

**Горчаков В.Н.,
Николайчук К.М.,
Горчакова О.В.**

**ОСНОВЫ
ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ
АНАТОМИИ
БУДУЩЕГО ВРАЧА**

Модуль 1: Голова

Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет
Институт медицины и психологии В. Зельмана
Научно-исследовательский институт клинической и
экспериментальной лимфологии – филиал ИЦиГ СО РАН

*Горчаков В.Н.,
Николайчук К.М.,
Горчакова О.В.*

ОСНОВЫ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ БУДУЩЕГО ВРАЧА

Модуль 1: Голова

*«Рекомендовано УМО РАЕ по классическому
университетскому и техническому образованию
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности: 31.05.01 – «Лечебное дело»*

ISBN 978-5-4480-0453-7



9 785448 004537

Тамбов
2023



ukonf.com/mon

УДК: 616-089:611.9(072)
ББК 54.54 я 73

Горчаков В.Н., Николайчук К.М., Горчакова О.В.

Основы топографической анатомии будущего врача. Модуль 1: Голова. Учебное издание. Минобрнауки России, НГУ. Тамбов: Издательство Юконф, 2023. 198 с.

ISBN 978-5-4480-0453-7

<https://ukonf.com/doc/mon.2023.06.01.pdf>

Рецензенты:

*Изранов В.А., д.м.н., проф., зав. каф., БФУ им. И. Канта, Калининград
Нимаев В.В., д.м.н., зав. лаб., НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск
Волошин В.Н., д.м.н., проф., зав. курсом, ЛГМУ им. Святителя Луки, Луганск*

Информация об авторах:

*Горчаков В.Н., д.м.н., проф., гл. н. сотр., НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, НГУ
Николайчук К.М., НГУ, Новосибирск
Горчакова О.В., к.м.н., проф. РАЕ, науч. сотр., НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН*

Топографическая анатомия – это фундаментально–прикладная медицинская наука, которая определяет взаимоотношение органов и тканей в трехмерной пространственной ориентации применительно к конкретной области человеческого тела (принцип региона). Топографическую анатомию изучают студенты на третьем курсе университета. В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) достаточно подробно рассматриваются материалы по избранным разделам (модулям) топографической анатомии с акцентированием на их клиническое значение. Это позволяет сформировать базовые знания по топографической анатомии областей, органов и с успехом применить их в клинической практике для постановки диагноза, объяснения особенностей течения патологических процессов и выполнения элементарных оперативных вмешательств.

Книга предназначена для студентов, расширяющих свой кругозор за счет самообразования при прохождении образовательной программы «Оперативная хирургия и топографическая анатомия» по специальности 31.05.01 «Лечебное дело».

«Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности: 31.05.01 – «Лечебное дело» (протокол № 871 от 01.12.2020 г.).

Рекомендовано к изданию кафедрой фундаментальной медицины Института медицины и психологии В. Зельмана НГУ (протокол № 3 от 03.02.2021 г.).

Информация об издании предоставлена в систему Российского индекса научного цитирования по договору № 856-08/2013К.

Электронная версия опубликована в **Электронной библиотеке** и находится в свободном доступе на сайте: **ukonf.com/mon**

Учебное издание. Текст в авторской редакции.

Издательство Юконф. E-mail: mon@ukonf.com

Адрес редакции: Россия, 392000, г. Тамбов, а/я 44.

Тираж 500 экз. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 12,38.

«Врач не анатом не только бесполезен, но и вреден»
Е.О. Мухин

«Серые клеточки не должны ржаветь»
Эркуль Пуаро. Агата Кристи

«Сдал экзамен по топографической анатомии
и оперативной хирургии – можешь жениться»
Студенческая мудрость

ВВЕДЕНИЕ

Топографическая анатомия – это фундаментально–прикладная медицинская наука, которая изучает строение человеческого тела, определяя взаимоотношение органов и тканей в трехмерной пространственной ориентации по отдельным областям. Она дает четкое представление о послойном строении области, что является основой анатомо-клинической подготовки студентов как будущих врачей.

