

АО «МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ АСТАНА»
КАФЕДРА НЕВРОЛОГИИ

ТЕМА: *МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В НЕВРОЛОГИИ. НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА. РОЛЬ КТ, МРТ, МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ (ЭЭГ, ЭНМГ). МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ И ПРЕЦЕРЕБРАЛЬНЫХ СОСУДОВ.*

Подготовил врач-интерн Санжаров О
Группа 646 ОВП
Преподаватель: Балтаева Ж.Ш.

Астана 2018

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Для уточнения топического и нозологического неврологического диагноза, помимо **лабораторных исследований**, дающих главным образом информацию о составе жидких сред (кровь, моча, цереброспинальная жидкость), **иммунологических и биологических исследований**, применяются:

- ✓ электрофизиологические
- ✓ рентгенологические
- ✓ ультразвуковые методы

и **неинвазивные методы** визуализации головного и спинного мозга:

- ✓ компьютерная томография (КТ)
- ✓ магнитно-резонансная томография (МРТ)
- ✓ позитронно-эмиссионная томография (ПЭГ).

Данные, полученные с помощью этих методов, в процессе диагностики поражений и заболеваний нервной системы нередко имеют очень важное, а иногда и решающее значение.



ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

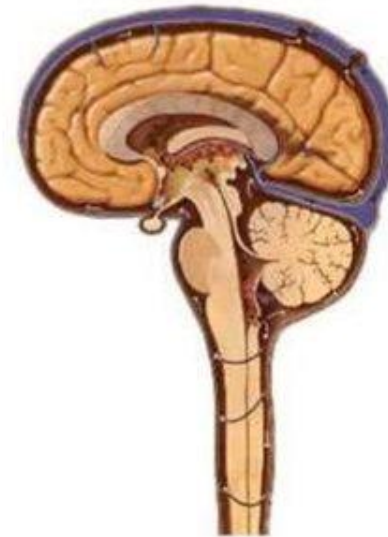
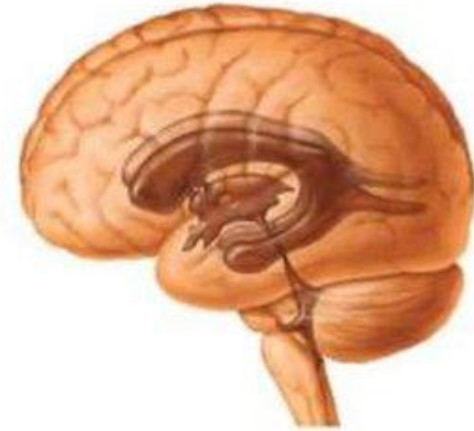
Лабораторная диагностика включает в себя

- ✓ анализы мочи
- ✓ анализы крови (клинический и биохимический, ИФА, ПЦР диагностика вирусов, гормональный профиль, коагулограмму, иммунный статус, фармакомониторинг).
- ✓ В ряде случаев требуется исследование *цереброспинальной жидкости* (менингиты и некоторые другие заболевания). В этом случае может осуществляться *микроскопия ликвора, проведение ПЦР* для выявления вирусной этиологии заболевания.



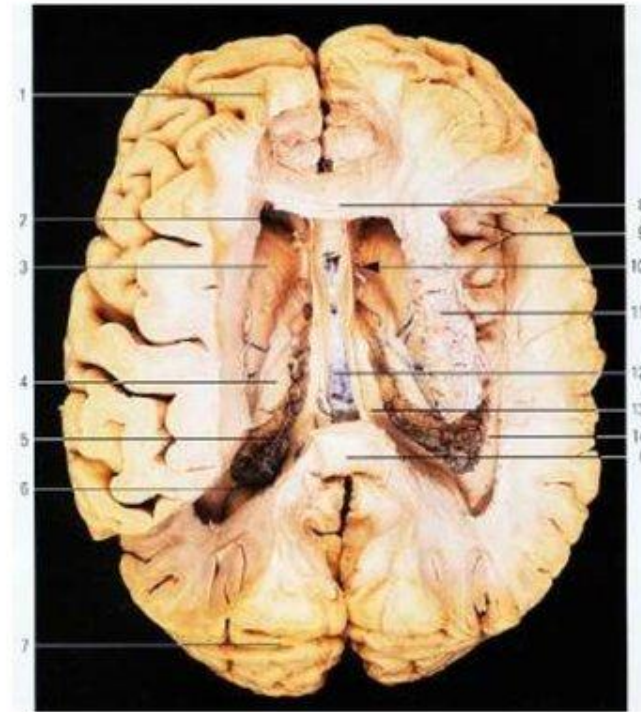
Спинномозговая жидкость (liquor cerebrospinalis)

- в подпаутинном пространстве
 - желудочках и каналах ГМ и СМ
- связь с пространствами:
 - периневральными
 - периваскулярными
 - перичеселлюлярными
 - венозными и лимфатическими путями
- СМЖ омывает нервные элементы
- Образование, циркуляция и состав
 - зависят от состояния
 - ликворной системы, организма в целом



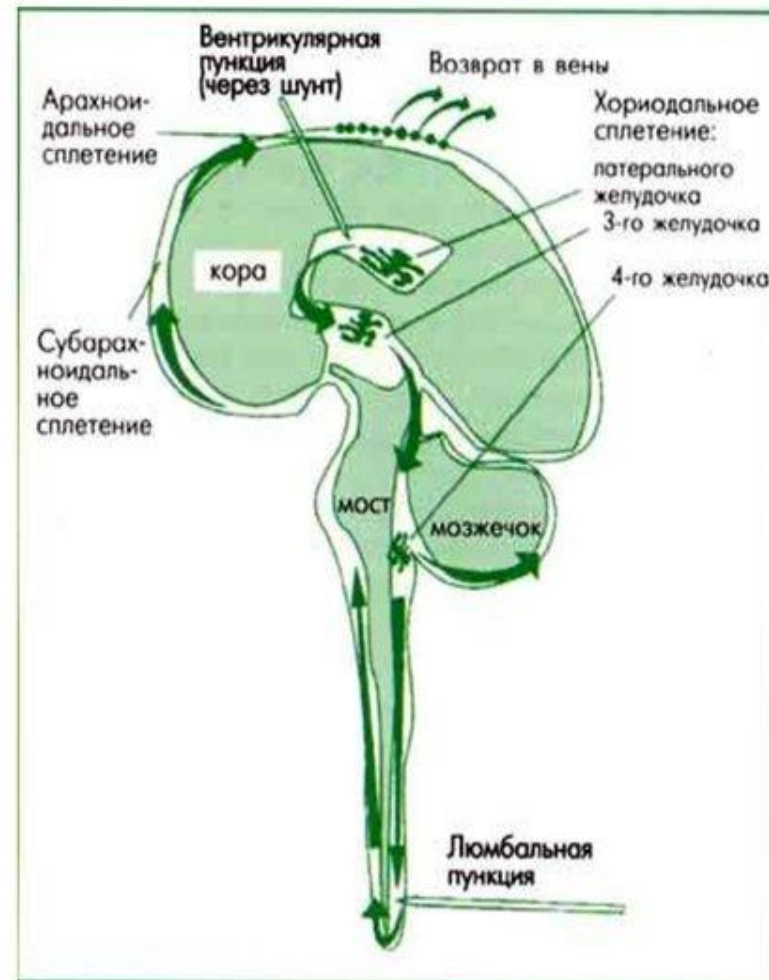
Исследование СМЖ

- диагностика заболеваний
 - ГМ, СМ, оболочек
- У взрослого человека - 120—150 мл.
 - обновляется 4-6 раз / сутки
- **Образование СМЖ:**
 - сосудистые сплетения желудочков
 - эпендима желудочков,
 - мягкая мозговая оболочка
 - нервная ткань и глия



СПИННОМОЗГОВАЯ ПУНКЦИЯ

- с диагностической и терапевтической целью
- **Для исследования СМЖ**
 1. поясничная пункция
 2. пункция мозжечково-мозговой цистерны
 3. пункция боковых желудочков



• Поясничная пункция

- в положении **лежа** (на левом боку)
 - во избежание возможных **осложнений**
 1. падение ВЧД
 2. ущемление продолговатого мозга в большом отверстии затылочной кости
 3. попадание иглы в кость, сосудистое сплетение, нервный корешок
- Спина и поясница - в строго горизонтальном положении
- между **III - IV или IV - V** поясничными позвонками

- под местной анестезией
- место пункции - пересечение
линий
- вводят стерильную
специальную иглу с мандреном



Поясничная пункция

- Прохождение иглы
 - через межкостные связки и твердую мозговую оболочку
 - в подпаутинное пространство
- Для диагностических целей –до 10 мл СМЖ
 - при нормальном давлении - каплями
- После пункции
 - на животе без подушки первые 2 часа



Осложнения поясничной пункции:

1. Попадание иглы в кость позвонка
2. Истечение чистой крови из отверстий иглы
 - попадание в сосуд.
 - пункция в другом м/п промежутке
 - примесь крови
 - постепенно просветляется
3. Попадание иглы в корешок
 - внезапная острая боль с иррадиацией
 - изменение направления иглы
4. Перелом иглы
5. После поясничной пункции
 - раздражение мозговых оболочек
 - постпункционный синдром с явлениями менингизма
- Менингеальный симптомокомплекс:
 - головная боль, тошнота, рвота, спутанности сознания
 - гиперестезия, повышении температуры тела
 - ригидности мышц затылка, симптомов Кернига и Брудзинского.

