



Министерство здравоохранения Российской Федерации

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования**

**«Северо-Западный государственный медицинский
университет имени И. И. Мечникова»**

Министерства здравоохранения Российской Федерации

А.В. Холин, Е.В. Бондарева

**ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА
АНЕВРИЗМ И МАЛЬФОРМАЦИЙ
СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

**Санкт-Петербург
2013**

А.В. Холин, Е.В. Бондарева

**ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА АНЕВРИЗМ
И МАЛЬФОРМАЦИЙ СОСУДОВ
ГОЛОВНОГО МОЗГА**

Учебное пособие

**Санкт-Петербург
Издательство СЗГМУ им. И.И.Мечникова
2013**

УДК 616.133.33-07

ББК 54.10:53.6

X 71

А.В. Холин, Е.В. Бондарева. Лучевая диагностика аневризм и мальформаций сосудов головного мозга: Учебное пособие.— СПб.: Издательство СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013.— 32 с.

В учебном пособии рассматриваются вопросы классификации, клинической картины и диагностики сосудистых аневризм и мальформаций головного мозга с использованием различных лучевых методов. Представлены сведения об этиологии и распространенности, особенности анатомического строения этих сосудистых патологий. Освещены принципы диагностики сосудистых патологий и их осложнений.

Учебное пособие предназначено для лучевых диагностов, нейрохирургов, неврологов, интернов и ординаторов.

Утверждено
В качестве учебно-методического пособия
Методическим советом
ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И. Мечникова
Протокол № 4 от 16 мая 2013 г.

© Холин А.В., Бондарева Е.В., 2013
© Издательство СЗГМУ им. И.И. Мечникова, оформление, 2013

Строение артериального круга мозга

Системы сонных и основной артерий связаны между собой анастомозами, образуя артериальный круг большого мозга, описанный сэром Томасом Виллисом (Thomas Willis) в 1664 году и называемый часто в его честь Виллизиевым кругом (рис. 1).

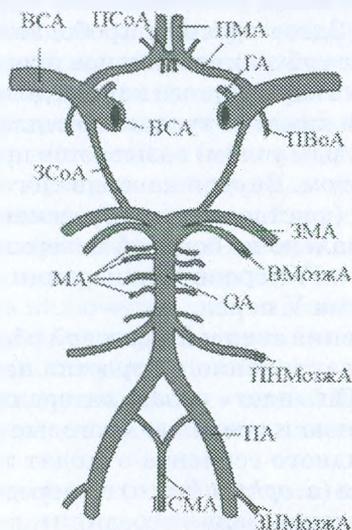


Рис. 1. Артериальный круг большого мозга (Виллизиев круг).

ВСА — внутренняя сонная артерия, ПМА — передняя мозговая артерия, ПСоА — передняя соединительная артерия, ПВоА — передняя ворсинчатая артерия, ГА — глазничная артерия, ЗСоА — задняя соединительная артерия, ВМозжА — верхняя мозжечковая артерия, МА — мостовые артерии, ОА — основная артерия, ПА — позвоночная артерия, ПСМА — передняя спинномозговая артерия, ЗМозжА — задняя нижняя мозжечковая артерия.

Виллизиев круг представляет собой многоугольное соединение в основании мозга, позволяющее осуществлять сброс крови между правым и левым полушарием через ПСоА, и между передней и задней системами кровоснабжения через ЗСоА. Эти коллатерали важны когда имеется значительные нарушения — стеноз, (суб)окклюзия в одном из крупных сосудов шеи. Круг состоит из А1 сегментов обеих ПМА, ПСоА, обеих ЗСоА, обеих ВСА и Р1 сегментов обеих ЗМА.

Передняя половина Виллизиева круга образована обеими внутренними сонными артериями, горизонтальными (А1) сегментами обеих передних мозговых артерий и передней соединительной артерией.

Кавернозный отрезок ВСА первоначально поднимается вверх к заднему наклоненному отростку, а затем уходит вперед в желобе на латеральной поверхности клиновидной кости, после чего резко поворачивает назад у медиального края переднего наклоненного отростка. Здесь артерия прободает твердую мозговую оболочку и входит в субарахноидальное пространство. Короткий отрезок от выхода из каротидного канала до входа в кавернозный синус (латерально и кзади от турецкого седла, над рваным отверстием и под Гассеровым узлом) называется прекавернозным (преселлярным) сегментом. Внутри кавернозного синуса расположен интракавернозный (юкстаселлярный) сегмент ВСА. Он идет вперед и немного медиально по боковой поверхности турецкого седла, вместе с VI, III и IV черепными нервами, глазничной и верхнечелюстной ветвями V нерва.

От места прободения твердой мозговой оболочки у медиального края переднего наклоненного отростка начинается супраклиноидный сегмент. Он «идет» назад, латерально и вверх, где разделяется на переднюю и среднюю мозговые артерии.