Под топографической областью понимают часть тела человека с четкими границами, которая отличается по своему строению от других областей. В каждой области изучают: границы, ориентиры, послойное строение; проекции сосудов, нервов и органов; фасции, клетчаточные пространства, лимфоузлы и др. Совокупность этих сведений составляет основное содержание топографической анатомии и они могут быть получены при использовании большого арсенала методов, включая классические (региональное препарирование, поперечные срезы тела по методу «ледяной» анатомии, предложенным Н.И. Пироговым, инъекционный метод красителями, рентгенологический метод и др.) и более современные способы компьютерной томографии и ядерно-магнитного резонанса, позволяющие получать изображения внутренних органов и тканей с возможностью цифровой обработки изображений.

Одним из основных направлений топографической анатомии является решение прикладных задач, исходя из запросов практической медицины. Знание послойного строения мягких тканей и топографии органов необходимо врачу любой специальности и, в первую очередь, хирургам. Так, знание топографии пищевода позволяет хирургу правильно определить оперативный доступ. Пластические операции по реконструкции молочной железы можно успешно выполнить только при условии четкого знания топографии и фасциального каркаса органа. Необходимо представлять связи одной области с другой по ходу кровеносных сосудов, клетчаточных пространств, так как это может объяснить распространение гнойных затеков. Знание лимфатической системы важно для всех врачей, сталкивающихся с развитием лимфедемы, онкопроцесса и др. Для своевременной диагностики рака важно иметь представление о «сторожевых» лимфоузлах и путях метастазирования по лимфатическим путям. Как правило, постановка правильного диагноза врачом зависит от представления о месте патологического процесса в соответствии с особенностями региональной топографии. Врач любой специальности, знающий клинито-топографическую анатомию, может лучше анализировать симптомы, обосновывать диагноз и определять лечение.

Доктору приходится иметь дело с топографической анатомией не только здорового, но и больного организма. «Врач может и должен развить в себе «практический» взгляд («медицинское зрение») дающий возможность видеть больного насквозь» (Йозеф Гиртль, Josef Hyrtl). При патологии происходит изменение существующей топографии, связанной с деформацией слоев тканей и органов. Это следует учитывать при постановке диагноза и выборе лечения, ориентируясь на знание взаимоотношений тканей и органов, полученных во время обучения основам топографической анатомии. Топографическая анатомия является синонимом клинической анатомии, что делает ее весьма значимой для будущего врача.

В современном мире из-за прогресса медицины и возросшего объема информации меняется формат подготовки студентов в сторону их самообразования. Освоение и получение знаний по топографической анатомии является необходимым условием подготовки студентов на клинических кафедрах и в дальнейшей самостоятельной врачебной деятельности. Знания топографической анатомии с учетом регионального принципа позволяют применить их для обоснования диагноза, объяснения особенностей патологического процесса и решения оперативно-клинических задач. Реалии современности требуют качественно-новых информационных материалов для будущих врачей, и возникает необходимость в профессионально-ориентированном учебнике по топографической анатомии, который с успехом можно использовать при освоении клинических дисциплин.

Используя региональный подход, последовательно описывается в книге каждая область, что можно использовать как отдельный модуль обучения. Клиническая часть интегрирована в основной текст и обеспечивает связь между особенностями топографии области с клиникой. По тексту расположены ситуационные задачи, решить которые студент должен самостоятельно, найдя ответ при изучении топографической анатомии области. Это еще одна возможность продемонстрировать, как анатомические знания помогают найти решение, способствуя развитию клинического мышления. Иллюстрации способствуют лучшему пониманию текстуальной части книги, взяты из общего доступа в интернете и современных публикаций.

Достаточно подробно рассматриваются материалы по избранным разделам топографической анатомии с акцентированием на их клиническое значение в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», и они направлены на:

- формирование базовых знаний по топографической анатомии областей, органов и систем, уделяя особое внимание клинически важным анатомо-функциональным особенностям;
- применение полученных топографо-анатомических знаний и умений в клинической практике для постановки диагноза, объяснения особенностей течения патологических процессов и выполнения элементарных оперативных вмешательств.

