

Лучевая диагностика нервной системы (основы)

Лучевые методы диагностики

- рентгенография
- нейросонография
- компьютерная томография
- магнитно-резонансная томография
- ангиография

Показания к лучевым методам исследования головного мозга

- травматические повреждения
- нарушения мозгового кровообращения
- опухоли
- воспалительные заболевания
- общемозговая и очаговая неврологическая симптоматика
- нарушения зрения, слуха, речи, памяти

Показания к лучевым методам исследования спинного мозга

- врожденная аномалия
- травматические повреждения
- дегенеративные изменения
- воспалительные заболевания
- опухоли

Рентгенологическое исследование черепа

- оценка состояния костей свода черепа
- оценка состояния основания черепа
- оценка состояния турецкого седла

Проекции рентгенологического исследования черепа

- прямая
- боковая
- аксиальная
- полуаксиальная
- прицельная

На рентгенограммах черепа

- Мозговой и лицевой череп
- Пазухи (лобные, решетчатые, околоносовые, основной кости)
- Ячейки сосцевидных отростков
- В норме толщина костей свода - 0,4-1 см, в области височной впадины наименьшая толщина (на боковой рентгенограмме проявляется как просветление), в области теменных и затылочных бугров кости толще
- На фоне мелкоячеистой структуры костей свода визуализируются просветления: древовидно разветвляющиеся борозды оболочечных артерий, широкие каналы и звездчатые разветвления диплоических вен, небольшие округлые или полулунные просветления пахионовых ямок
- Основание черепа хорошо визуализируется на рентгенограммах в боковой и аксиальной проекциях - на его внутренней поверхности определяются передняя, средняя и задняя черепные ямки. Границей между передней и средней ямками служат задние края малых крыльев основной кости, а между средней и задней - верхние края пирамид височных костей и спинка турецкого седла
- Турецкое седло - является костнымместилищем гипофиза, определяется на рентгенограмме черепа в боковой проекции, на прицельных рентгенограммах и томограммах. На рентгенограммах оценивают форму седла, состояние передней стенки, дна и спинки, сагиттальный и вертикальный размеры

Рентгенограммы черепа

Проекции:

а) правая боковая

б) левая боковая

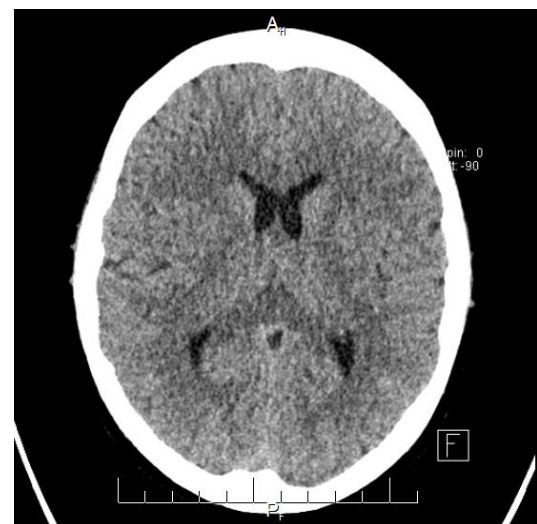
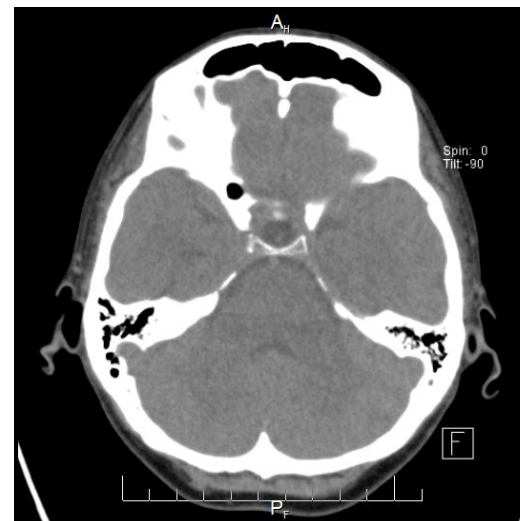
в) прямая передняя
(носолюбная)