От супраклиноидного сегмента отходят три основные ветви: глазничная артерия (*a. ophthalmica*) от передней стенки уходит в канал зрительного нерва, задняя соединительная артерия (ЗСоА) от задне-медиальной стенки уходит назад к ЗМА и передняя ворсинчатая артерия (*a. chorioidea anterior*) от задней стенки уходит назад латеральнее ЗСоА, через цистерну, окружающую средний мозг, к ворсинчатому сплетению. ЗСоА «идут» над III парой черепных нервов и стыкуются с задними артериями мозга на границах сегментов Р1 и Р2 ЗМА. Обычно ЗСоА не функционирует до тех пор пока у больного не разовьется выраженная двухсто-

ронняя внечерепная (суб)окклюзия или неполный сброс на другую сторону через ПСоА. ЗСоА может быть большой, если имеется гипоплазия Р1 сегмента ЗМА, что наблюдается в 15–22% случаев.

ВСА делится на 2 конечные ветви — ПМА и СМА, последняя обычно больше. Глазничная артерия (ГА) — первая ветвь церебрального сегмента ВСА. Ветви ГА играют важную роль в формировании коллатеральных путей, образующихся вследствие патологии ВСА, или НСА.

Средняя мозговая артерия (*a. cerebri media*) — большая из двух ветвей внутренней сонной артерии. Начальный ее сегмент (M1) идет горизонтально в латеральном направлении к латеральной (сильвиевой) борозде. Сильвиева часть (M2) проходит к передне-нижнему краю островка, где «распадается» на свои основные ветви. От горизонтального сегмента отходят чечевицеобразно-полосатая артерия (*a. lenticulostriatum*), глазнично-лобная артерия (*a. orbitofrontalis*) и передняя височная артерия (*a. temporalis anterior*). В сильвиевой щели средняя мозговая артерия распадается на основные ветви, число которых колеблется от 5 до 8, которые анастомозируют с конечными ветвями ПМА и ЗМА. До бифуркации кпереди и вниз уходит небольшая веточка — передняя височная артерия. Артерии, на которые распадается средняя мозговая артерия, можно разделить на 2 группы. Одна (передняя) группа включает в себя покрывшко-лобную артерию (*a. operculofrontalis*) и артерию центральной борозды (*a. sulci centralis*). Вторая (задняя) группа включает в себя заднюю теменную артерию (*a. parietalis posterior*), угловую артерию (*a. angularis*) и заднюю височную артерию (*a. temporalis posterior*).

ПМА меньшая из двух конечных ветвей ВСА. От места отхождения она идет в передне-медиальном направлении к межполушарной щели.

Комплекс передней мозговой артерии состоит из передней мозговой артерии (*a. cerebri anterior*), передней соединительной артерии (*a. communicans anterior*), околomosозлистой артерии (*a. pericallosa*) и их ветвей. Он кровоснабжает медиальные поверхности лобной и теменных болей, включая хвостатые ядра, базальные ганглии, мозолистое тело, а также нижнюю поверхность лобной доли.

Проксимальный горизонтальный сегмент (A1) начинается в бифуркации внутренней сонной артерии. ПМА тоньше сред-

ней мозговой артерии и идет впереди и медиально в межполушарную щель, проходя над зрительным нервом и его перекрестом. Между собой обе передних мозговых артерий анастомозируют через переднюю соединительную артерию. ПСоА весьма вариабельна в размерах, причем, чем менее выражен сегмент А1, тем толще передняя соединительная артерия. Редко наблюдается удвоенная или даже множественная соединительная артерия. Дистальнее ПСоА, ПМА уходят вверх и прилегают вплотную друг к другу. Отрезок ПМА, расположенный под мозолистым телом от ПСоА до бифуркации ПМА обозначается как А2 сегмент. Продолжением сегмента А2 является околomosолистая артерия. Далее околomosолистая артерия огибает мозолистое тело по средней линии, проходя под ним (надмосолистая часть) к валику. Здесь от нее отходят многочисленные ветви, питающие кору лобной и теменной долей.

Задняя половина Виллизиева круга образована проксимальными (Р1) сегментами обеих задних артерий мозга и обеими задними соединительными артериями. Задние артерии мозга (ЗМА) образуются вследствие бифуркации ОА. Они уходят вперед и латерально, и состоят из трех основных сегментов. Проксимальный сегмент (Р1) проходит в межножковой цистерне вокруг среднего мозга до места стыка с задней соединительной артерией (ЗСоА). Охватывающий сегмент (Р2) идет вокруг ножки мозга через охватывающую цистерну до заднего края среднего мозга. Конечный сегмент (Р3) распадается на теменно-затылочную и шпорную артерии.

«Полный» (замкнутый) Виллизиев круг наблюдается только у 18% людей. У 15% отмечается гипоплазия сегментов Р1 задних мозговых артерий с обеих сторон или с одной стороны. Кровоток при этом идет через развитые задние соединительные артерии. Подобный тип называется «фетальным».

У 25% людей отмечается гипоплазия сегмента А1 передней мозговой артерии с одной из сторон. Соответственно развита передняя соединительная артерия, передающая часть кровотока из внутренней сонной артерии с противоположной стороны.

Гипоплазия одной или обеих задних соединительных артерий имеет место у 22% людей. Примерно у 5% встречаются множественные передние соединительные артерии. У одного человека могут быть комбинации из перечисленных вариантов нормы.

Этиология и классификация аневризм

Внутричерепные аневризмы представляют собой аномально расширенную сосудистую стенку.