Книга «Основы топографической анатомии будущего врача» представляет собой клинически ориентированный учебник для студентов, расширяющих свой кругозор самообразованием при сокращенных программах обучения.

1

МОДУЛЬ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕМА 1. ОБЩАЯ ТОПОГРАФИЯ ГОЛОВЫ

ГОЛОВА (caput) – ОПРЕДЕЛЕНИЕ: верхняя часть тела, костной основой которой является череп (*cranium, cephalon*) с покрывающими его мягкими тканями и содержащий головной мозг, органы зрения, слуха, обоняния, вкуса, а также начальные отделы пищеварительных и дыхательных путей.

ГРАНИЦА между шеей и головой условно проходит от *protuberantia mentalis* по нижнему краю нижней челюсти и от ее угла к верхушке сосцевидного отростка, далее по верхней выйной линии к наружному затылочному бугру (*protuberantia occipitalis externa*) и затем переходит симметрично на противоположную сторону.

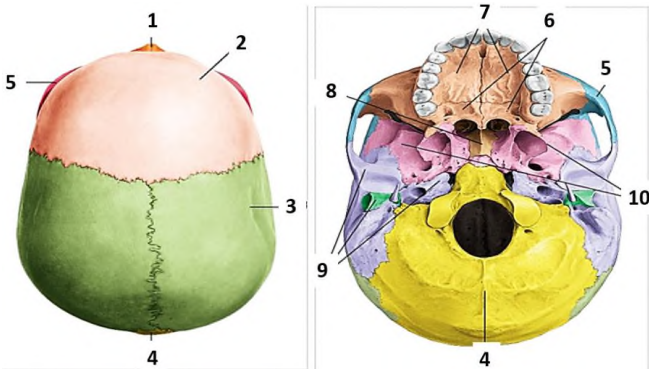


Рис. Череп в вертикальной норме (слева) и в базальной норме (справа): 1 – носовые кости; 2 – лобная кость; 3 – теменная кость; 4 – затылочная кость; 5 – скуловая кость; 6 – небные кости; 7 – верхние челюсти; 8 – сошник; 9 – височная кость правая; 10 – клиновидная кость

ПЯТЬ НОРМ рассмотрения черепа с пяти точек зрения предложил К.М. Бэр (Karl Ernst Ritter von Baer Edler von Huthorn или, как его называли в России, Карл Максимович Бэр) для удобства изучения:

- **сверху** – вертикальная норма (*norma verticalis*), виден свод, или крыша черепа;
- **снизу** – базиллярная норма (*norma basilaris*), видно наружное основание черепа;
- **спереди** – лицевая норма (*norma facialis*), по которой изучается лицевая поверхность черепа;
- **сбоку** – латеральная норма (*norma lateralis*), на боковой поверхности черепа имеются ямки, отверстия;
- **сзади** находится затылочная норма (*norma occipitalis*), соответствующая задней поверхности черепа.

РАЗМЕРЫ:

Продольный размер (диаметр) – наибольшая длина черепа ОПИСАНИЕ: представляет собой расстояние между гласселлой и наиболее удаленной точкой затылка в сагиттальной плоскости (инион). **РАЗМЕР:** составляет 16,7–19,8 см.

Поперечный диаметр ОПИСАНИЕ: измеряется в месте наибольшей ширины черепа во фронтальной плоскости между наиболее выступающими кнаружи точками боковой поверхности черепа, лежащими на теменной кости (эурион). **РАЗМЕР:** колеблется в пределах 12,3–16 см.

Высотный диаметр ОПИСАНИЕ: измеряется на черепе как расстояние между точками базион и брегма, **РАЗМЕР:** варьирует от 12,4 до 14,5 см.