г) задняя
полуаксиальная



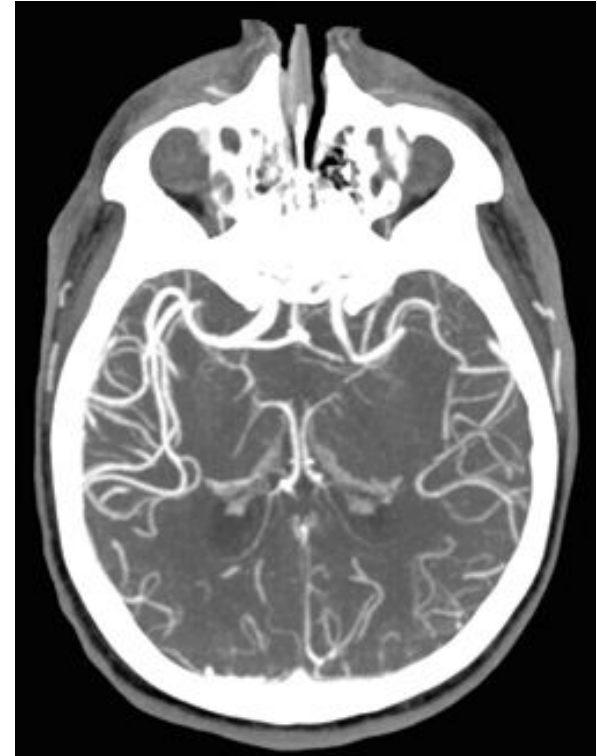
Компьютерная томография

- оценка состояния костей
- оценка состояния головного мозга
- оценка состояния ликворных пространств
- оценка патологических изменений



КТ ангиография

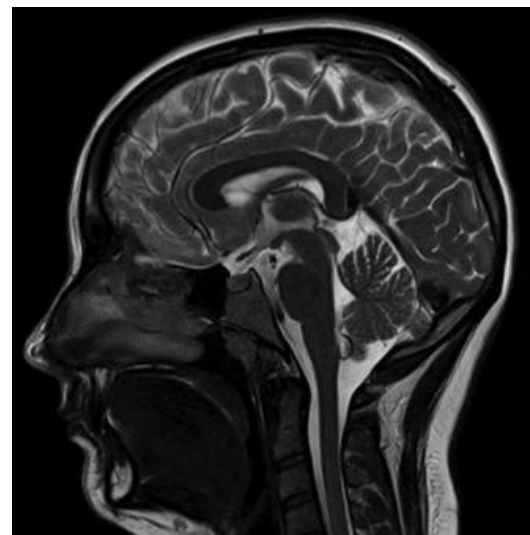
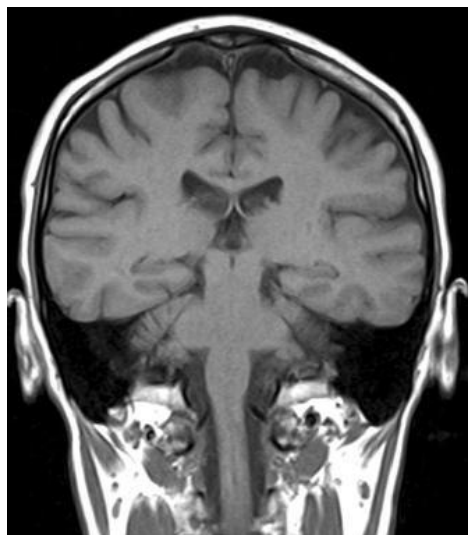
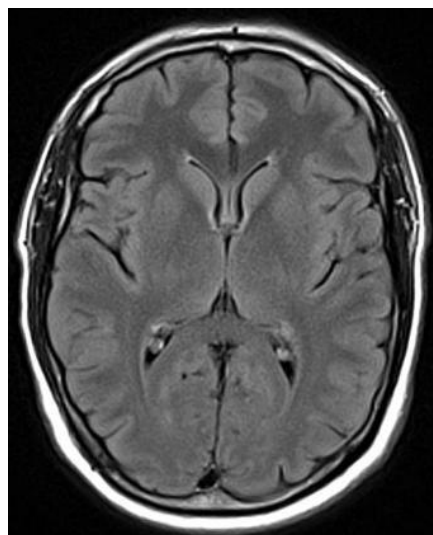
- оценка состояния сосудов головного мозга - исследование с внутривенным введением рентгенконтрастного вещества