По форме расширение может быть мешотчатым или веретенообразным (фузиформными). Мешотчатые аневризмы типично располагаются в области бифуркаций артерий или по их изгибам и направлены по ходу кровотока. Иногда отдельной группой выделяют расслаивающие аневризмы, состоящие из ложного просвета в сосуде.

По происхождению аневризмы бывают врожденные и приобретенные вследствие травмы, атеросклероза или инфекции.

Частота встречаемости аневризм составляет 1–4% от внутричерепной патологии или 5–16 случаев на 100 тыс. населения. Множественные аневризмы наблюдаются в 15–20% от общего числа случаев заболевания.

Выявляются аневризмы обычно у пациентов в возрасте около 50 лет, чаще после эпизода кровоизлияния. Частота встречаемости аневризм у женщин выше — примерно 70% случаев.

Подавляющее большинство интракраниальных аневризм локализуется в передних отделах Виллизиева круга: передняя соединительная артерия — около 20–45%, ВСА — чуть больше 30%. Реже наблюдаются аневризмы СМА (около 20%). Только 4% аневризм локализируются в вертебро-базилярном бассейне.

Чаще всего аневризмы имеют размер от 4 до 15 мм. При размере до 3 мм аневризмы называются милиарными. Аневризмы больше 15 мм относят к большим, а аневризмы диаметром больше 2,5 см называют гигантскими (рис. 2).

Они составляют 5–8% от всех аневризм. При таких аневризмах очень высока летальность. Клинические проявления гигантских аневризм состоят из масс-эффекта (70–75%), субарахноидального кровоизлияния (не чаще обычных — 25%), зрительных нарушений, «дефицита» черепного нерва, гемипареза, судорог, головных болей. Тромбоз и ОНМК за счёт миграции внутрианевризматического тромба встречаются в 2–5% случаев.

Локализация гигантских аневризм: ВСА — 60%, ПСоА — 10%, СМА — 10%, ПА — 5%.

Прогноз ухудшается с возрастом пациента и зависит от размера аневризмы.

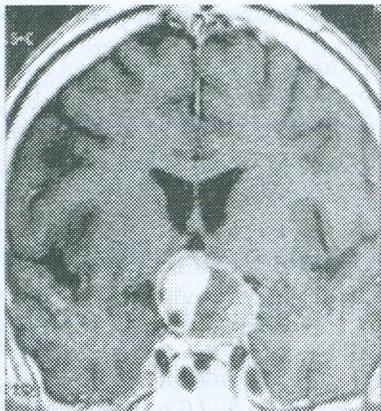


Рис. 2. Гигантская тромбированная аневризма ВСА. Т1-зависимая МРТ, корональный срез.

Неразорвавшиеся аневризмы могут быть превентивно и относительно безопасно прооперированы. Таким образом, недиагностированную аневризму следует рассматривать как состояние, угрожающее жизни.

Диагностика

Настораживающей клинической симптоматикой служит эпизод субарахноидального кровоизлияния (САК), тяжелые головные боли неясной этиологии (примерно 35% случаев), нарушение функции черепного нерва, что может быть проявлением масс-эффекта (около 10% случаев), транзиторные ишемии без очевидной связи с атеросклерозом, эндокардит или васкулит в анамнезе в сочетании с неврологической симптоматикой. При наличии аневризм у близких родственников и поликистоза почек также показано обследование в связи с генетической предрасположенностью.

Свыше 90% аневризм выявляются по эпизоду субарахноидального кровоизлияния. Последние относятся к неотложным состояниям, требующим хирургического вмешательства, и дающим высочайшую частоту летальных исходов.

Клинически САК проявляется головными болями, тошнотой, рвотой и нарушениями сознания, вплоть до комы. САК подтверждается люмбальной пункцией.

Методы диагностики аневризм:

- Дигитальная субтракционная рентгеновская ангиография (ДСА) — не зависит от характеристик кровотока и имеет высокую пространственную разрешающую способность, но не пригодна для скрининга. Плохо отражает взаимоотношение с окружающими структурами.
- МРТ и МРА — чувствительность МРТ в комбинации с МР ангиографией по отношению к аневризмам в целом приближается к 95%, но чувствительность сильно зависит от размеров аневризмы. Не годится для диагностики в острую фазу кровоизлияния. Хорошо отражает взаимоотношение с веществом мозга.
- КТ и КТА — КТ стандартный метод выявления САК. КТА более чувствительна, чем МРА в остром периоде кровоизлияния.
- Дуплексное УЗ сканирование играет ведущую роль в мониторинге вазоспазма.

Компьютерная рентгеновская томография

КТ является методом выбора при САК. КТ без применения контрастирующих веществ выявляют САК свыше чем в 90% случаев в первые 48 часов. Диффузное САК не позволяет высказаться о локализации аневризмы. Локальное САК указывает на возможную локализацию аневризмы: в передней межполушарной щели и лобной доле — ПСоА, Сильвиева щель — СМА, в области задней черепной ямки — задний сегмент Виллизиева круга. Часто кровь разливается шире локальной зоны. Чувствительность КТ составляет 93–100% в первые 24 часа, 85% через 5 дней после эпизода САК и 50% через неделю. При отрицательном КТ необходима люмбальная пункция.