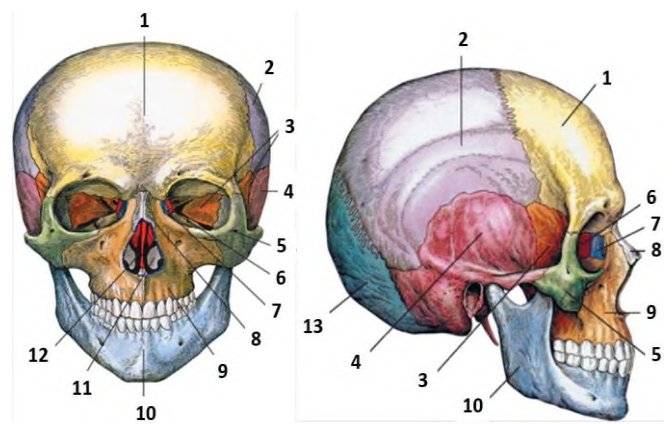


Рис. Череп, вид спереди (лицевая норма, слева) и вид сбоку (латеральная норма, справа): 1 – лобная кость; 2 – теменная кость; 3 – клиновидная кость; 4 – височная кость; 5 – скуловая кость; 6 – решётчатая кость; 7 – слезная кость; 8 – носовая кость; 9 – верхняя челюсть; 10 – нижняя челюсть; 11 – нижняя носовая раковина; 12 – сошник; 13 – затылочная кость

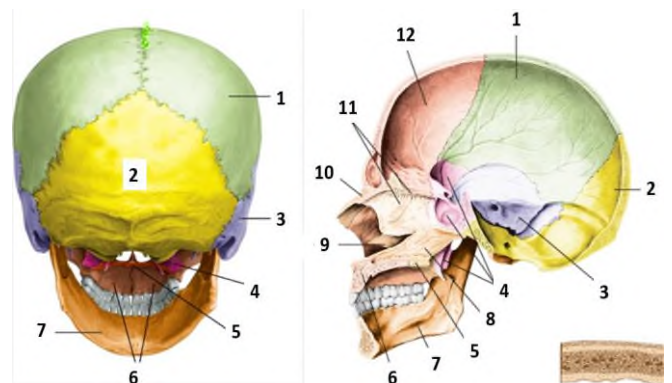
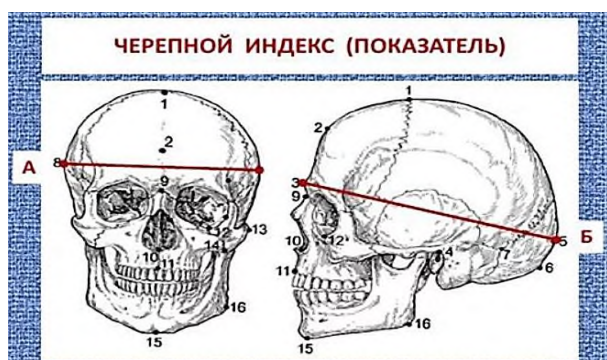


Рис. Череп, вид в затылочной норме (слева), сагиттальный распил (справа): 1 – теменная кость; 2 – затылочная кость; 3 – височная кость; 4 – клиновидная кость; 5 – небная кость; 6 – верхняя челюсть; 7 – нижняя челюсть; 8 – сошник; 9 – нижняя носовая раковина; 10 – носовая кость; 11 – решётчатая кость; 12 – лобная кость. В нижнем правом углу – губчатое вещество костей свода черепа – диплоэ (*diploë*)

СООТНОШЕНИЕ указанных размеров (диаметров) выражают с помощью указателей (**индексов**), вычисляя величину одного к другому в процентах.

- **головной, или черепной (поперечно-продольный), указатель** – отношение поперечного диаметра к продольному,
- **высотно-продольный** – отношение высотного размера к продольному,
- **высотно-поперечный** – высотного к поперечному.
- **линия Топинарда [Paul Topinard]** – линия, соединяющая глабеллу и гнатион, используется в краниометрии.