Магнитно-резонансная томография

- оценка состояния головного мозга (полушария большого мозга, белое и серое вещество, ствол мозга, мозжечок, сосуды, ликворные пространства)
- оценка состояния спинного мозга

Магнитно-резонансные томограммы



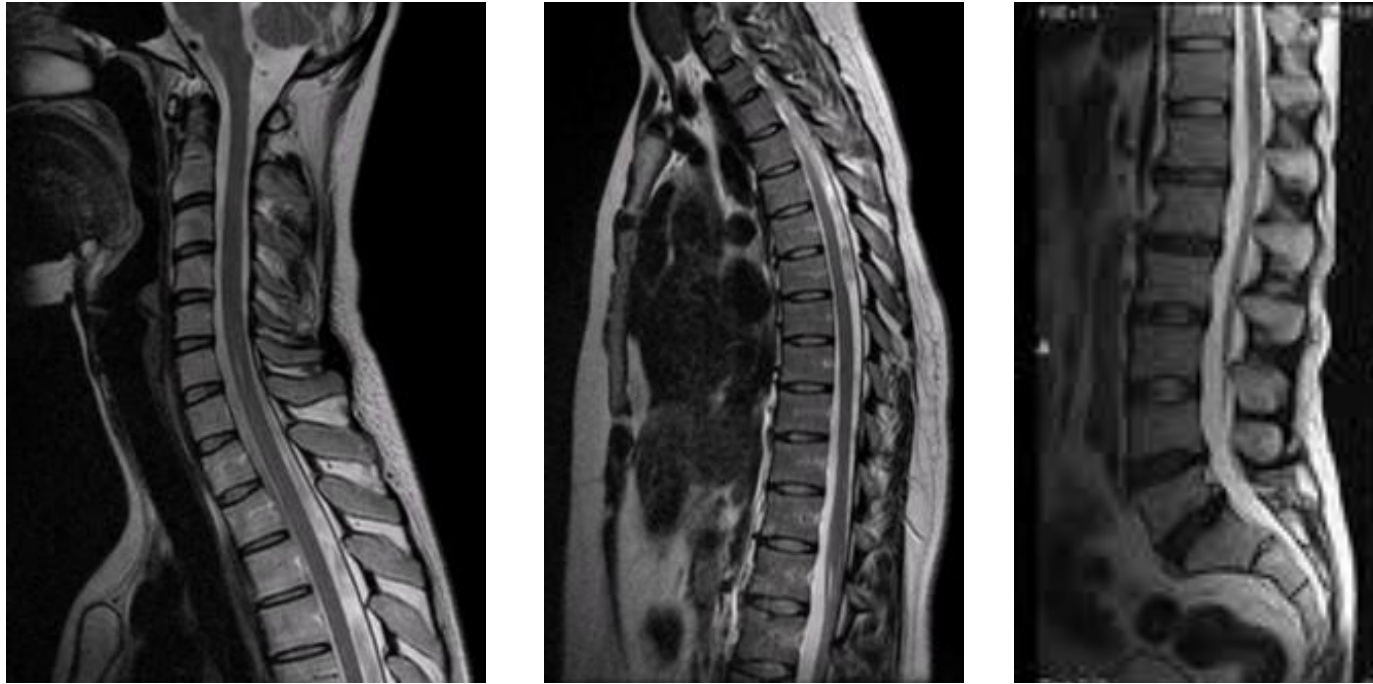
аксиальная, фронтальная,
сагиттальная плоскости