Осложнения поясничной пункции:

- **дислокация** продолговатого мозга и мозжечка
 - с ущемлением в большом затылочном отверстии
 - быстрое падение давления во внутрипозвоночном пространстве
 - выпускать спинномозговую жидкость медленно с помощью мандрена
- **Противопоказания:**
 - при воспалительных процессах в области поясницы и крестца
 - фурункулез, абсцесс, флегмона, пролежни
 - менингит при заносе иглой инфекции
- **Диагностическая цель:**
 - введение контрастных веществ, исследование спинномозговой жидкости
- **Терапевтическая цель :**
 - введение антибиотиков

ИССЛЕДОВАНИЕ СМЖ

- **Давление**
 - манометр / капиллярная трубка
 - в положении лежа -118 -157 мм.вд.ст.
 - в положении сидя — 245—294 мм.вд.ст.
- **При патологических состояниях** - повышение / понижение
 - **Повышение** давления
 - опухоли ГМ, менингит, энцефалит, кистозный арахноидит, при эмоциональных состояниях (радость, страх)
 - **Понижение** давления
 - закрытых ЧМТ, острые инфекции, интоксикации
- При **повышении давления** СМЖ
 - вытекает под **пониженным** давлением
 - положение иглы
 - наличием густого гноя - при гнойных менингитах
 - "блок" субарахноидального спинального пространства
 - разобщение церебрального и спинального пространства

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Исследование электровозбудимости мышцы и нерва постоянным током дает более полное представление о состоянии нервно-мышечного аппарата. Постоянный ток в норме вызывает молниеносное сокращение мышцы лишь в момент замыкания и размыкания электрической цепи (*закон полярного раздражения Дюбуа-Реймона*), при этом порог возбудимости нервов варьирует в пределах от 0,5 до 3,0 мА.

При *периферическом параличе мышцы* (ее денервации) исследование электровозбудимости, реакция ее на раздражение электрическим током изменяется качественно, при этом обнаруживается **реакция перерождения** (РП), *reactio degenerationis* (RD).

Признаки реакции перерождения:

- ✓ 1) на раздражение нерва как переменным, так и постоянным током мышечных сокращений нет;
- ✓ 2) раздражение мышцы переменным током также не вызывает ее реакции, прямое же раздражение мышцы постоянным током сопровождается ее сокращением, но при этом $A3C > K3C$, а само сокращение мышцы не быстрое, как в норме, а вялое, червеобразное.



- ✓ При *периферическом парезе* мышцы вследствие неполного нарушения функции иннервирующего ее двигательного нерва может наблюдаться **неполная (частичная) реакция перерождения**; (возбудимость мышцы сохраняется, но она резко снижена, темп сократительной реакции мышцы замедленный).
- ✓ При *центральной парезе* или *параличе* наблюдается снижение порога электровозбудимости, *при миопатии* он повышается.
- ✓ При *миотонии* возникает так называемая миотоническая реакция: длительное сокращение и медленное расслабление мышц.
- ✓ При *миастении* может быть выявлена патологическая утомляемость мышцы, при этом каждое последующее мышечное сокращение сопровождается повышением порога возбудимости; в таких случаях для получения эффекта требуется постепенное увеличение силы тока.



Электромиография (ЭМГ, классическая ЭМГ) - более современный и информативный метод диагностики нервно-мышечных заболеваний, основанный на регистрации спонтанных колебаний электрических потенциалов мышечных и нервных волокон. Впервые запись ЭМГ осуществил в 1907 г. Н. Piper.

По одной из классификаций суммарной ЭМГ выделяется **4 типа**.

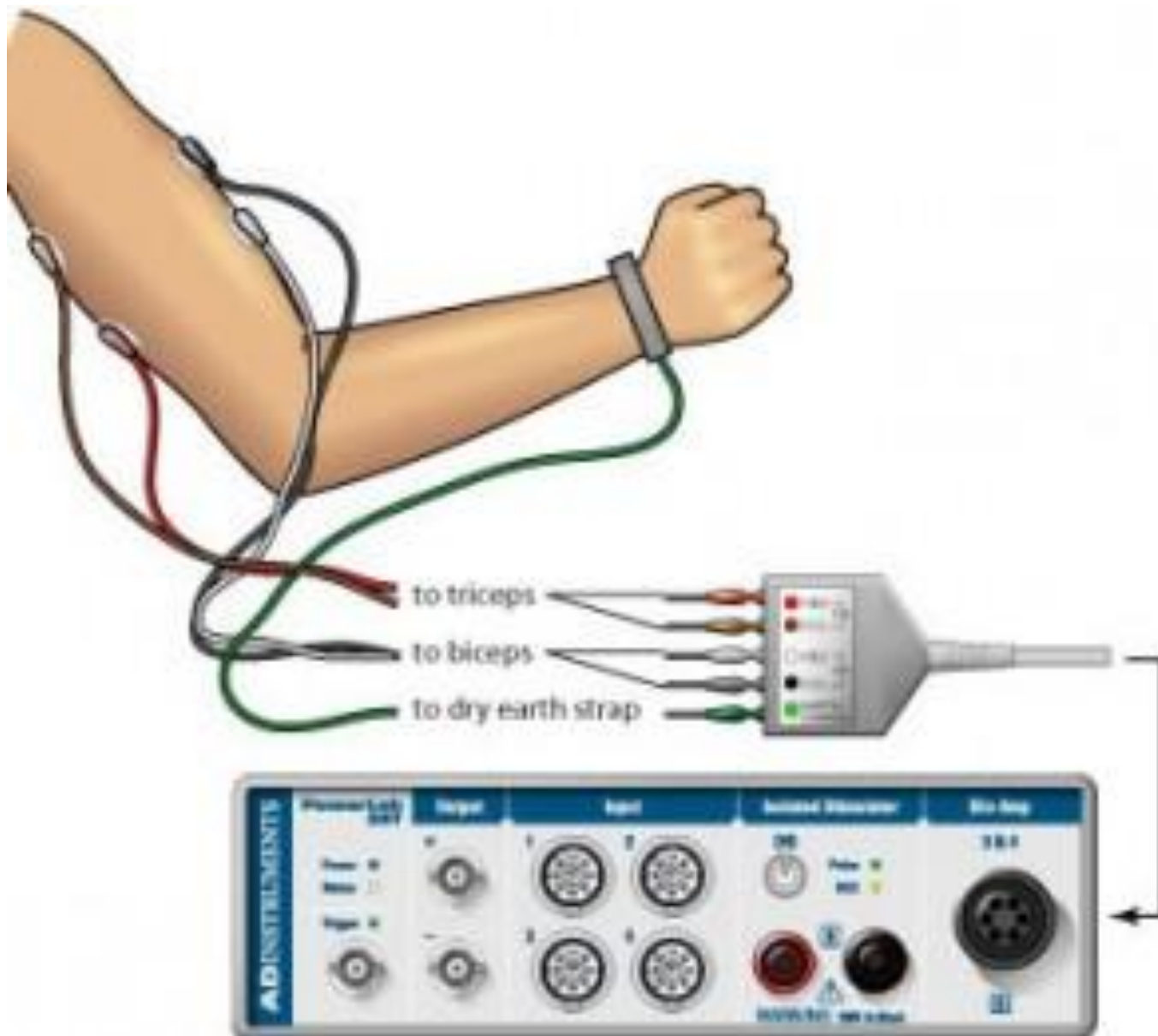
1-й тип - ЭМГ с быстрыми, частыми, изменчивыми по амплитуде колебаниями потенциала (частота колебаний 50-100 Гц). ЭМГ этого типа регистрируется в норме, а в случаях снижения амплитуды колебаний потенциала регистрируется у больных с различными формами миопатии, радикулоневрита, центральными парезами мышц.

2-й тип - уменьшенная частота колебаний на ЭМГ (менее 50 Гц), когда визуально хорошо прослеживаются отдельные колебания потенциалов, частота которых может быть менее 10 Гц (тип ПА, тип «частотокола») или более высокой - до 35 Гц (тип ПБ); проявляется в случаях невритических и нейрональных поражений.

3-й тип - залпы частых осцилляций длительностью 80-100 мс (частота колебаний 4-10 Гц), характерен для всех заболеваний, при которых имеют место повышение мышечного тонуса по экстрапирамидному типу и насильственные движения - гиперкинезы.

4-й тип - «биоэлектрическое молчание» - отсутствие биоэлектрической активности мышцы, несмотря на попытку вызывать произвольное или тоническое напряжение мышц. Наблюдается при вялых параличах в случае поражения всех или большей части иннервирующих их периферических мотонейронов.





ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА.

В настоящее время ЭМГ является основным методом в диагностике болезней

- ✓ *периферических мотонейронов*
- ✓ *нервов*
- ✓ *мышц*
- ✓ *нервно-мышечной передачи.*

ЭМГ позволяет получить объективные сведения, способствующие решению следующих вопросов.

- 1) Имеется ли повреждение чувствительных волокон нерва?
- 2) Снижение мышечной силы у больного нейрогенной природы или речь идет о первичной миопатии?
- 3) Нарушена ли нейромышечная передача?
- 4) Имеется ли валлеровское перерождение нервных волокон и продолжается ли процесс денервации?
- 5) Если нерв поврежден, то преимущественно страдают осевые цилиндры нервных волокон или их миелиновая оболочка?
- 6) В случае невропатии: связана ли хроническая частичная денервация мышц с повреждением нервных корешков, ствола нерва или объясняется полиневропатическим процессом?



Виды процедуры

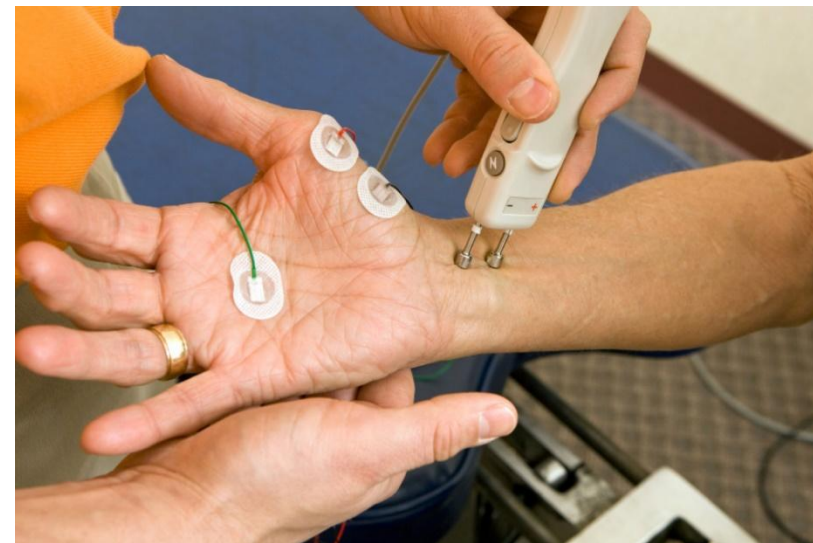
Фото 1: процесс проведения неинвазивной поверхностной ЭМГ

Фото2: введение иглы при инвазивной электромиографии

По типу электродов ЭМГ подразделяется на два вида.

