскостях) поперечных срезов или картинок.



- Современные компьютерные томографы имеют иное устройство, в них рентгеновские датчики расположены по всей окружности роторной лучевой установки и для регистрации изображения такому томографу достаточно одного вращения. Такие томографы носят название мультidetекторных или мультиспиральных, а компьютерная томография мультиспиральной (МСКТ) или мультidetекторной. Такое устройство позволило сделать томографию практически бесшумной (отсутствуют шумы, связанные с вращением установки), сократило время исследования, позволило делать более тонкие срезы, то есть увеличило диагностические возможности компьютерной томографии.
- Современные компьютерные томографы настолько быстры, что могут просмотреть огромные сегменты (части) тела, например область брюшной полости или грудной полости в течение нескольких секунд. Это особенно удобно при использовании мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике пациентов, не способных находиться длительное время в вынужденном положении, например детей, пожилых пациентов и пациентов, находящихся в критическом состоянии.



- Для увеличения информативности исследования в некоторых клинических ситуациях можно использовать контрастирование, в результате чего исследование напоминает по принципу ангиографическое и носит название КТ-ангиографии или компьютерной томографии с контрастированием.



- Сама процедура проведения компьютерной томографии является абсолютно безболезненной и быстрой, с учетом использования мультиспиральной компьютерной томографии время вынужденного лежачего положения еще меньше.
- Определенные проблемы при КТ могут возникнуть у пациентов, страдающих клаустрофобией или болевым синдромом. Таким пациентам обычно назначают успокоительные препараты накануне или во время исследования, позволяющие существенно легче перенести процедуру.
- Единственный дискомфорт может возникнуть при проведении компьютерной томографии с контрастированием и связан он с введением в периферическую, чаще всего кубитальную, вену иглы и катетера, а также ощущением тепла и небольшого жжения при введении раствора контрастного препарата. Иногда возникает покраснение кожных покровов в месте расположения вены и ощущение металлического привкуса во рту, длящегося несколько минут.
- Во время исследования пациент будет один находится в помещении, где расположен томограф, однако несмотря на это врач-радиолог постоянно будет поддерживать с ним визуальный и контакт по громкой связи. С пациентами детского возраста обычно оставляют родителей, которым для защиты от излучения рекомендуют одеть специальную защиту.

- **Шкала Хаунсфилда** — количественная шкала рентгеновской плотности (радиоденсивности)
- Шкала была предложена сэром Годфри Ньюболдом Хаунсфилдом, одним из главных инженеров и разработчиков аксиальной компьютерной томографии. С начала 1990-х годов развитие компьютерной технологии позволило разработать 3D-реконструирующее программное обеспечение. Для сравнения, обычные рентгеновские изображения отражают лишь проекционное наложение сложных анатомических структур, то есть их суммационную рентгеновскую тень.

- Воздух = -1000 HU (или H).
- Легкие = от -400 до -700.
- Жир = от -30 до -180.
- Молочная железа = от -50 до -100.
- Вода = 0.
- Головной мозг = от +2 до +30.
- Надпочечник = от +5 до +20.
- Поджелудочная железа = от +5 до +40.
- Мочевой пузырь = от +10 до +35.
- Печень = от +14 до +70.
- Сердце = от +15 до +60.
- Опухоль = от +20 до +65.
- Почка = от +30 до +50.
- Кровь = от +30 до +80.
- Селезенка = от +30 до +50.
- Кости = от +150 до +1000 HU (или H) и даже выше.



**МЕТАСТАТИЧЕСКИЕ  
ПОРАЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО  
МОЗГА НА КТ.**

- Метастазы — это раковые клетки, которые через биологические среды организма (кровь, лимфа) попадают в различные органы и системы, образуя вторичный очаг развития опухоли.
- Метастатические опухоли/поражения головного мозга — собирательное понятие, объединяющее различные по происхождению, гистологической структуре, клиническому течению и результатам лечения злокачественные опухоли, первичной локализацией которых являются опухоли вне головного мозга (например, злокачественная опухоль лёгкого или молочной железы). Метастатическое поражение головного мозга — это всегда IV стадия опухолевого процесса по классификации TNM — M1.  
Метастатическое поражение головного мозга выявляется примерно у 25-50% пациентов с онкопатологией и встречается в 10 раз чаще чем первичные опухоли. Зачастую головной мозг становится резервуаром заболевания, даже если первичный онкопроцесс находится под контролем, в значительной степени из-за гематоэнцефалического барьера, снижающего эффективность многих химиотерапевтических препаратов.

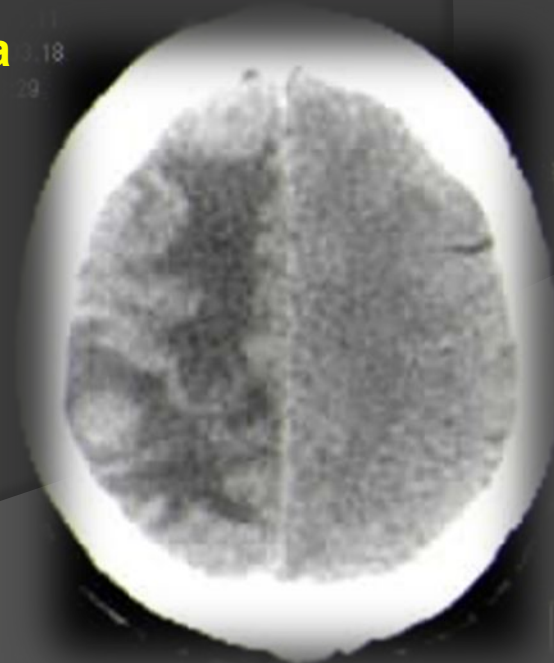
Известно, что некоторые злокачественные опухоли более склонны к кровоизлияниям, важно запомнить эту черту. Метастазы в ЦНС с кровоизлиянием могут быть вызваны: меланомой, почечно-клеточным раком, хориокарциномой, раком щитовидной железы, раком легких или молочной железы.