МРТ ангиография

- для оценки состояния сосудов головного мозга и шеи



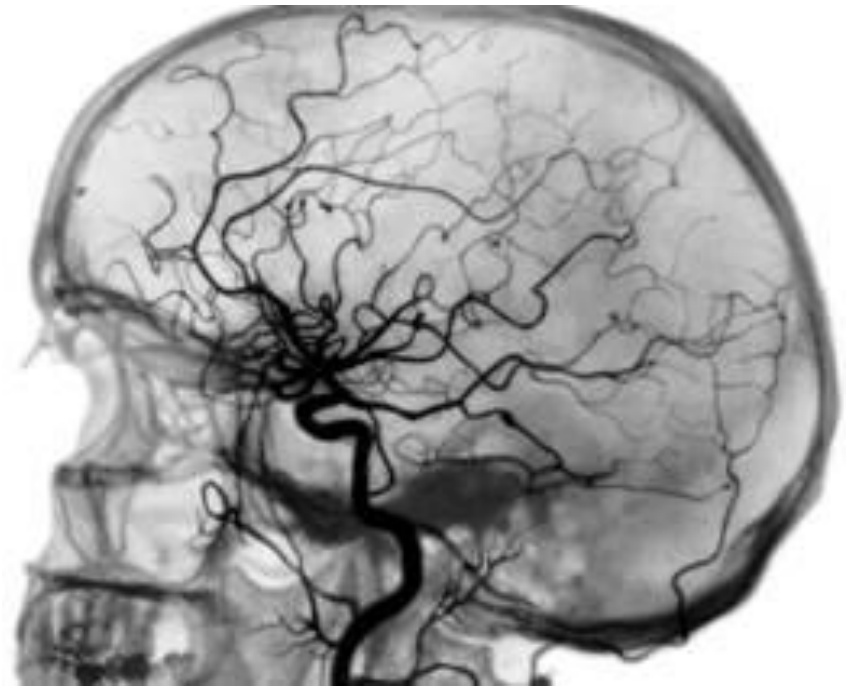
МРТ спинного мозга



Магнитно-резонансные томограммы шейного, грудного, поясничного отделов позвоночника

Ангиография головного мозга (церебральная ангиография)

- рентгенконтрастное исследование сосудов головного мозга, проводится перед проведением хирургического или интервенционного вмешательства при артериальных аневризмах, сосудистых мальформациях, опухолях (ангиопластика, эмболия)



Ультразвуковое исследование головного мозга (нейросонография)

- оценка состояния головного мозга в раннем детском возрасте
- исследование проводится через передний (большой) родничок, который находится между лобной и теменными костями, так же можно через боковые роднички на висках и большое затылочное отверстие, расположенное у основания шеи