Кроме того, при КТ можно оценить массивность кровоизлияния по шкале Фишера для прогнозирования вазоспазма.

Степень I — САК не выявлено.

Степень II — диффузное САК с вертикальной толщиной меньше 1 мм.

Степень III — локальное САК или вертикальная толщина больше 1 мм.

Степень IV — внутримозговое или внутрижелудочковое кровоизлияние в сочетании с САК или без него.

Визуализации всех аневризм мешает высокая плотность крови. В подостром периоде эта проблема исчезает. КТ хорошо отражает взаимоотношение с костными структурами.

Магнитно-резонансная томография

При стандартном МРТ исследовании аневризма видна как участок отсутствия сигнала, больших размеров, чем обычный сосуд. Большинство аневризм хорошо контрастируются. Гигантские аневризмы могут содержать тромбы и иметь кальцифицировавшуюся стенку. Вокруг множественных аневризм могут быть небольшие участки внутримозгового кровоизлияния, что указывает, какая из них служит источником кровоизлияния.

Некоторые аневризмы имеет типичную локализацию. В области переднего наклонённого отростка локализуются «параклиноидные» (каротидно-офтальмические) аневризмы связанные с глазной артерией (рис. 3). Часто они происходят из кавернозного синуса и уходят в субарахноидальное пространство. Параклиноидные аневризмы ВСА отличаются очень высоким потенциальным риском кровоизлияний.



Рис. 3. «Параклиноидная» аневризма ВСА. ДСА и МРА.

«Терминальные» аневризмы локализуются по прямому продолжению сосуда, типичное место — в области бифуркации базилярной артерии (рис. 4).



Рис. 4. «Терминальная» аневризма базилярной артерии. МРА и ДСА.

МРТ позволяет выявлять большие аневризмы. МРА дает возможность визуализировать аневризмы размером 3–4 мм. Стандартной является методика 3D TOF.

Дигитальная субтракционная ангиография

ДСА остается «золотым стандартом» диагностики аневризм. Методика включает в себя контрастирование сосудов как передней, так и задней циркуляции. Полипозиционное исследование позволяет «вывести» аневризму в краевую зону. ДСА оказывает решающее влияние на выбор тактики лечения. В редких случаях в процессе исследования могут происходить разрывы аневризм.

Вазоспазм при разрыве аневризмы

Типично вазоспазм проявляется между 5-м и 12-м днями от разрыва аневризмы. Отмечается корреляция между массивностью кровоизлияния и степенью вазоспазма. Последний может приводить к ишемическим инсультам. Для диагностики вазоспазма предпочтительнее транскраниальная доплерография (ТКДГ).

Если выполняется диагностическая ангиография, то ТКДГ проводится в тот же день, чтобы можно было провести корреляцию между скоростями кровотока и ангиографическими находками. Базовое ТКДГ может быть выполнено и сразу после хирургического вмешательства. Затем надо проводить ежедневно с 3-го по 10-й дни, считая день острого приступа головной боли нулевым, независимо от массивности кровоизлияния. Это связано с тем, что прогрессирование вазоспазма от умеренного до тяжёлого может произойти за 24 часа. Если в течение 7–8 дней у пациентов с I стадией САК вазоспазм не выявляется, то ТКДГ можно дальше не продолжать. Если нет спазма, но САК значительное, то ТКДГ выполняют после 8-го дня, но не ежедневно, а через день. В этом случае, если к концу второй недели спазм не развивается, то ТКДГ дальше не продолжают. Если в течение второй недели имеется умеренный или выраженный вазоспазм, то ТКДГ продолжают ежедневно, пока спазм не станет минимальным. ТКДГ можно прекратить после 10-го дня, когда у пациента с остаточным умеренным вазоспазмом наблюдается возврат к нормальному АД.

ТКДГ может использоваться для оценки гемодинамического эффекта интервенционного вмешательства.

Признаками разрешения проксимального вазоспазма служат:

1. В месте спазма: скорость снижается до нормальных значений с низким индексом пульсации (0,6–1,1), либо скорость увеличивается, а отношение Lindegaard уменьшается или возвращается до нормального значения (< 3).

2. Дистальнее места спазма: пульсационный индекс возрастает от очень низких до нормальных значений (например, с 0,3 до 0,6).

3. Ветки проксимальнее места спазма: скорость кровотока снижается, причём пульсационный индекс возвращается к нормальным значениям (например, с 0,3 до 0,6).

Признаками разрешения дистального вазоспазма служат:

1. Скорость кровотока увеличивается проксимальнее спазма.
2. Пульсационный индекс уменьшается до нормальных значений (0,6–1,1) проксимальнее места спазма.
3. В ветвях проксимальнее места спазма уменьшается скорость кровотока до нормальных значений.

ТКТГ имеет ограниченные возможности выявления вазоспазма дистальных ветвей (например, А2, М3).

Сосудистые мальформации

Сосудистые мальформации представляют собой неправильное соединение артерий, вен или того и другого.