Черепной индекс – количественный показатель формы черепа. Вычисляется как отношение расстояния А между теменными буграми (между зурионами) к расстоянию Б от глабеллы до наружного затылочного выступа (опистиона), выраженное в процентах по формуле:

$$\text{ЧИ} = \frac{A \times 100}{B}$$

Долихоцефалы ЧИ < 74,8;

Мезоцефалы – промежуточное положение;

Брахиоцефалы ЧИ > 80.

КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ ТОЧКИ

используются в краниологии (учение о черепе) и антропологии (учение о человеке), в криминалистике для идентификации личности, **НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ**:

Глабелла (glabella): ОПИСАНИЕ: наиболее выступающая вперед точка в области надпереносья, где лобная кость образует более или менее выраженную выпуклость (на детских черепах эта выпуклость отсутствует) или наиболее выступающая передняя точка лобной кости в медианном сечении при положении черепа во франкфуртской горизонтальной плоскости. **ПРИМЕЧАНИЕ:** на некоторых сильно деформированных черепах передней точкой оказываются назион или метопион. На них глабелла совпадает с супраорбитальной точкой.

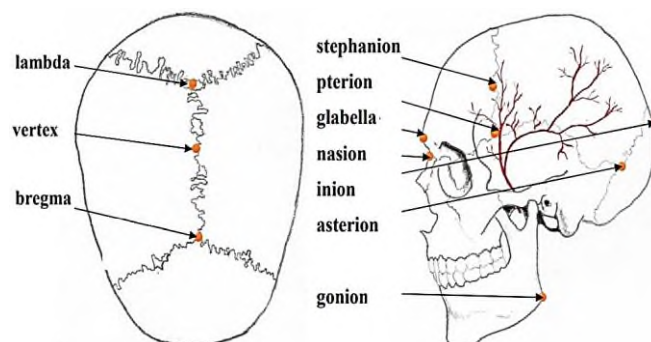
Гнатион (gnathion): ОПИСАНИЕ: точка на нижнем крае нижней челюсти по средней линии или самая нижняя точка тела челюсти в медианной плоскости.

Метопион (metopion): ОПИСАНИЕ: точка, лежащая на месте пересечения линии, соединяющей вершины лобных бугров с сагиттальной плоскостью (линией сагиттального шва) или лежит на пересечении медианной плоскости с линией, соединяющей наиболее выступающие точки обоих лобных бугров.

Брегма (bregma): ОПИСАНИЕ: точка на месте схождения сагиттального и венечного швов или точка соединения лобной и обеих теменных костей. **УСЛОВИЕ:** если швы делают в этом месте резкий изгиб, или здесь имеется вставная косточка, то точка определяется на пересечении линий, продолжающих общее направление швов.

Лямбда (lambda): ОПИСАНИЕ: точка, расположенная на месте пересечения лямбдовидного шва с сагиттальным или точка соединения затылочной и обеих теменных костей.

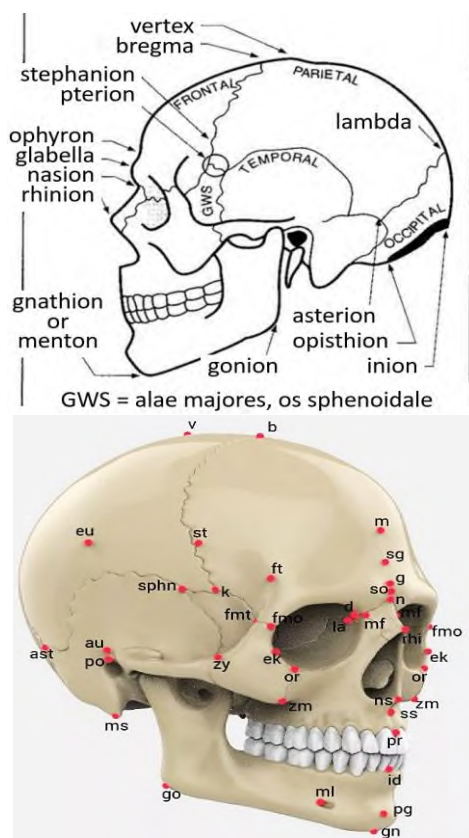
Базион (basion): ОПИСАНИЕ: точка на середине переднего края большого (затылочного) отверстия или самая нижняя точка переднего края большого затылочного отверстия в медианной плоскости (ср. эндобазиион).