Нейросонограмма

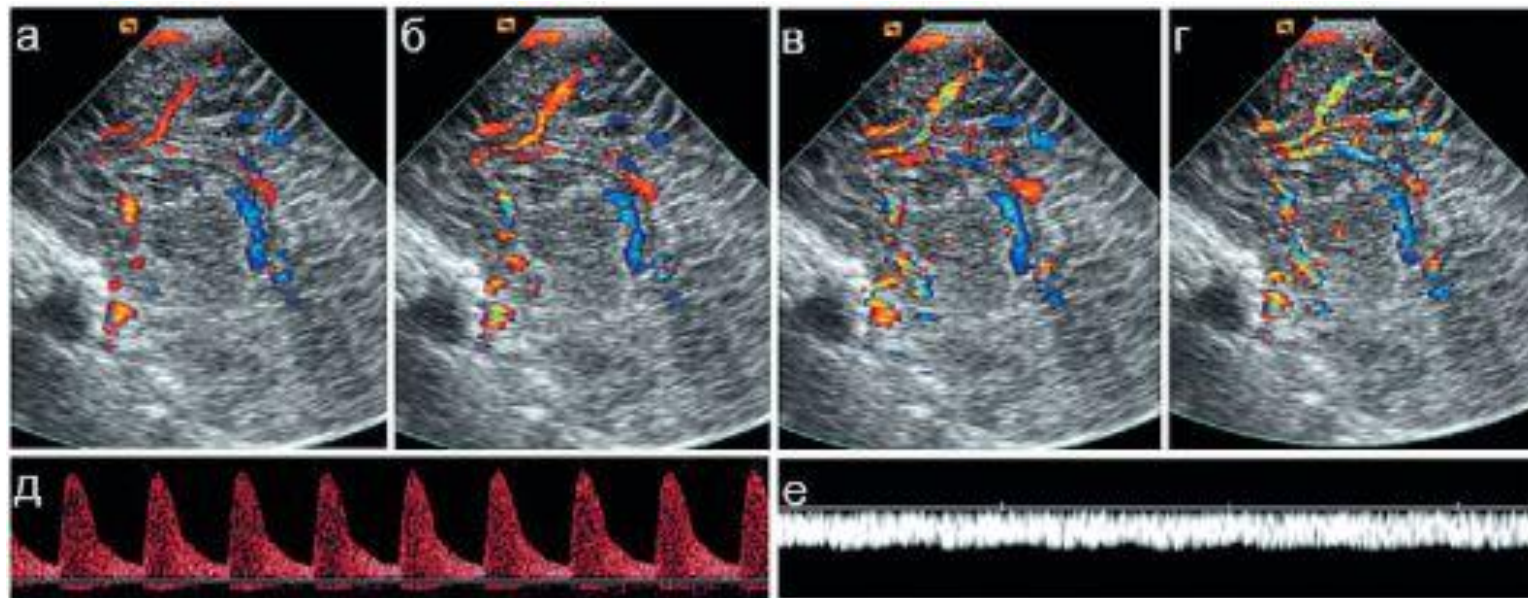


фронтальная плоскость



сагиттальная плоскость

Допплерограмма сосудов ГОЛОВНОГО МОЗГА



Нейросонограмма фронтальная плоскость

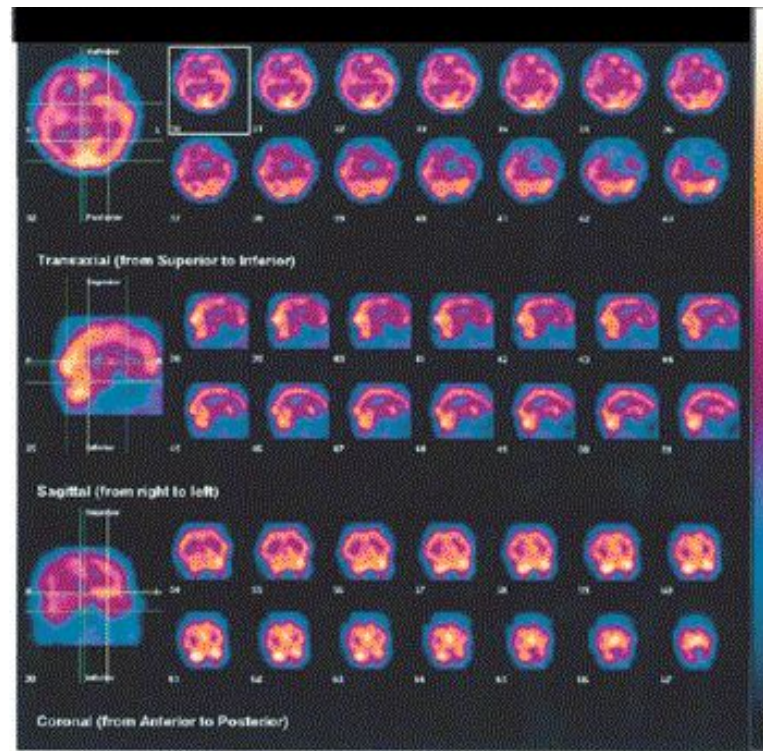


боковые желудочки мозга расширены

Радионуклидная диагностика

- позволяет исследовать функциональное состояние головного мозга с применением радиофармпрепаратов, определить участки гипо- и гиперфункции, локализацию эпилептических очагов