Типы мальформаций

По классификации Д.Е. Мацко (1993) сосудистые мальформации могут быть разделены на следующие типы:

I. Ангиоматозные пороки развития:

1. Кавернозные
2. Промежуточные
3. Рацемозные:
 - телеангиоэктазии
 - венозные
 - артериовенозные

4. Смешанные

5. Сочетанные в пределах ЦНС фактоматозы:

- болезнь Стерджа — Вебера
- Синдром Клипеля — Треноне

II. Неангиоматозные пороки развития:

1. Варикоз
 2. Артериовенозные фистулы и соустья
 3. Персистирующие эмбриональные сосуды
- III. Неклассифицируемые пороки развития**

Артерио-венозные мальформации

Артерио-венозные мальформации (АВМ) являются результатом врожденного аномального сообщения артерий и вен. Между ними находится капиллярная сеть, представляющая собой шунт

с низким сопротивлением. Питающая артерия и дренирующая вена расширяются, причём вена шире, так как она не имеет гладкой мускулатуры и соединительной ткани. Мозговая ткань между капиллярами атрофируется, развивается глиоз и даже кальцинаты. Шунтирование приводит к нарушению питания окружающей мозговой ткани и её атрофии. Кавернозные АВМ состоят из скопления сосудистых полостей, между которыми отсутствуют элементы мозговой ткани, рацемозные имеют вид клубка извитых сосудов, между которыми располагается мозговая или иная ткань.

Встречаются АВМ менее чем в 1% внутричерепной патологии.

Клинические симптомы обусловлены кровоизлиянием, масс-эффектом и ишемией. Вследствие ишемии, глиоза и предшествовавших кровоизлияний развиваются судорожные припадки. АВМ склонны к повторным разрывам. Вероятность их составляет 3,4–4% в год после первого эпизода.

Классификация АВМ

АВМ подразделяются:

1. На расположенные в мягкой мозговой оболочке и (или) пахнине мозга — **пиальные АВМ**, питаются из ВСА или БА. Пиальные АВМ обычно поверхностные.

2. На расположенные в твердой мозговой оболочке — **дуральные АВМ** или дуральные фистулы, питаются из НСА. Дуральные АВМ, напротив, чаще расположены инфратенториально, в том числе в позвоночном канале. В 60–80% случаев АВМ расположены супратенториально, причём большие АВМ имеют и пиальный и дуральный компоненты.

На МРТ (рис. 5) АВМ выглядит как аморфное образование, гипоинтенсивное на T1- и T2-взвешенных изображениях. Реже встречаются АВМ клиновидной формы, с верхушкой, обращенной в сторону желудочков. Отека и масс-эффекта нет. Вокруг узла извитых сосудов на МР могут обнаруживаться участки кровоизлияния, часто зона ишемии. При МРА выявляется артериальный сосуд, питающий узел, и вены, дренирующей его.

При КТ выявляются гиперденсные извитые структуры без отёка, иногда видна кальцификация (см. рис. 5). Расширенная вена и кровоизлияние могут вызывать масс-эффект. Контрастное усиление хорошее, если АВМ не тромбирована.

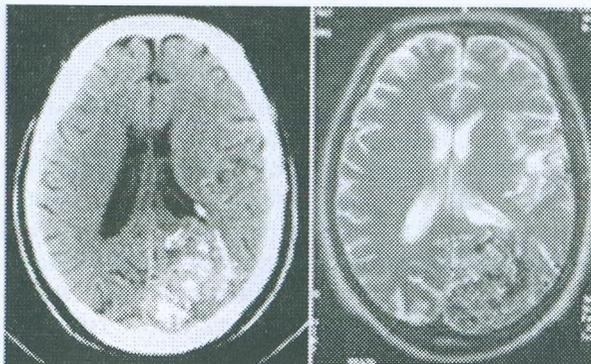


Рис. 5. АВМ затылочной доли (КТ, МРТ).

АВМ задней черепной ямки выявляются, главным образом, по наличию субарахноидального, внутримозжечкового или внутрижелудочкового кровоизлияния. Расположена интратенториальная АВМ чаще в черве и полушариях мозжечка (рис. 6), но может быть и в стволе и мосто-мозжечковом углу. Клинически такие АВМ проявляются головными болями (вследствие гидроцефалии) и невралгией тройничного нерва. Бывает острое начало (кома, неврологический дефицит) из-за эпизода кровоизлияния. На КТ в отличие от аневризм имеется кальцификация. После контрастирования выявляются извитые сосуды. При МРТ видна «сотовая» структура.



Рис. 6. АВМ в левой гемисфере мозжечка. МРТ и ДСА.

УЗ-диагностика артерио-венозных мальформаций

Среди всех сосудистых мальформаций мозга наибольшее значение с точки зрения прогноза имеют артерио-венозные (АВМ). ТКДГ и ДС не могут служить методами скрининга и диагностики сосудистых аномалий мозга. Для этого используют томографические методы и ДСА. Однако ТКДГ может выявлять патологические скорости и пульсацию в сосуде, питающем АВМ. Он имеет признаки крайне низкого сопротивления. Сосуды, питающие АВМ, могут быть случайной находкой во время рутинного ТКДГ исследования и поэтому надо знать такие типы кровотока. W. Hassler и B. Burger (1992) предложили следующую классификацию:

1. Единственная питающая АВМ артерия имеет МСС > 180 см/с и КДС > 140 см/с с очень низким PI (ниже 0,4) из за сниженного сопротивления.