Поверхностная – регистрирует биоэлектрическую активность на обширном участке мышцы и проводится путем наложения электродов на кожу (неинвазивный метод);

Локальная – применяется для исследования работоспособности отдельных мышечных элементов. Для этого электроды в виде очень тонких игл вводятся непосредственно в мышцу (инвазивный метод).



ПОКАЗАНИЯ К ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ

Электромиография – процедура безопасная и достаточно информативная, легко переносится пациентами всех возрастов, даже маленькими детьми. **Главными показаниями к электромиографии являются:**

- ✓ мышечные боли, спазмы, судороги или слабость;
- ✓ рассеянный склероз;
- ✓ болезнь Паркинсона;
- ✓ травмы и ушибы периферических нервов и спинного/головного мозга;
- ✓ полинейропатия;
- ✓ полиомиелит (остаточные проявления);
- ✓ нейропатия лицевого нерва;
- ✓ туннельный синдром;
- ✓ полимиозит;
- ✓ миастения;
- ✓ ботулизм;
- ✓ микроинсульт;
- ✓ мышечная дистония (нарушения тонуса)



ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

ЭМГ – процедура совершенно безвредная, но все-таки у нее имеются противопоказания, которые считаются общими для большинства диагностических исследований.

- ✓ острые проявления сердечно-сосудистых нарушений (приступ стенокардии или гипертонический криз);
- ✓ психические заболевания;
- ✓ эпилепсия;
- ✓ инфекции в стадии обострения;
- ✓ наличие кардиостимулятора.

Важно! Локальная (игольчатая) электромиография не назначается при плохой свертываемости крови, повышенной болевой чувствительности и инфекциях, передающихся через кровь (гепатит, ВИЧ и др.).



ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЯ

Электроэнцефалография (ЭЭГ) – высокоинформативный метод диагностики состояния нервной системы, основанный на регистрации биоэлектрических потенциалов коры головного мозга (ГМ) в процессе его жизнедеятельности.

Датчики на голове пациента располагают так, чтобы зафиксировать активность всех отделов мозга. В результате по электроэнцефалограмме можно:

- ✓ проанализировать работоспособность ГМ в целом
- ✓ выявить патологические очаги
- ✓ оценить характер и степень повреждений
- ✓ поставить точный диагноз
- ✓ определить тактику лечения или осуществлять контроль эффективности проводимой терапии.



К голове больного крепятся регистрирующие датчики - электроды, которые соединены с электроэнцефалографом. Этот прибор многократно усиливает полученные с датчиков импульсы и записывает их на бумажный или электронный носитель в виде множественных ломаных линий, похожих на электрокардиограмму.

Продолжительность - около получаса. Все это время пациент сидит с закрытыми глазами, стараясь по мере возможности полностью расслабиться. Это состояние специалисты называют пассивным бодрствованием. Иногда во время записи ЭЭГ могут использоваться активирующие процедуры (вспышки яркого света, движение воздуха, громкие звуки, погружение в медикаментозный сон и др.).



Фото: как проводят электроэнцефалографию взрослым и детям





ПОКАЗАНИЯ

ЭЭГ достаточно широко применяется для диагностики **психических, неврологических и психоневрологических заболеваний**, входит в программу скрининговых обследований при прохождении медкомиссии.

Электроэнцефалографию назначают при подозрении на такие заболевания, как:

- ✓ эпилепсия;
- ✓ вегето-сосудистая дистония;
- ✓ задержка речевого развития, заикание;
- ✓ воспалительные, токсические и дегенеративные поражения головного мозга;
- ✓ черепно-мозговые травмы;
- ✓ сосудистые патологии и нарушения кровообращения;
- ✓ опухолевые процессы в головном мозге.

Также ЭЭГ может быть назначена лечащим врачом при жалобах пациента на:

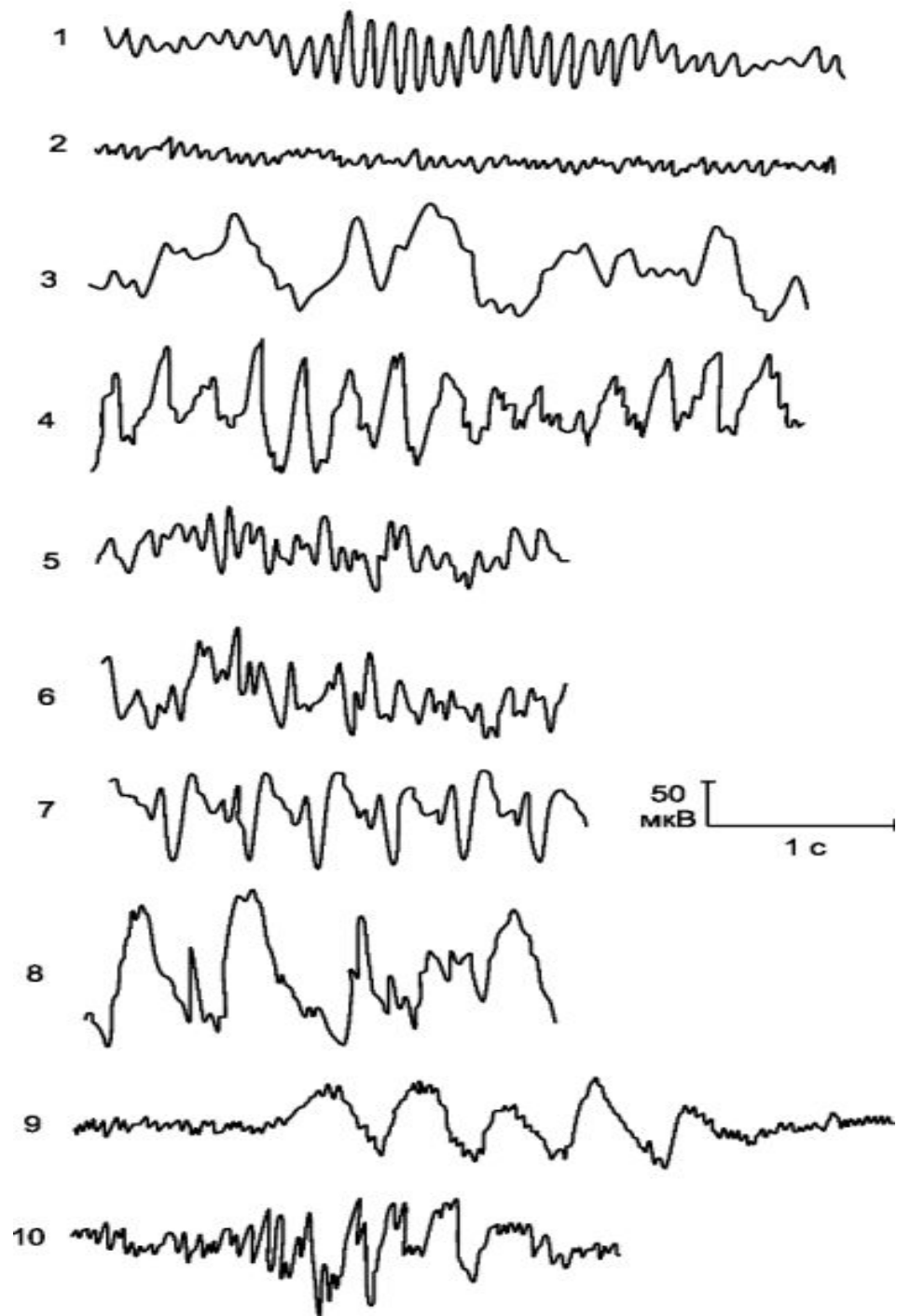
- ✓ хронические головные боли, в том числе мигренеподобные;
- ✓ головокружения и частые обмороки;
- ✓ нарушения сна, бессонницу или беспричинные пробуждения по ночам.

Противопоказаний к проведению ЭЭГ нет.