Радионуклидная диагностика

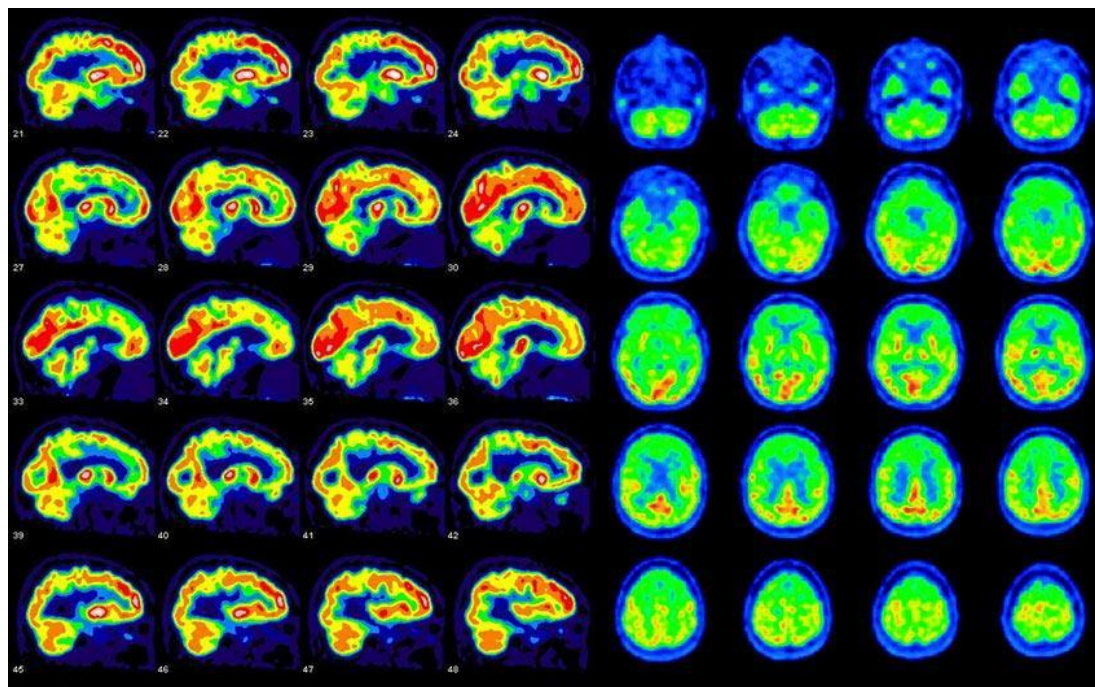


Однофотонная эмиссионная компьютерная томограмма головного мозга (ОФЭКТ)

Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)

- позволяет исследовать функциональное состояние головного мозга, отражающие процессы жизнедеятельности головного мозга на молекулярном уровне с применением ультракороткоживущих радиофармпрепаратов
- ПЭТ/КТ – позитронно-эмиссионная томография совмещенная с компьютерной томографией
- ПЭТ/МРТ - позитронно-эмиссионная томография совмещенная с магнитно-резонансной томографией

Позитронно-эмиссионная томография/компьютерная томография (ПЭТ/КТ)



ПЭТ/КТ головного мозга

Позитронно-эмиссионная томография/магнитно-резонансная томография (ПЭТ/МРТ)

ПЭТ/МРТ головного мозга

Ишемический инсульт (острая цереброваскулярная недостаточность, инфаркт мозга)

- острое нарушение мозгового кровообращения с повреждением ткани головного мозга и нарушением его функций вследствие недостаточного кровоснабжения, тромбоза или эмболии артерий мозга
- методы диагностики – компьютерная томография, магнитно-резонансная томография

Компьютерная томография. Ишемический инсульт.

- КТ информативна для выявления или исключения кровоизлияния, особенно при диагностике острого инсульта
- в острой стадии - на компьютерных томограммах – визуализируются зоны пониженной плотности
- при КТ ангиографии - можно выявить стеноз и тромбоз сосудов



Магнитно-резонансная томография. Ишемический инсульт

- МРТ позволяет диагностировать около 80% инсультов в первые 24 часа (более чувствительна, чем КТ)
- острая стадия – в течение 2 часов после инсульта появляется симптом контрастного усиления сосудов (замедление кровотока)
- подострая стадия – гиперинтенсивная зона на T2ВИ
- хроническая стадия – гипоинтенсивная зона на T1ВИ и гиперинтенсивная на T2ВИ, вероятность атрофии мозга с уменьшением его объема
- диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ) - более чувствительны для диагностики инсульта в первые несколько часов, зона поражения дает гиперинтенсивный сигнал
- МР-ангиография – определяется закупорка сосуда или снижение кровотока в пораженном сосуде

Магнитно-резонансная томография. Ишемический инсульт

- На T1ВИ в аксиальной плоскости (А). В задних отделах правой теменной доли определяется гипоинтенсивная зона в белом веществе и гиперинтенсивный сигнал от серого вещества. На T2ВИ (Б) эта зона имеет гиперинтенсивный сигнал, что соответствует отеку. На FLAIR (В) – в этой зоне отмечается гиперинтенсивный сигнал от белого и серого вещества.