2. Основная питающая АВМ артерия имеет МСС 140–180 см/с и КДС 120–140 см/с с низкими значениями PI.

Артерии, частично питающие АВМ, могут иметь КДС свыше 80 см/с и низкие значения ПИ, порядка 0,4–0,6.

Аневризма кавернозного синуса

Аневризма кавернозного синуса (рис. 7), она еще называется каротидно-кавернозной фистулой, представляет собой аномальное сообщение ВСА и кавернозного синуса (КС).

Этиология:

- ◆ травматическая — ЧМТ с разрывом ВСА;
- ◆ спонтанная — врожденное сообщение или разрыв аневризмы ВСА.

Классификация:

- ◆ прямые — непосредственное сообщение ВСА и КС, он же ангиографический тип А по Бэрроу;
- ◆ не прямые — сообщаются через дуральные артерии, которые могут спонтанно закрываться.

Клинически проявляется в нарушении зрения.

На КТ выявляется расширение синуса, расширение и извитость верхней глазной вены, гипертрофия глазных мышц и птоз. При МРТ в расширенном синусе сигнал снижен. Для подтверждения необходимо проведение ДСА.

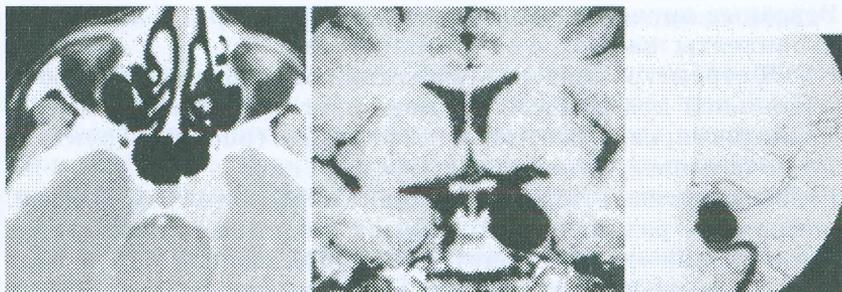


Рис. 7. Аневризма кавернозного синуса. КТ с контрастированием, T1-зависимая МРТ и ДСА.

Артерио-венозные фистулы

Артерио-венозные фистулы (АВФ) питаются из наружной сонной артерии (НСА) и дренируются в синус.

Клинические признаки: головные боли, отёк сосочков зрительных нервов.

При МРТ (рис. 8) видны расширенные сосуды, обычно в области межполушарной щели. При МРА и ДСА кровоснабжение узла идет не из системы ВСА как при АВМ, а из оболочечных артерий.

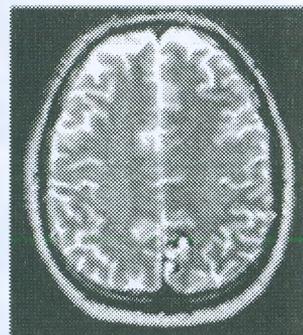


Рис. 8. Артерио-венозная фистула. МРТ и МРА.

Венозные мальформации

Венозные ангиомы представляют собой посткапиллярные мальформации. Существуют изолированно или в сочетании с гемангиомой. Венозная ангиома состоит из «короны» собирающих вен. Дренирующая вена представляет собой расширенную подкорковую или субэпендимальную вену (играет роль транскортикальной вены и дренируется в дуральный синус). От венозного варикоза ангиому отличает наличие системы вен, а не единственная расширенная вена. Частота венозных ангиом — 2% населения.

Венозные ангиомы обычно являются случайной находкой, либо пациенты жалуются на головные боли.

На **КТ** структура ангиомы трубчатая, направленная в сторону кортикальной поверхности и ближайшего дурального синуса. При контрастировании отмечается усиление (рис. 9). Структура мозга не изменена. Отёка и масс-эффекта нет.

Венозная ангиома типично выглядит на **МР**-томограммах (рис. 9): небольшие радиально сходящиеся к единому стволу вены, напоминающие «голову медузы». В дополнение к МРТ может быть выполнена МР венография, которая полезна в плане расширения представления о путях дренажа.

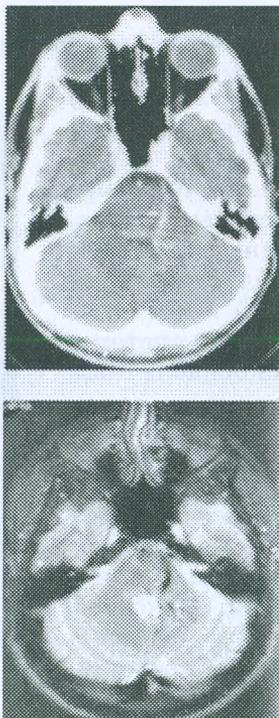


Рис. 9. Венозная ангиома. КТ с контрастированием и МРТ.

Аневризма (мальформация) большой мозговой вены

Аневризма большой мозговой вены (вены Галена) представляет собой комбинацию аномалий. Аневризма большой мозговой вены возникает вследствие повышения давления в системе глубоких вен мозга — внутренних венах и основных венах (вены Розенталя), т. е. она формируется по типу артериовенозной фистулы.