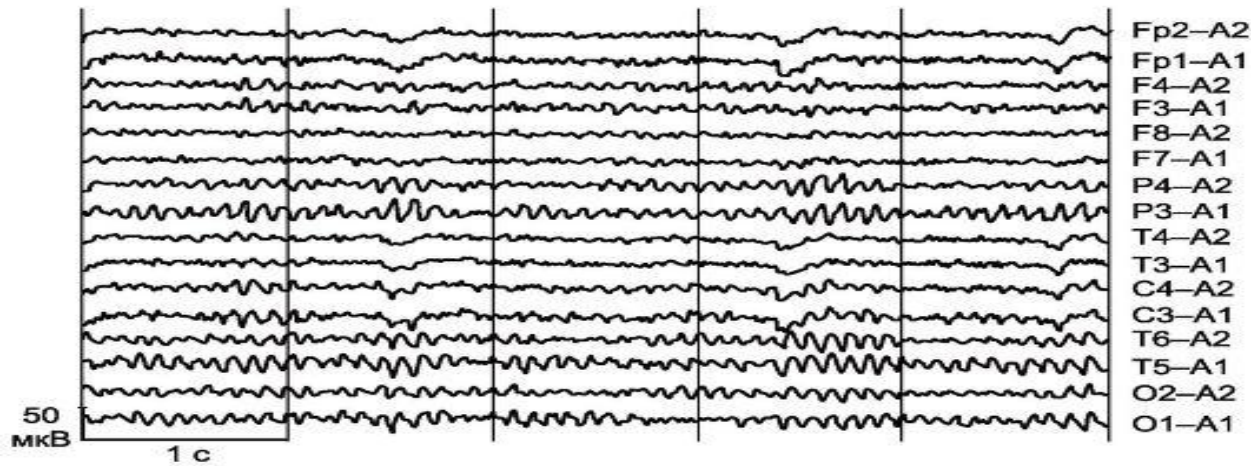
Тип диапазона	Частота (Гц)	Норма	Патологическая активность
Альфа	8-13	расслабленное состояние; с закрытыми глазами	кома
Бета	13-20	тревога; напряженная работа; беспокойные размышления; повышенная концентрация внимания	прием бензодиазепинов
Гамма	30-100+	кроссмодальная обработка информации	при уменьшении гамма активности – снижение когнитивных способностей
Дельта	до 4	фаза медленного сна у взрослых; продолжительное время при решении задач на внимание	подкорковые повреждения; диффузные поражения; метаболическая энцефалопатия; глубокие поражения срединных структур ГМ
Мю	8-13	показывает двигательные нейроны в состоянии покоя	при подавлении – моторная активность мозга; отсутствие подавления - аутизм
Тета	4-8	состояние дремы; расслабленное состояние	очаговые нарушения при подкорковых поражениях; метаболическая энцефалопатия; поражения глубинных структур ГМ; некоторые случаи гидроцефалии



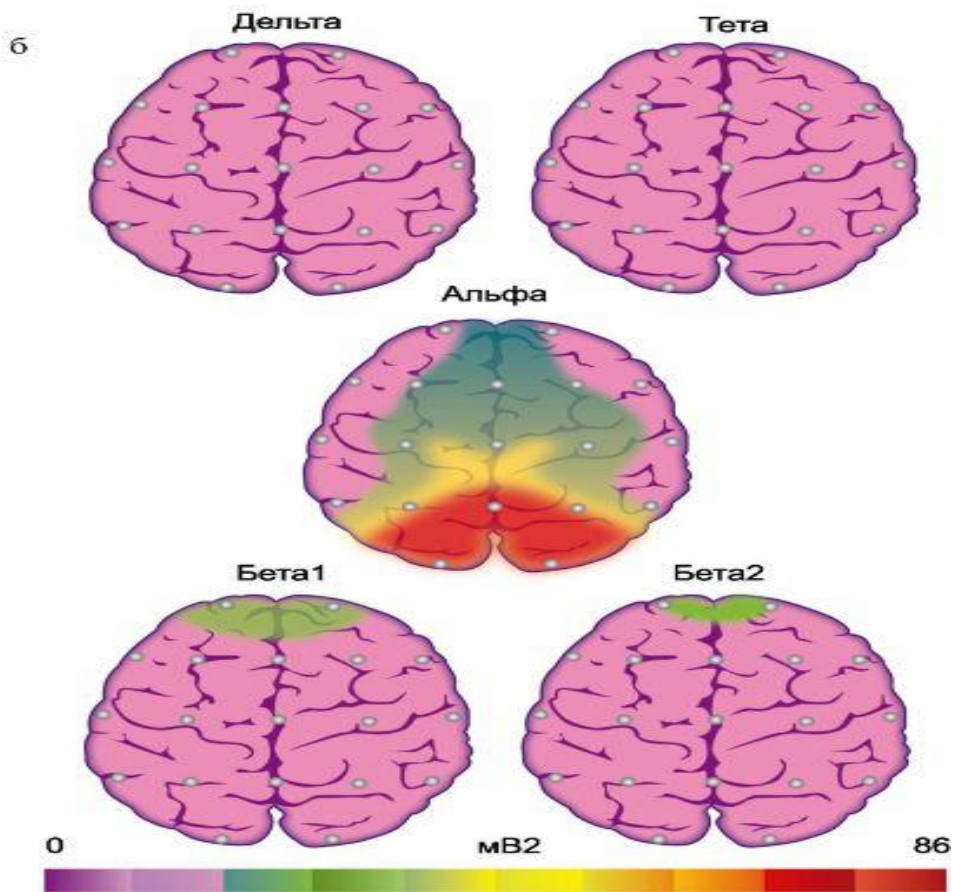


**Проявления
биоэлектрической
активности головного мозга
на электроэнцефалограмме.**
1 - альфа-ритм; 2 - бетаритм; 3
- дельта-ритм; 4 - тета-ритм; 5
- пики; 6 - острые волны; 7 -
пик-волна; 8 - острая волна; 9
- пароксизм дельтаволн; 10 -
пароксизм острых волн.





а



Электроэнцефалограмма и ее топоселективная картограмма в норме. а - монополярные ЭЭГ-отведения (по международной системе «10-20»): О - окципитальные; Р - парietальные; С - центральные; Т - темпоральные; F - фронтальные; Fp - нижние лобные; нечетные цифровые индексы соответствуют электродам над левым полушарием мозга, четные - над правым; б - распространение активности 10 Гц на картограмме.



Реоэнцефалография

- Пульсовые волны РЭГ

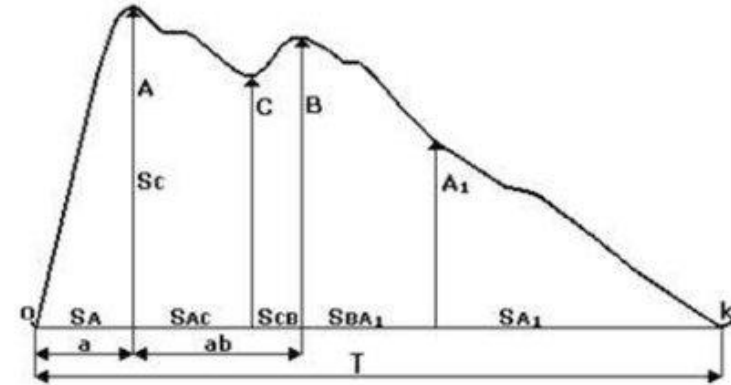
- периодические, синхронные с пульсом колебания
- показатели в/ч кровообращения

- Анакротическая фаза

- эластичности сосудистой стенки
- период максимального растяжения артерий кровью
- **увеличивается** при затруднении **притока** крови

- Катакротическая фаза

- состояние тонуса сосудов
- **увеличивается** и становится выпуклой
 - при затруднений **оттоку** крови от мозга



РЕОЭНЦЕФАЛОГРАФИЯ

– это неинвазивная распространенная методика исследования, которая позволяет оценить кровообращение в сосудах головного мозга, кровенаполнение различных мозговых артерий, тонус сосудов и состояние их стенки. Положительными качествами данного метода исследования являются безопасность, простота выполнения, высокая информативность, возможность повтора у одного и того же пациента неограниченное количество раз. Реоэнцефалография основывается на том, что в процессе движения крови сопротивление ткани головного мозга определенным образом изменяется.

Для регистрации сопротивления мозговой ткани используются два электрода, имеющие толщину 2-4 см. Через них проходит высокочастотный электрический ток. Получаемый импеданс включает в себя постоянную часть, обусловленную самой мозговой тканью, и переменную, возникающую в результате пульсации крови. Чаще всего показатели силы и частоты тока не превышают 2мА и 50-250 Гц соответственно. Прибор способен улавливать небольшие сопротивления до 10 кОм



РЭГ

- изменения **тонуса мозговых сосудов**:

- При **повышении** тонуса сосудов

- **уменьшение** величины дикротического зубца и смещение его к вершине

- При **вазодилатации**

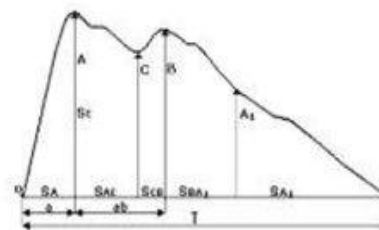
- дикротический зубец **увеличивается**
- смещается к основанию РЭГ волны

- При **неустойчивости** сосудистого тонуса

- несколько дикротических зубцов

- **Вершина** РЭГ кривой

- резко **заострена**
 - при артериовенозном соустье.
- форма **плато** - при спазме мозговых сосудов



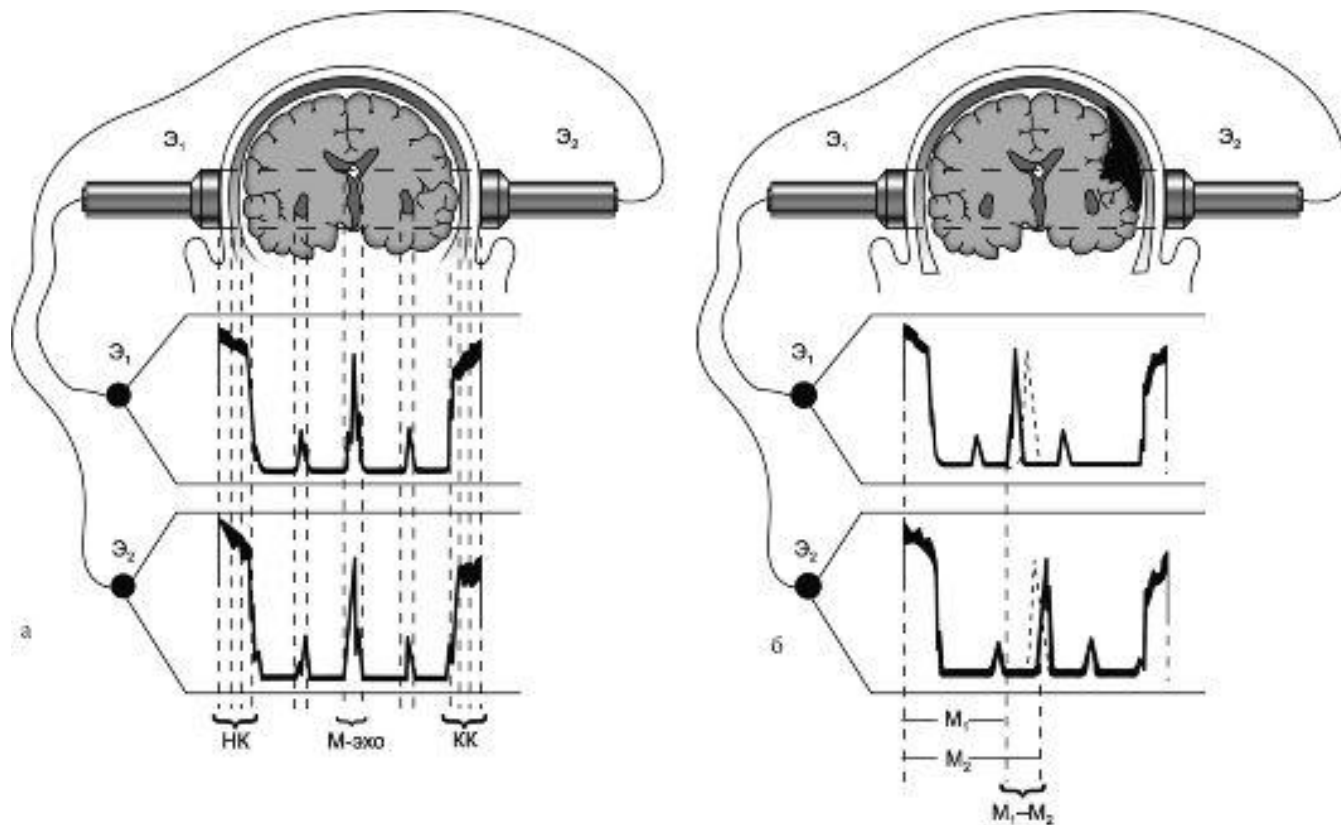
УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ

- ✓ Эхоэнцефалография
- ✓ Ультразвуковая доплерография
- ✓ Ультразвуковая эхотомография (УЗЭТ), или ультразвуковая ангиография
- ✓ Ультразвуковая доплерография
- ✓ Дуплексное сканирование (ДС)
- ✓ Транскраниальное дуплексное сканирование артерий



ЭХОЭНЦЕФАЛОГРАФИЯ

Эхоэнцефалография (ЭхоЭГ) - метод, основанный на регистрации ультразвука, отраженного от границ внутричерепных образований и сред с различным акустическим сопротивлением (кости черепа, мозговое вещество, кровь, ЦСЖ). В неврологическую практику его ввел шведский врач Л. Лекселл (Leksell L., 1956).



Эхоэнцефалограммы.

а - эхоэнцефалограмма в норме: смещение срединных структур головного мозга отсутствует; НК - начальный комплекс; М-эхо - срединный комплекс; КК - конечный комплекс; б - эхоэнцефалограмма при смещении срединных структур головного мозга; M₁ и M₂ - расстояние до срединных структур головного мозга слева и справа; Э - электроды.



Показания к Эхо-ЭГ

Эхоэнцефалографию назначают как взрослым, так и детям при следующих симптомах и жалобах:

подозрение на сотрясение мозга вследствие травм и ушибов головы,

- ✓ приступы тошноты, не связанные с приемом пищи,
- ✓ головокружение и ощущение шума в ушах,
- ✓ ухудшение памяти и работоспособности, дефицит внимания,
- ✓ потеря сознания и нарушение координации движений,
- ✓ ощущение нехватки воздуха,
- ✓ нарушение сна и частые головные боли,
- ✓ невротические реакции, такие как тики, энурез, заикание и т.п.

Время проведения: 10-15 минут.

Подготовка к обследованию: нет.

Наличие

противопоказаний: открытые раны головы в областях установки датчиков.

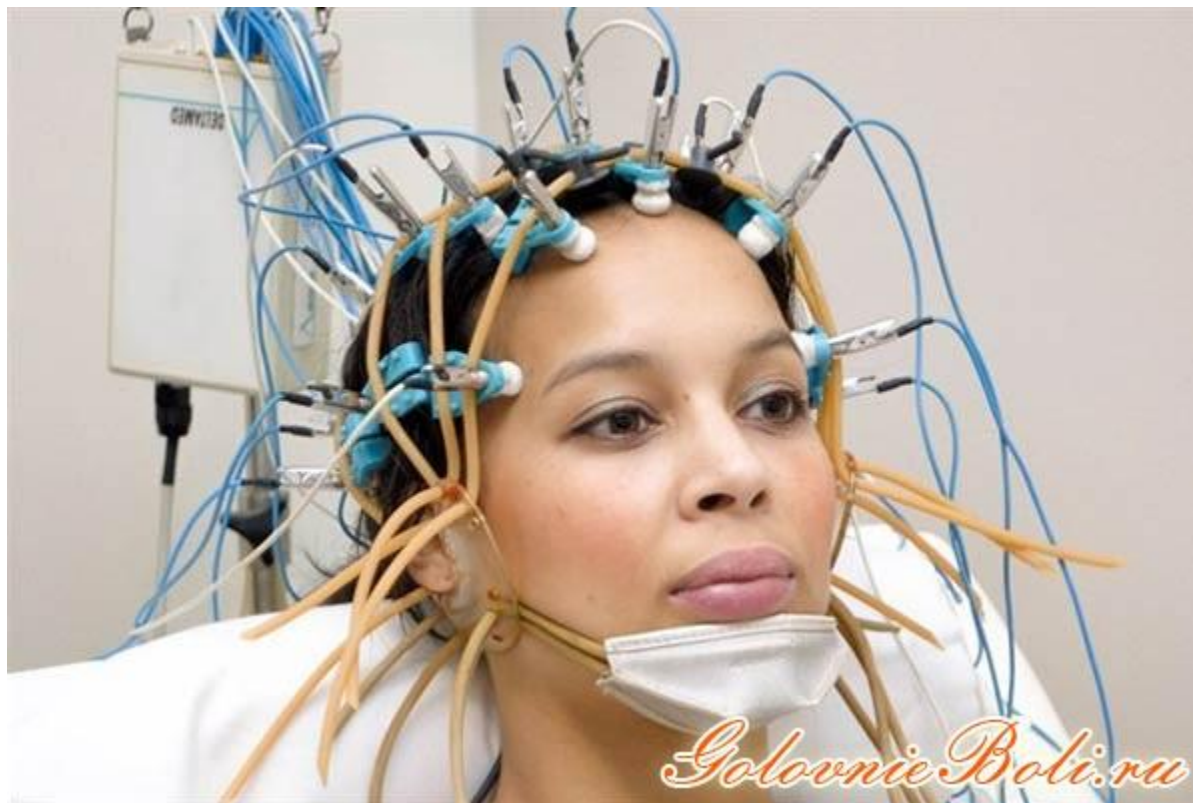
Ограничения: отсутствуют.

Подготовка заключения: 15-20 минут.



Противопоказания и ограничения

Эхоэнцефалография - абсолютно безопасный метод диагностики, не имеющий противопоказаний. Единственное ограничение – открытые раны на голове в зонах установки датчиков. В этом случае чаще всего назначается МРТ или КТ.



УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДОППЛЕРОГРАФИЯ

Ультразвуковая доплерография (УЗДГ, доплерографическое исследование сосудов шеи, транскраниальная доплерография сосудов головы, доплероскопия сосудов головного мозга) – неинвазивный метод исследования кровотока. Метод абсолютно безболезнен, не имеет противопоказаний – все это делает возможным проведение процедуры даже маленьким детям. Он строится на совершенно безопасной методике, использующей эффект Допплера. Основан на анализе изменения частоты ультразвуковых волн, которые отражаются от движущихся частиц крови.



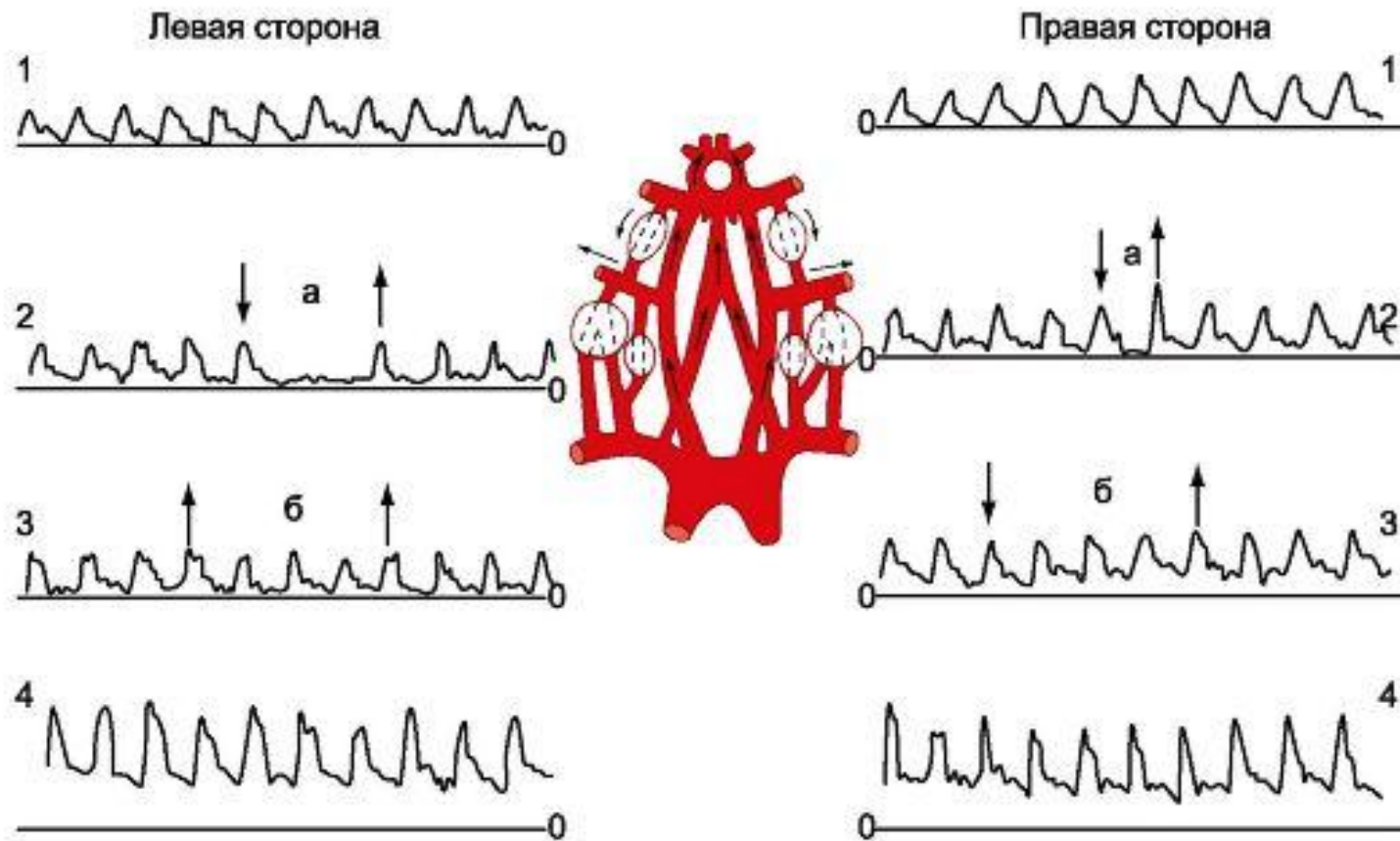
Обследование заключается в следующем: с помощью ультразвукового датчика измеряется скорость кровотока по всем сосудам головы и шеи; в сосудах шеи визуально оценивается состояние стенок сонных и позвоночных артерий: наличие бляшек, проходимость сосудов, аномалии хода и диаметра артерий. По результатам обследования можно сказать – в каком именно обследуемом участке нарушен кровоток, и увидеть степень его нарушения, что в свою очередь дает возможность предложить наиболее подходящее лечение (консервативный или оперативный способ).