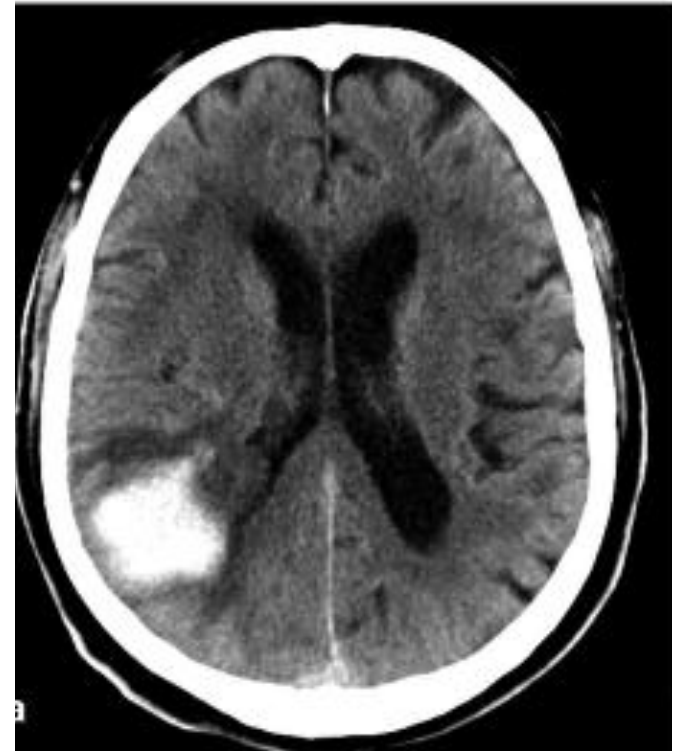
Геморрагический инсульт (кровоизлияние в мозг)

- возникает при разрыве сосуда (обычно артерии) и излитии крови в головной мозг
- часто геморрагический инсульт связан с артериальной гипертензией, атеросклерозом и аневризмами
- к редким причинам развития инсульта относятся травма, опухоль

Компьютерная томография.

Геморрагический инсульт

- КТ - метод выбора в диагностике внутримозгового кровоизлияния
- с первых часов до 4-7 суток на КТ определяется гиперденсивный участок, который на 1-4 неделе становится изоденсивным, затем через 2 недели становится гиподенсивным



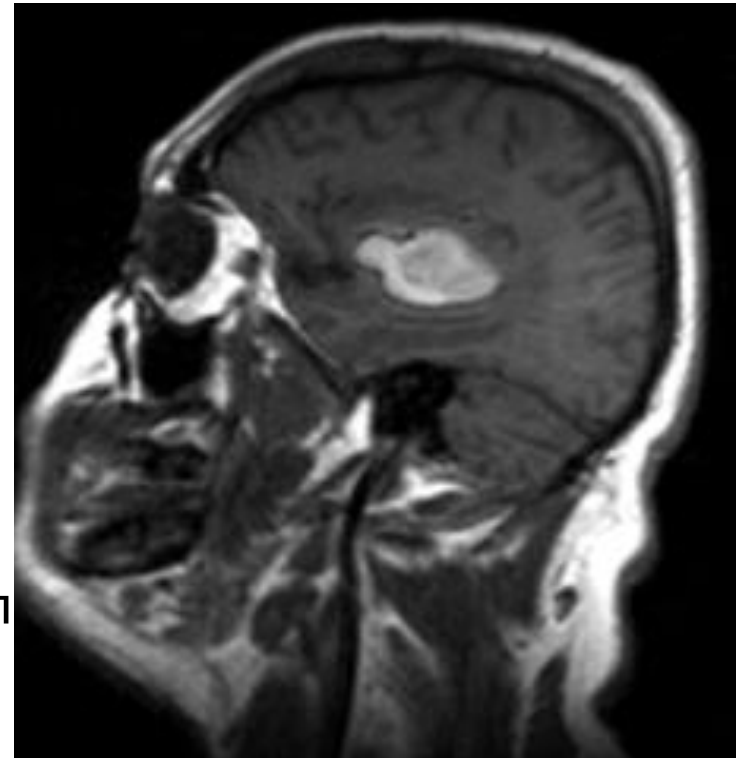
Компьютерная томография. Геморрагический инсульт.

- На КТ-сканах в аксиальной плоскости - в правой теменной доле - обширный гиперденсивный участок, соответствующий острому кровоизлиянию, вокруг него – гиподенсивная зона отека. Масс-эффект.