## КТ

На нативных изображениях объемное образование может иметь изоденсивную, гиподенсивную или гиперденсивную плотность, окруженное зоной вазогенного отека. После введения контрастного вещества, изменение плотности в результате накопления препарата, в зависимости от типа кровоснабжения, может быть гомогенно интенсивным, точечным, по типу кольца.

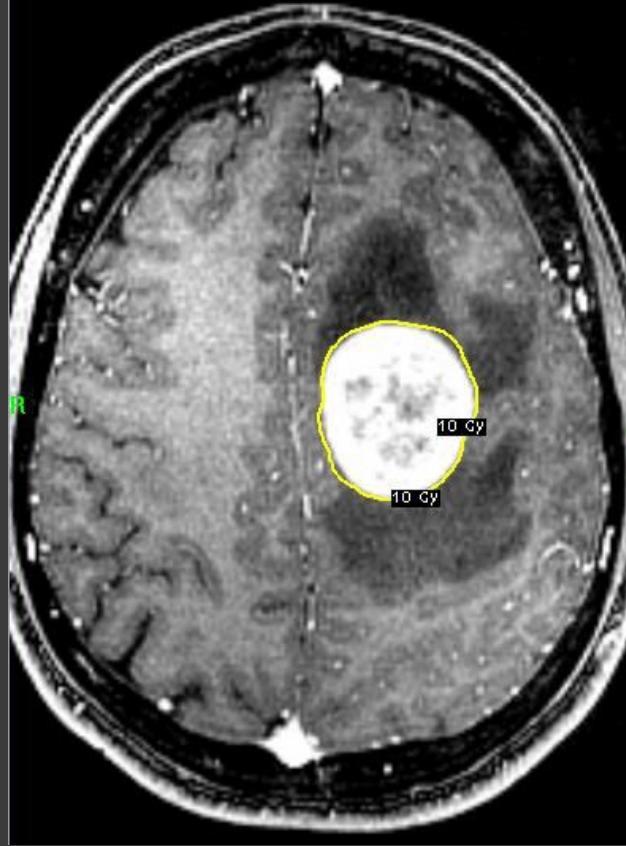
**Для злокачественных опухолей головного мозга характерны следующие КТ-признаки:**

- гетерогенность плотности образования (чередование участков повышения и понижения плотности);
- наличие участков пониженной плотности внутри опухоли (зоны некроза).

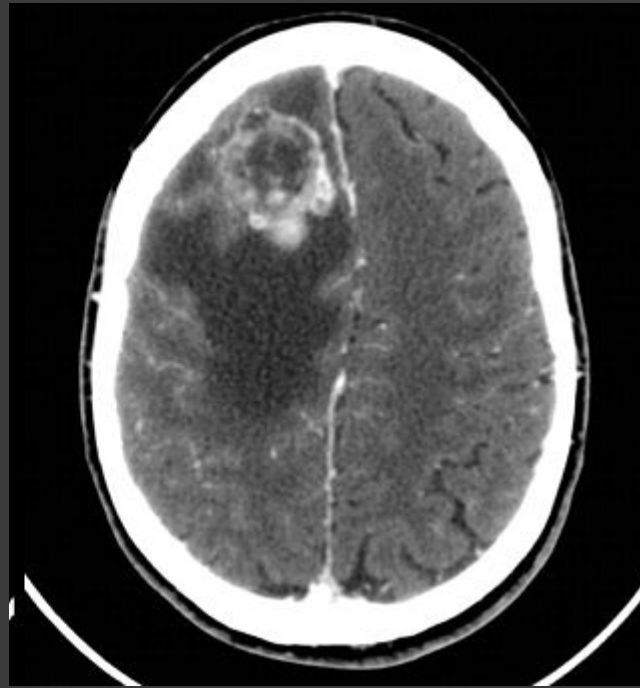


# Компьютерная томография головного мозга в норме





- На КТ головного мозга в теменной доле слева наблюдается круглое гиперденсивное образование (4\*4см) с чётким, ровным контуром. Вокруг – гиподенсивный участок неправильной формы с ровными, чёткими краями. Наблюдается незначительный масс-эффект.



- На КТ головного мозга в лобной доле справа наблюдается гиперденсивное снаружи, гиподенсивное внутри образование (3\*4см) округлой формы с неровными, нечёткими краями. Вокруг – гиподенсивный участок неправильной формы с нечёткими краями, переходящий в теменную долю. Наблюдается незначительный масс-эффект.



- На КТ головного мозга на границе лобной и теменной доли слева наблюдается гиперденсивное образование неправильной формы с неровным чётким контуром (2\*4 см), ближе к желудочкам находится гиперденсивное образование округлой формы с ровными, чёткими краями (1\*1см). Рядом, в теменной доле гиподенсивное образование неправильной формы с нечёткими, неровными краями (3\*3см). Наблюдается значительный масс-эффект.

# МЕТАСТАЗ КОНВЕКСИТАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ ТЕМЕННОЙ ДОЛИ СПРАВА

На КТ головного мозга в конвекситальном отделе теменной доли справа наблюдается гиперденсивное образование округлой формы с ровными, нечёткими краями (1\*1 см). Масс-эффект не наблюдается.