Допплерография сосудов шеи и головного мозга выявляет, есть ли препятствия для тока крови в сосудах. Метод помогает быстро, без предварительной подготовки, в режиме реального времени, определить:

- ✓ ранние поражения сосудов (артерий), атеросклеротического или воспалительного характера;
- ✓ состояние венозного кровотока;
- ✓ наличие и степень нарушения проходимости артерий;
- ✓ скорость кровотока по исследуемым сосудам;
- ✓ изменения эластичности стенок сосудов, в том числе возрастные;
- ✓ частые причины головокружений: врожденные аномалии сосудов – гипоплазия артерий (малый диаметр), патологическая извитость хода сосудов;
- ✓ причины головной боли: повышение внутричерепного давления и ангиоспазм.





Ультразвуковая доплерограмма (УЗДГ) сонных артерий в норме. 1-3 - надблоковая артерия; 4 - общая сонная артерия; а - компрессия общей сонной артерии; б - компрессия ветвей наружной сонной артерии.



РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

- ✓ **Краниография**
- ✓ **Ангиография головного мозга**
- ✓ **Спондилография**
- ✓ **Миелография**



КРАНИОГРАФИЯ

Краниография — это рентгенологическое исследование костей черепа. Исследование достаточно простое, не требует высококвалифицированных специалистов, дорогостоящего оборудования и проводится на обычном рентгенологическом аппарате. Проводят рентгенографию в нескольких проекциях, чаще всего в прямой и боковой. При тяжелом жизнеугрожающем состоянии больного возможно проведение в одной обзорной проекции, не изменяя положение головы.





ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ

Несмотря на широкое применение других более современных методов инструментальной визуализации черепа, краниография остается актуальной для диагностики некоторых патологических изменений, которые включают:

- ✓ Перенесенные травмы головы
- ✓ Гиперостоз (при менингиоме, болезни Педжета).
- ✓ Формирование патологических кальцификатов в мягких тканях головы различной локализации, включая структуры головного мозга
- ✓ Патологическое разрушение (деструкция) костной ткани при опухолевых процессах – *миеломная болезнь, новообразования гипофиза.*
- ✓ Различные врожденные пороки развития черепа, чаще локализирующиеся в структурах его основания (базилярная импрессия, платибазия).
- ✓ Также при объемных процессах тканей головного мозга (опухоли, внутричерепные кровоизлияния, инсульт головного мозга)



ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ

Выполнение краниографии противопоказано при беременности на любом сроке ее течения, а также в детском возрасте.

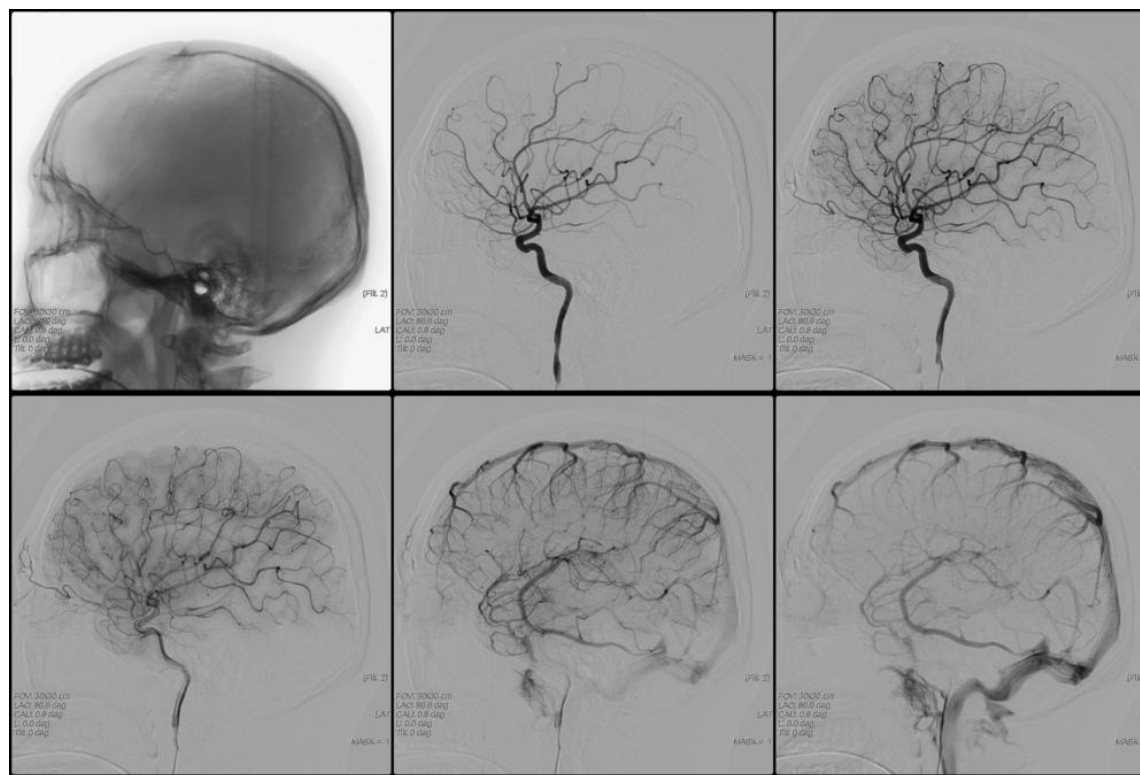
Исключением являются ситуации, при которых данная методика является единственным методом диагностики.



АНГИОГРАФИЯ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Ангиография в широком смысле – это получение изображения любых сосудов организма с помощью рентгеновских лучей.

Ангиография сосудов головного мозга – это лишь одна из разновидностей этого обширного метода исследования.



ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА

Ангиография сосудов головного мозга применяется для выявления таких патологий, как:

- ✓ диагностика состояния сетчатки глаза;
- ✓ атеросклероз сосудов головы;
- ✓ подозрение на наличие опухоли;
- ✓ диагностика перед операцией на головном мозге, контроль ее проведения;
- ✓ ишемия сосудов мозга;
- ✓ жалобы на частые головные боли;
- ✓ состояние после инсульта;
- ✓ травма головы.



РАЗНОВИДНОСТИ

В зависимости от способа введения препарата этот метод исследования может быть:

- ✓ **пункционным** (когда контраст вводится путем прокола соответствующего сосуда);
- ✓ **катетеризационным** (когда контраст доставляется через катетер, введенный через бедренную артерию и продвинутый по сосудистому руслу до необходимого места).

По обширности площади исследования ангиография сосудов головного мозга бывает:

- ✓ **общей** (визуализируются все сосуды головного мозга);
- ✓ **селективной** (рассматривается один бассейн, каротидный или вертебробазилярный);
- ✓ **суперселективной** (исследуется сосуд меньшего калибра в одном из кровеносных бассейнов).



ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Основными противопоказаниями являются:

- ✓ аллергическая реакция (непереносимость) на препараты йода и другие рентгенконтрастные вещества;
- ✓ беременность (в связи с ионизирующим излучением во время процедуры). В таком случае возможно проведение МР-ангиографии;
- ✓ психические заболевания, которые не позволяют соблюсти все условия проведения процедуры (например, человек не сможет не шевелиться во время снимка);
- ✓ острые инфекционные и воспалительные заболевания (так как повышается риск осложнений);
- ✓ нарушение показателей свертывающей системы крови (как в сторону снижения, так и в сторону повышения);
- ✓ общее состояние больного, расцениваемое как тяжелое (это может быть сердечная недостаточность III степени, терминальные стадии почечной и печеночной недостаточности, кома и так далее).