Магнитно-резонансная томография

Геморрагический инсульт

- в первые 24-72 часа
 - на T1ВИ – слабоинтенсивный
 - на T2ВИ – гипоинтенсивный сигнал
- на 4-7 сутки
 - на T1ВИ – гиперинтенсивный
 - на T2ВИ – гипоинтенсивный сигнал
- на 1-4 неделе
 - на T1ВИ – гиперинтенсивный
 - на T2ВИ – гиперинтенсивный сигнал
- через 2 недели
 - на T1ВИ – гипоинтенсивный
 - на T2ВИ – гипоинтенсивный сигнал



Геморрагический инсульт. Магнитно-резонансная томография в аксиальной плоскости (А). Острое кровоизлияние в задних отделах левой теменной доли. Деформация левого бокового желудочка. На T1 ВИ– эта зона выглядит гипоинтенсивной (Б). На T2ВИ – область кровоизлияния гиперинтенсивна (В).

Нормотензивная гидроцефалия

- идиопатический тип неокклюзионной (арезорбтивной) гидроцефалии
- обычно встречается у пожилых людей, характерна триада клинических признаков: деменция, нарушение походки, недержание мочи
- *Компьютерная томография и магнитно-резонансная томография* – расширение желудочковой системы, дилатация борозд, расширение сильвиевой борозды.
- МРТ диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ) – информативны для выявления небольших изменений в перивентрикулярных структурах белого вещества, в мозолистом теле и корково-спинномозговом двигательном пути.

Компьютерная томография. Нормотензивная гидроцефалия.

КТ в аксиальной плоскости (А). МРТ T2ВИ в аксиальной плоскости (Б) и фронтальной плоскости (В). Вентрикуломегалия с закруглением лобных рогов, расширение которых непропорционально расширению борозд.

Магнитно-резонансная томография. Нормотензивная гидроцефалия.

- МРТ T2ВИ в аксиальной плоскости (Б) и фронтальной плоскости (В). Вентрикуломегалия с закруглением лобных рогов, расширение которых непропорционально расширению борозд.

Менингиты

- инфекционные и воспалительные заболевания оболочек головного мозга, могут вызываться бактериями, вирусами, грибами и паразитами.
- *Магнитно-резонансная томография* – атрофия вещества мозга, смещение структур мозга, расширение желудочков, расширение субарахноидального пространства (кистозный арахноидит), отложение известковых солей в старые очаги воспаления (туберкулез), множественные кисты (цистицеркоз, эхинококкоз и токсоплазмоз).
- Рисунок Менингит.

Особенности визуальной диагностики нервной системы у детей

- Особенности анатомического строения головного мозга новорожденных обусловлены процессами незавершенной миелинизации и высокой гидрофильностью
- К моменту рождения у доношенного новорожденного лишь частично миелинизированы полушария мозга, процессы миелинизации оформлены преимущественно в подкорковой области, мозжечке, стволе мозга
- Головной мозг новорожденных на 85% состоит из воды
- К 6-му месяцу содержание воды уменьшается до 80% (у взрослых - составляет 72%)
- Большая цистерна мозга у новорожденных по отношению к размеру мозга больше, чем у детей школьного возраста и взрослых, и может достигать 10 мм. Она может переходить в расширенную цистерну верхнего червя, которая ограничивается под мозжечковым наметом
- Мозжечковый намет у новорожденных и детей раннего возраста может визуализироваться хуже, чем у детей старшего возраста
- Субарахноидальные щели в раннем детском возрасте несколько шире, чем у взрослых, и в норме составляют 2 мм
- У новорожденных и детей до 3 лет относительно большие желудочки мозга (III желудочек 2-4мм, боковые желудочки 4-6 мм)
- У новорожденных и детей раннего возраста сосудистые сплетения боковых желудочков более крупные, визуализируются в области их тел
- По мере развития ребенка относительная величина сосудистых сплетений уменьшается и они прослеживаются только в области треугольников боковых желудочков
- Обычных сосудистых сплетений, шишковидного тела, твердой мозговой оболочки у новорожденных и детей раннего возраста в норме не наблюдаются
- Свод и основание черепа визуализируются в виде отдельных костей, разделенных швами и родничками.

Особенности визуальной диагностики нервной системы у детей

- При *нейросонографии* – визуализируются желудочки мозга, размеры и площадь которых соответствуют возрасту ребенка, контуры ровные, крупные сосуды не расширены
- При *компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии* у новорожденных в норме хорошо визуализируются серое и белое вещество, все отделы ликворной системы
- *Позитронно-эмиссионная томография* мозга нормального ребенка показывает зоны высокой и низкой активности. При рождении функциональны лишь самые «простые» области мозга. «Включение» височных долей происходит под воздействием впечатлений, получаемых в раннем детстве.