У детей с аневризмой вены Галена симптоматика связана с гидроцефалией, возникающей вследствие компрессии водопровода, нарушения абсорбции СМЖ, и сердечной недостаточностью, обусловленной прямым сообщением артерий и вен. Течение, как правило, медленное.

При МРТ выявляется округлое с отсутствием сигнала образование в области пластины четверохолмия. На КТ (рис. 10) оно слегка гиперденсно и усиливается после контрастирования. При ТКДГ выявляется пульсирующий кровоток.



Рис. 10. Аневризма большой мозговой вены. КТ с контрастированием.

Кавернозные ангиомы и капиллярные телеангиэктазии

Кавернозная ангиома (гемангиома) составляет 8–16% от числа сосудистых мальформаций. Она не отличается по патологической анатомии от таковой, обнаруживаемой в телах позвонков, печени или селезенке. В отличие от АВМ в гемангиомах отсут-

При МРТ (рис. 13) выявляется симптом «плюща» (расширенные лептоменингеальные сосуды). На МРА и ДСА — стенозы. Зоны ишемии видны на диффузионно-взвешенных МРТ или при однофотонно-эмиссионной томографии.

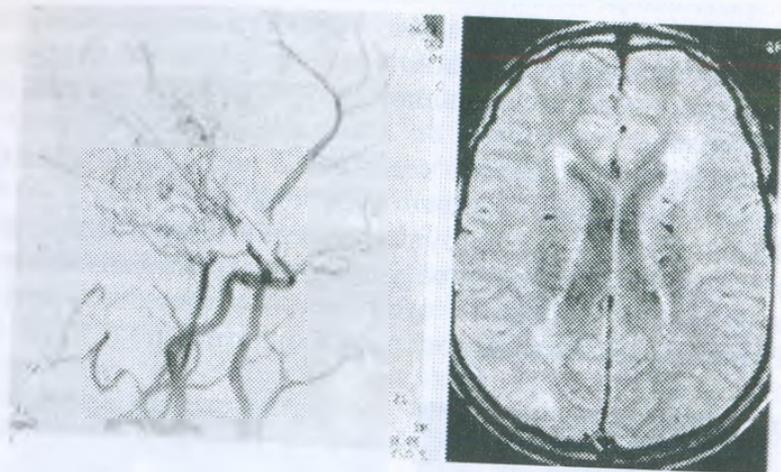


Рис. 13. Мойямойя. ДСА и МРТ.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие сосуды образуют переднюю половину Виллизиева круга?

- А. Обе внутренние сонные артерии, горизонтальные (А1) сегменты обеих передних мозговых артерий и передняя соединительная артерия.
- Б. Обе задние мозговые артерии и передние мозжечковые артерии.
- В. Передняя соединительная артерия, ворсинчатая артерия и внутренние сонные артерии.
- Г. Задние мозговые артерии, задние соединительные артерии.
- Д. Задние соединительные артерии, внутренние сонные артерии и передние мозговые артерии.

2. Какие сосуды образуют заднюю половину Виллизиева круга?

- А. Задние артерии мозга и ВСА.
- Б. Проксимальные (Р1) сегменты обеих задних артерий мозга и обе задние соединительные артерии.
- В. Передние и задние соединительные артерии.
- Г. Задние соединительные артерии, передние мозжечковые артерии и задние артерии мозга.
- Д. ВСА, Р1 сегменты ЗМА, и задние соединительные артерии.
- Е. Приступы головокружений.

3. Какую роль играет Виллизиев круг в кровоснабжении мозга?

- А. Питает передние отделы мозга.
- Б. Питает глубинные отделы мозга.
- В. Питает ствол мозга.
- Г. Обеспечивает коллатеральное кровоснабжение мозга.
- Д. Сбрасывает кровь в венозные синусы.

4. Как часто встречается замкнутый Виллизиев круг?

- А. 80%.
- Б. 18%.
- В. 95%.
- Г. 10%.

- Д. 30%.
- Е. Не встречается.
- Ж. Всегда замкнут.

5. Что такое внутримозговая аневризма?

- А. Шунт артерий и вен.
- Б. Петлеобразование сосудов.
- В. Удвоение сосудов
- Г. Клубок сосудов.
- Д. Расширенная сосудистая стенка.

6. По форме аневризматическое расширение может быть...

- А. Мешотчатым.
- Б. Веретенообразным
- В. Каплевидным.
- Г. Аморфным.
- Д. Округлым.

7. Подавляющее большинство интракраниальных аневризм локализуется...:

- А. В задней мозжечковой артерии.
- Б. В задней мозговой артерии.
- В. В передней соединительной артерии.
- Г. Во внутренней сонной артерии.
- Д. В средней мозговой артерии.

8. Какие аневризмы называются гигантскими?

- А. Свыше 3 мм.
- Б. Свыше 5 мм.
- В. Свыше 10 мм.
- Г. Свыше 25 мм.
- Д. Свыше 30 мм.

9. По какому симптому выявляется большинство аневризм?