ПОДГОТОВКА К АНГИОГРАФИИ

Для получения точных результатов и снижения риска осложнений от процедуры рекомендуется:

- ✓ сдать общий и биохимический анализы крови, в том числе – определить показатели свертывающей системы (срок давности анализов не должен превышать 5 дней). Также определяются группа крови и резус-фактор на случай возможных осложнений;
- ✓ сделать ЭКГ и ФГ (ФГ, если таковая не проводилась в течение последнего года);
- ✓ в течение 14 дней не употреблять алкогольные напитки;
- ✓ в течение последней недели не принимать препараты, влияющие на свертываемость крови;
- ✓ выполнить аллергическую пробу с контрастным веществом. Для этого за 1-2 дня внутривенно пациенту вводят 0,1 мл соответствующего препарата и оценивают реакцию (появление зуда, сыпи, затруднений дыхания и тому подобное). В случае возникновения реакции процедура противопоказана!
- ✓ накануне принять антигистаминные (противоаллергические) препараты и транквилизаторы (при необходимости и только по назначению врача!);
- ✓ не есть в течение 8 часов и не пить воду за 4 часа до исследования;
- ✓ искупаться и побрить (при необходимости) место пункции или катетеризации сосуда;
- ✓ перед самым исследованием снять все металлические предметы (заколки, украшения).



КТ и МР-АНГИОГРАФИЯ: КАКИЕ ОСОБЕННОСТИ?



КТ-АНГИОГРАФИЯ

- ✓ она проводится с помощью томографа, а не обычного рентгеновского аппарата. В основе исследования также лежит рентгеновское излучение. Однако его доза значительно меньше, чем при обычной ангиографии сосудов головного мозга, что безопаснее для больного;
- ✓ компьютерная обработка информации позволяет получить трехмерное изображение сосудов абсолютно в любой точке исследования (это касается так называемой спиральной КТ-ангиографии, проводимой на специальном спиральном томографе);
- ✓ контрастный препарат вводится в вену локтевого изгиба, а не в артериальную сеть (что существенно снижает риск осложнений, поскольку введение препарата становится обычной внутривенной инъекцией через периферический катетер).
- ✓ для проведения КТ-ангиографии существует ограничение по весу человека. Большинство томографов выдерживают массу тела до 200 кг;
- ✓ процедура проводится в амбулаторных условиях и не требует наблюдения за пациентом по ее окончании.

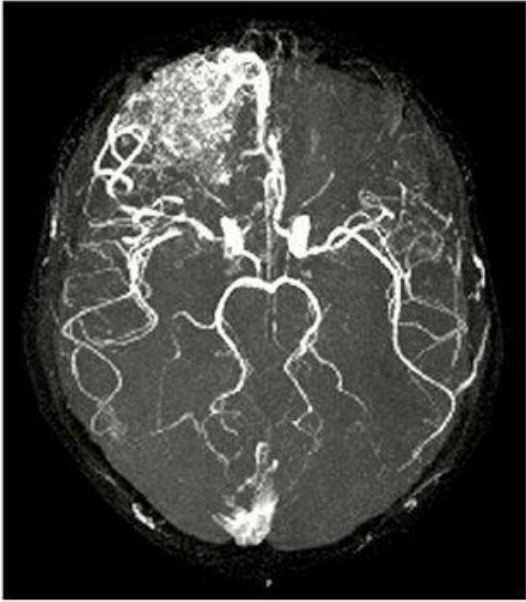


МР-АНГИОГРАФИЯ

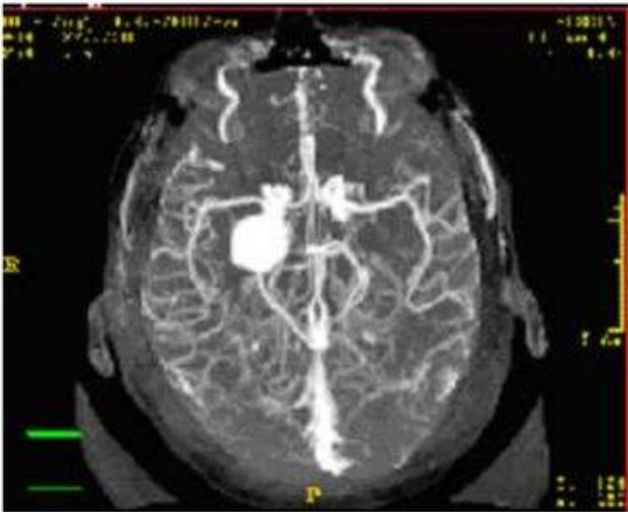
МР-ангиография характеризуется такими особенностями:

- ✓ она проводится с помощью магнитно-резонансного томографа, то есть в основе метода лежит явление ядерно-магнитного резонанса. Это означает полное отсутствие рентгеновского излучения при процедуре (и поэтому МР-ангиография разрешена при беременности);
- ✓ может проводиться как с использованием контрастного вещества (для лучшей визуализации), так и без него (например, при непереносимости препаратов йода у больных). Этот нюанс является несомненным преимуществом перед другими видами ангиографии. При необходимости использования контраста, вещество также вводится в вену локтевого изгиба через периферический катетер;
- ✓ изображение сосудов получается трехмерным благодаря компьютерной обработке;
- ✓ серия снимков занимает несколько больший промежуток времени по сравнению с другими видами ангиографии, при этом человеку необходимо все время лежать в трубе томографа. Для лиц, страдающих клаустрофобией (боязнь закрытого пространства) это невыполнимо;
- ✓ процедура противопоказана при наличии искусственного водителя ритма, металлических клипс на сосудах, искусственных суставов, электронных имплантатов внутреннего уха);
- ✓ проводится в амбулаторных условиях, и пациент сразу же отпускается домой.





Артерио-
вензная
мальформация



Аневризма
п. СМА



Гипоплазия ПА



МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МОЗГА

Для визуализации мозга применяют группу современных неинвазивных методов исследования:

- ✓ компьютерную,
- ✓ магнитно-резонансную,
- ✓ позитронноэлектронную томографию.



МРТ ГОЛОВНОГО МОЗГА

МРТ головного мозга – это неинвазивное исследование, которое подразумевает использование мощных магнитных полей, высокочастотных импульсов, компьютерной системы и программного обеспечения, позволяющих получить детальное изображение мозга. Рентгеновское излучение при МРТ не используется. Именно поэтому на сегодняшний день МРТ – одно из наиболее безопасных и притом очень точных исследований.



ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ МРТ МОЗГА

Высокая информативность, безопасность и доступная цена делают МРТ очень распространенным методом диагностики. Показаниями для МРТ головного мозга являются:

- ✓ заболевания и патологии сосудов головного мозга;
- ✓ ушибы и травмы головного мозга, сопровождающиеся внутренними кровотечениями; опухоли головного мозга;
- ✓ поражения слуха и нарушение речи;
- ✓ опухоли мосто-мозжечкового узла;
- ✓ инфекционные заболевания нервной системы (менингит, абсцесс, ВИЧ-инфекция);
- ✓ праксизмальные состояния;
- ✓ аномальное развитие сосудов головы (аневризмы, тромбоз);
- ✓ эпилепсия;
- ✓ аденома гипофиза;
- ✓ постоянные головные боли неясного происхождения;
- ✓ рассеянный склероз;
- ✓ синусит;
- ✓ патология основания черепа;
- ✓ нейродегенеративные заболевания.



ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

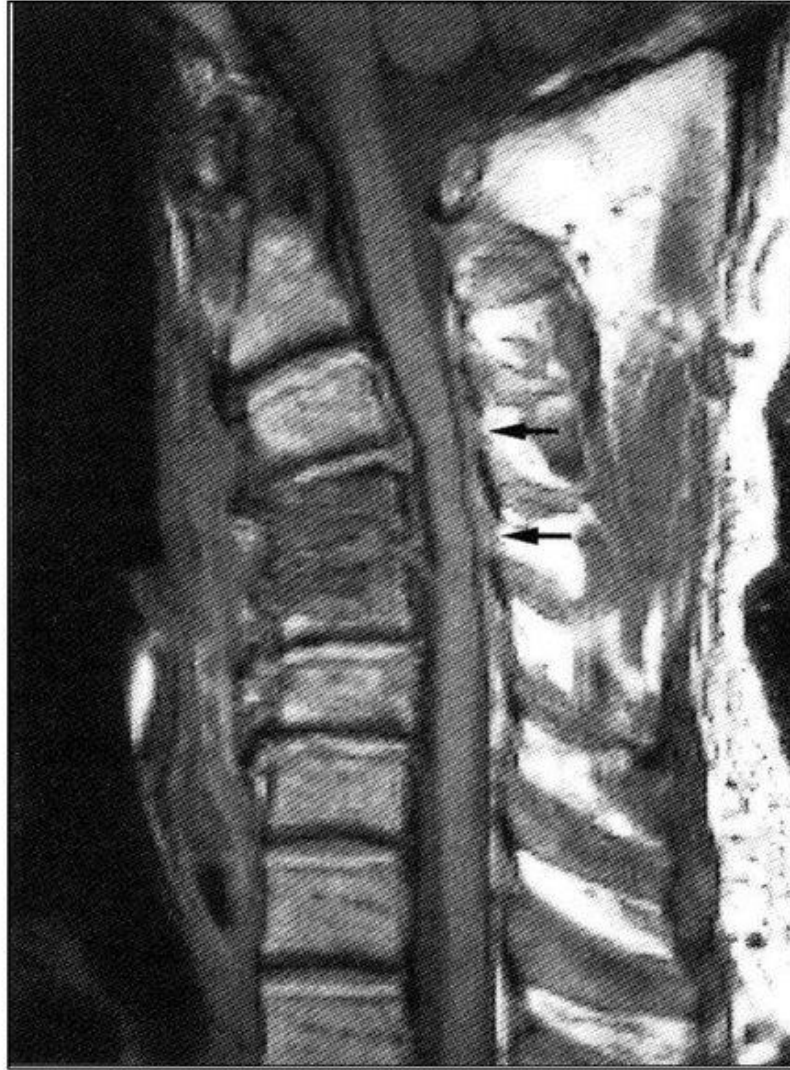
У МРТ при всех его достоинствах есть и противопоказания, которые делятся на **относительные и абсолютные**. Относительные противопоказания предполагают специальную подготовку к обследованию, но не запрещают использование этой методики. **К относительным противопоказаниям относятся:**

- ✓ тяжелая клаустрофобия;
- ✓ беременность до 12 недель;
- ✓ наличие неферромагнитных имплантатов, протезов клапана сердца, инсулиновых насосов;
- ✓ наличие татуировок с содержанием металлических соединений;
- ✓ алкогольное или наркотическое опьянение;
- ✓ сердечная недостаточность.

Абсолютных противопоказаний для МРТ немного. Среди них:

- ✓ наличие металлических инородных тел;
- ✓ наличие в теле электронных приспособлений (кардиостимуляторов и пр.);
- ✓ гемопоэтическая анемия (при МРТ с контрастом).





Остеомиелит C4-C5



Грыжа м/п диска L5-S1





**Перелом тела L2
позвонка**

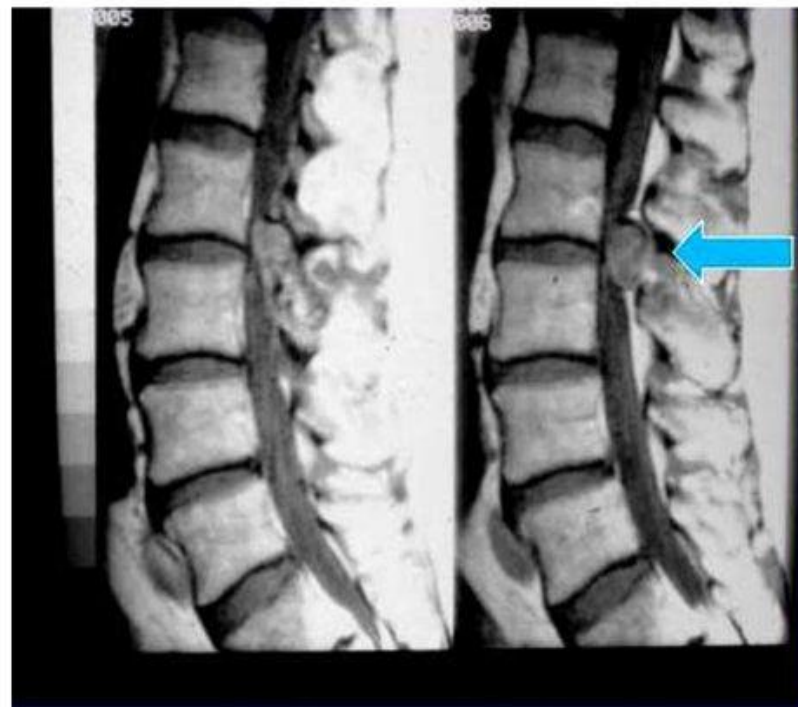


MTS L2





**Микопиллярная
эпендимома**



Синовиальная киста




КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Компьютерная томография, или КТ, – диагностический метод, основанный на применении рентгеновского излучения. X-лучи, продуцируемые в рентгеновской трубке томографа, воздействуют на исследуемый участок тела пациента под разными углами. Датчики аппарата получают данные о послойном сканировании, которые сразу обрабатываются компьютером и «выстраиваются» в общую картину. Таким образом, врач видит детальное изображение головного мозга и на этом основании может ставить диагноз.

В отличие от рентгенографии, КТ значительно более информативна, и позволяет подробно рассмотреть любой участок органа.

От магнитно-резонансной томографии компьютерная отличается более низкой стоимостью исследования и отсутствием некоторых противопоказаний: наличие у пациента металлических протезов, имплантатов и кардиостимулятора не является препятствием для КТ.



ПОКАЗАНИЯ

Как и большинство исследований, проходить компьютерную томографию нужно строго по назначению врача. Причин для диагностики может быть множество:

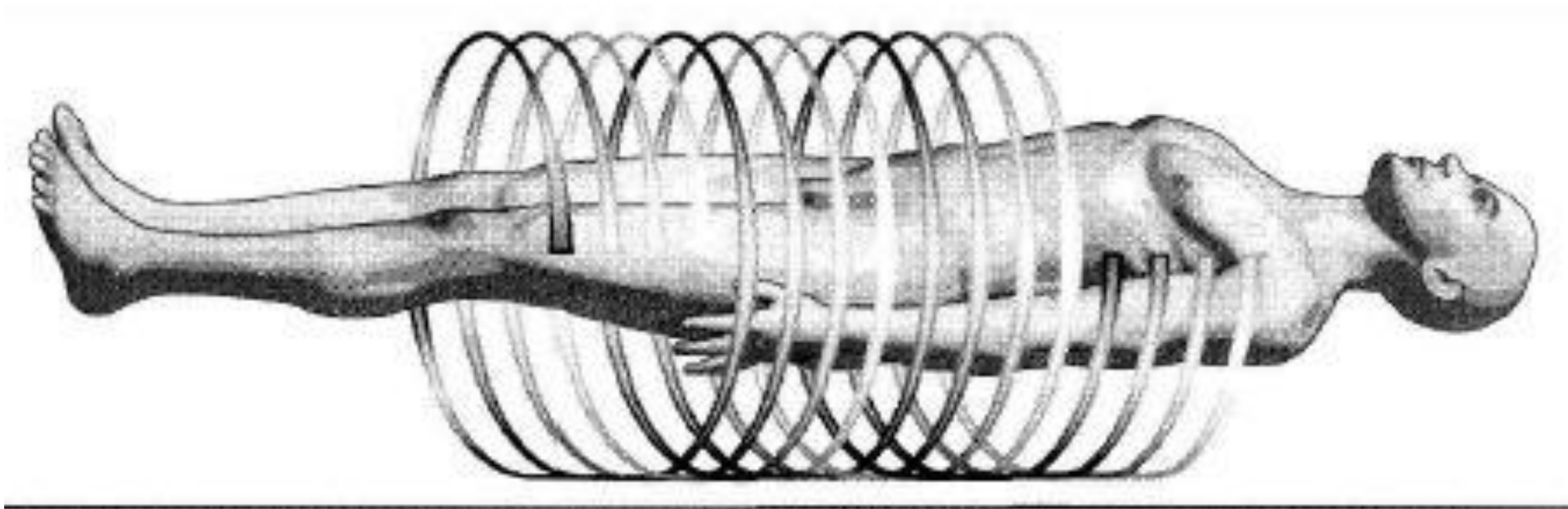
- ✓ травмы головы;
- ✓ хронические головные боли;
- ✓ потеря или помрачение сознания;
- ✓ нарушения слуховых и зрительных функций;
- ✓ частые головокружения, шум в ушах;
- ✓ повышение внутричерепного давления;
- ✓ контроль лечения имеющихся патологий.





При ушибах средней степени тяжести на фото видно значительное количество небольших кровоизлияний, которые обладают повышенной плотностью и локализуются в области отека. В некоторых случаях может быть заметно сужение подболоочечных пространств и желудочков мозга. На приведенной далее фотографии прослеживается КТ динамика изменений головного мозга при такой степени ушиба: верхний ряд — состояние при поступлении.





Спиральный режим сканирования (схема движения трубки относительно тела пациента).



ОТЛИЧИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ОТ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Основное отличие КТ и МРТ состоит в разных физических явлениях, которые используются в аппаратах. В случае КТ — это рентгеновское излучение, которое дает представление о **физическом** состоянии вещества, а при МРТ — постоянное и пульсирующее магнитные поля, а также радиочастотное излучение, дающее информацию о распределении протонов (атомов водо

В случае КТ врач не просто видит ткани, но может изучать их рентгеновскую плотность, которая меняется при заболеваниях; в случае же МРТ врач оценивает изображения лишь визуально. рода), т.е. о **химическом** строении тканей.

В целом, МРТ лучше различает мягкие ткани. Кости при этом не могут быть видны — резонанс от кальция отсутствует и костная ткань на МР-томограммах видна лишь опосредованно.



МРТ БОЛЕЕ ИНФОРМАТИВНА:

- ✓ Непереносимость рентгеноконтрастного вещества, когда его введение показано при КТ;
- ✓ Опухоль мозга, воспаление мозговой ткани, инсульт, рассеяный склероз;
- ✓ Все поражения спинного мозга, болезни позвоночника преимущественно у молодых и зрелых людей;
- ✓ Содержимое орбиты, гипофиз, внутричерепные нервы;
- ✓ Суставные поверхности, связочный аппарат, мышечная ткань;
- ✓ Стадирование рака (с введением контрастного вещества, например — Гадолиния).



КТ БОЛЕЕ ИНФОРМАТИВНА:

- ✓ Острые внутричерепные гематомы, травмы мозга и костей черепа;
- ✓ Опухоли головного мозга, нарушения мозгового кровообращения (мскТ);
- ✓ Поражение костей основания черепа, околоносовых пазух, височных костей;
- ✓ Поражение лицевого скелета, зубов, челюстей, щитовидной и паращитовидной желез;
- ✓ Аневризмы и атеросклеротическое поражение сосудов любой локализации (мскТ);
- ✓ Синуситы, отиты, поражение пирамид височных костей;
- ✓ Заболевания позвоночника, в том числе остеопороз, грыжи дисков, дегенеративные и дистрофические заболевания позвоночника, сколиоз и пр.
- ✓ Предпочтительна при раке легкого, туберкулезе, пневмонии и для уточнения сложных для трактовки рентгенограмм грудной клетки, при патологии грудной клетки и средостения;
- ✓ Наиболее чувствительная методика для распознавания интерстициальных изменений в легочной ткани, фиброза и для поиска периферического рака легкого на доклинической стадии (мскТ);
- ✓ Практически при всем спектре патологических изменений в животе;
- ✓ Повреждения и заболевания костей, исследование пациентов с металлическими имплантатами (суставы, аппараты внутренней и наружной фиксации и пр.);
- ✓ Предоперационная мскТ с трёхфазной ангиографией позволяет получить оптимальную анатомическую картину в зоне оперативного вмешательства и распознать большинство патологических процессов в органах живота и брюшной полости.