- А. ОНМК по ишемическому типу.
- Б. Субарахноидальному кровоизлиянию.
- В. Внутримозговому кровоизлиянию.
- Г. Гидроцефалии
- Д. Нарушению венозного оттока.

10. Какое осложнение САК является опасным для жизни?

- А. Гидроцефалия.
- Б. Мигренозные боли.
- В. Вазоспазм.
- Г. Эпилептические припадки.
- Д. Тремор рук.

11. Что такое артерио-венозная мальформация?

- А. Врожденное аномальное сообщение артерий и вен.
- Б. Расширение венозной стенки.
- В. Извитость артерий и вен.
- Г. Спастическое состояние артерий и вен.
- Д. Варикозное расширение вен мозга.

12. На МРТ артерио-венозная мальформация выглядит как...

- А. Яркий сигнал от сосуда.
- Б. Расширение артерии.
- В. Аморфное образование, гипоинтенсивное на T1- и T2-взвешенных изображениях.
- Г. Округлое образование, светлое на T2- и темное на T1-взвешенных изображениях.
- Д. Темное образование на контрастных МРТ.

13. Аневризма кавернозного синуса представляет собой...

- А. Аномальное сообщение ВСА и кавернозного синуса.
- Б. Аномальное сообщение СМА и кавернозного синуса.
- В. Аномальное сообщение ПСоА и кавернозного синуса.
- Г. Аномальное сообщение ЗСоА и кавернозного синуса.
- Д. Аномальное сообщение ПМА и кавернозного синуса.

14. Артерио-венозные фистулы (АВФ) питаются из...

- А. Внутренней сонной артерии.
- Б. Средней мозговой артерии.
- В. Базилярной артерии.
- Г. Наружной сонной артерии.
- Д. Глазной артерии.

15. Как типично выглядит на МР томограммах венозная ангиома?

- А. Клубок сосудов.
- Б. Локальное расширение артерии.
- В. Трубчатая структура, часто в виде «короны».
- Г. Округлая структура.
- Д. Аморфная структура.

16. Аневризма вены Галена при КТ и МРТ выглядит как...

- А. Линейное образование в области ствола мозга.
- Б. Клубок сосудов в области прозрачной перегородки.
- В. Расширенная вена в межполушарной щели.
- Г. Округлое образование в области пластины четверохолмия.
- Д. «Корона» сосудов в области намета мозжечка.

17. Капиллярная телеангиэктазия представляет собой...

- А. Патологическое расширение капилляров.
- Б. Патологическое расширение поверхностных вен.
- В. Артерио-венозный шунт.
- Г. Клубок артерий.
- Д. Локальное расширение стенки артерии.

18. Гемангиома представляет собой...

- А. Клубок сосудов.
- Б. Патологический шунт артерии и вены.
- В. Расширение артерии.
- Г. Расширенную дренирующую вену.
- Д. Сосудистые кавернозные пространства.

19. Мойямойя представляет собой...

- А. Стеноз сосудов питающих.
- Б. Постстенотическое расширение коллатеральной сети.
- В. Массивные кровоизлияния в мозг.
- Г. Субарахноидальное кровоизлияние.
- Д. Расширение дренажных вен мозга.

20. Артерио-венозные мальформации при УЗ-исследованиях имеют признаки...

- А. Сниженного кровотока.

- Б. Крайне низкого сопротивления.
В. Вихревого кровотока.
Г. Ретроградного кровотока.
Д. Полного отсутствия кровотока.

Ответы:

- | | |
|----------|-----------|
| 1 — А | 11 — А |
| 2 — Б | 12 — В |
| 3 — Г | 13 — А |
| 4 — Б | 14 — Г |
| 5 — Д | 15 — В |
| 6 — А, Б | 16 — Г |
| 7 — В, Г | 17 — А |
| 8 — Г | 18 — Д |
| 9 — Б | 19 — А, Б |
| 10 — В | 20 — Б |

Список рекомендуемой литературы

Медведев Ю. А., Забродская Ю. М. Новая концепция происхождения бифуркационных аневризм артерий основания головного мозга.— СПб.: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2000.— 168 с.

Клиническое применение и интерпретация результатов доплерографии и дуплексного сканирования сосудов, питающих головной мозг.— СПб.: СПбМАПО, 2009.— 32 с.

Холин А.В., Бондарева Е.В. Допплерография и дуплексное сканирование сосудов головного мозга.— СПб.: Гиппократ, 2009.— 96 с.

Содержание

Строение артериального круга мозга	3
Этиология и классификация аневризм	7
Диагностика	8
Методы диагностики аневризм:	9
Компьютерная рентгеновская томография	9
Магнитно-резонансная томография	10
Дигитальная субтракционная ангиография	11
Вазоспазм при разрыве аневризмы	12
Сосудистые мальформации	13
Артерио-венозные мальформации	13
Классификация АВМ	14
УЗ-диагностика артерио-венозных мальформаций	16
Аневризма кавернозного синуса	16
Артерио-венозные фистулы	17
Венозные мальформации	17
Аневризма (мальформация) большой мозговой вены	19
Кавернозные ангиомы и капиллярные телеангиэктазии	19
Капиллярная телеангиэктазия	21
Мойамойа	21