Назион (nasion): ОПИСАНИЕ: точка пересечения носолобного шва с сагиттальной плоскостью находится.

Инион (inion): ОПИСАНИЕ: располагается на пересечении медианной плоскости с верхними выйными линиями (*lineae nuchae superiores*) или на основании наружного затылочного бугра выше конца. **УСЛОВИЕ:** при слабом развитии выйных линий их общее направление следует продлить карандашом. Несмотря на широкое распространение измерений, опирающихся на инион, точка эта настолько **трудно определима**, что их лучше заменить измерениями, опирающимися на опистокранион.

Ментале (mentale): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: лежит на краю подбородочного отверстия (*foramen mentale*), на внутренней его стороне.



сосцевидного швов. Точка определяется в месте пересечения линий, продолжающих общее направление швов. Оба астериона намечаются на равном расстоянии от ламбды.

Аурикулярная точка (auriculare):

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: располагается на корне скулового отростка височной кости в месте пересечения его с перпендикуляром, идущим из середины наружного слухового прохода.

Вертекс (vertex): ОПИСАНИЕ: наиболее высоко расположенная точка черепного свода в медианной плоскости. Для ее определения череп устанавливается во франкфуртской горизонтальной плоскости.

Гонион (gonion): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: располагается на наружном крае нижней челюсти при пересечении его с биссектрисой угла, образованного касательными к нижнему краю тела и заднему краю ветви.

Дакрион (dacryon): ОПИСАНИЕ:

точка соединения лобной, верхнечелюстной и слезной костей. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** лежит обычно глубже, чем максилло-фронтальная точка. **УСЛОВИЕ:** слезная косточка часто бывает сломана, но лакримальный край лобного отростка верхнечелюстной кости при этом обычно сохраняется. Если швы срослись, точку определяют на лобно-слезном шве несколько внутрь от верхнего края заднего слезного гребня.

Зигион (zygion): ОПИСАНИЕ:

наиболее выступающая в латеральном направлении точка на скуловой дуге. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** почти всегда располагается на скуловом отростке височной кости.

Зиго-максиллярная точка (zygomaxillare):

ОПИСАНИЕ: наиболее низко расположенная точка скуло-челюстного шва. **ОТЛИЧИЕ:** от нижней зиго-максиллярной точки следует отличать переднюю зиго-максиллярную точку, находящуюся на пересечении скуло-челюстного шва с верхней границей прикрепления жевательной мышцы. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** передняя зиго-максиллярная точка лежит обычно на 3–5 мм выше, чем нижняя.

Интрадентальная точка (intradentale) или инцизион:

ОПИСАНИЕ: верхняя точка альвеолярного края нижней челюсти между средними резцами. Почти совпадает с инфрадентальной точкой Мартина, но иногда лежит несколько выше.

Инфрадентальная точка (infradentale):

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: лежит на пересечении медианной плоскости с линией, соединяющей нижние края резцовых альвеол, или точка на верхнем крае альвеолярного отростка нижней челюсти между двумя внутренними резцами.

Корональная точка (coronale): ОПИСАНИЕ:

наиболее удаленная от медианной плоскости точка на венечном шве. Может совпадать со стевфанионом.

ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ТОЧЕК:

ast – asterion; **au** – auriculare; **b** – bregma; **ba** – basion; **co** – coronale; **d** – dakryon; **ek** – ektokonchion; **eu** – euryon; **fmo** – frontomalare orbitale; **fmt** – frontomalare temporale; **ft** – frontotemporale; **g** – glabella; **gn** – gnathion; **go** – gonion; **ho** – hormion; **i** – inion; **id** – infradentale; **it** – infratemporale; **ju** – jugale; **k** – krotophion; **l** – lambda; **lk** – lakrimale; **m** – metopion; **mf** – maxillofrontale; **ml** – mentale; **ms** – mastoideale; **n** – nasion; **ns** – nasospinale; **o** – opisthion; **ol** – orale; **op** – opisthokranion; **or** – orbitale; **pg** – pogonion; **po** – porion; **pr** – prosthion; **pt** – pterion; **rhi** – rhinion; **sg** – supraglabellare; **so** – supraorbitale; **sphba** – sphenobasion; **sphn** – sphnenion; **ss** – subspinale; **st** – stephanion; **sta** – staphylon; **ste** – stenion; **zm** – zygomaxillare; **zy** – zygion.

ЗНАЧЕНИЕ: для идентификации личности при криминалистическом описании могут использоваться антропометрические точки на голове, расположенные на срединной линии, а также на границах определенных элементов лица.

КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ ТОЧКИ: их намного больше, ДРУГИЕ:

Альвеолярная точка (alveolare): ОПИСАНИЕ: самая нижняя точка альвеолярного края верхней челюсти между передними резцами. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** обычно лежит на 2–3 мм ниже простиона.

Астерион (asterion): ОПИСАНИЕ: точка соединения теменной, височной и затылочной костей. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** располагается на пересечении ламбдовидного, затылочно-сосцевидного и теменно-

Кротафион (*krotaphion*): ОПИСАНИЕ: точка пересечения основно-теменного шва с чешуйчатым швом.

Лакримальная точка (*lacrimale*): ОПИСАНИЕ: точка соединения носового отростка лобной кости, лобного отростка верхне-скуловой кости и лакримальной кости. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** располагается на пересечении носолобного шва с верхним краем заднего слезного гребня.

Максилло-фронтальная точка (*maxillofrontale*): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: располагается на пересечении внутреннего края орбиты с лобно-челюстным швом. Линию края намечают карандашом снизу вверх.

Мастоидальная точка (*mastoidale*): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: лежит на вершине сосцевидного отростка.

Надглабеллярная точка (*supraglabellare*): ОПИСАНИЕ: наиболее глубокая точка на вогнутой части обвода черепа по медианной плоскости между глабеллой и метопионом. Совпадает с офрионом.

Назо-латеральная точка (*nasolaterale*): ОПИСАНИЕ: задняя (глубокая) точка на наружном крае грушевидного отверстия в месте наибольшей его ширины.

Назо-спинальная точка (*nasospinale*): ОПИСАНИЕ: точка пересечения медианной плоскости с линией, соединяющей нижние края грушевидного отверстия. **УСЛОВИЕ:** при наличии предносовых ямок определяется по верхнему краю. В случае сильного развития передней носовой ости точка оказывается фактически внутри кости. Тогда для измерения углов нижнюю ножку циркуля приходится ставить несколько выше ости. Для измерения высоты носа ее следует ставить левее или правее медианной плоскости, но соответственно передвинув и верхнюю ножку циркуля в сторону от назiona так, чтобы размер определялся параллельно медианной плоскости.

Обелион (*obelion*): ОПИСАНИЕ: точка пересечения сагиттального шва с линией, соединяющей центры теменных отверстий. **УСЛОВИЕ:** если отверстия отсутствуют, ее следует искать в середине отрезка шва, на котором он менее извилист. Если разделить теменную дугу от брегмы до ламбды на пять равных частей, то искомый отрезок шва оказывается, как правило, в четвертой части, считая спереди.

Опистион (*opisthion*): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: лежит на пересечении медианной плоскости с задним краем большого затылочного отверстия.

Опистокранион (*opistokranion*): ОПИСАНИЕ: точка на затылочной кости, наиболее далеко отстоящая от глабеллы в медианной плоскости. Находится эмпирически с помощью циркуля.

Орале (*orale*): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: Расположена на пересечении срединного небного шва с линией, соединяющей задние края альвеол внутренних резцов.

Орбитальная точка (*orbitale*): ОПИСАНИЕ: наиболее низко расположенная точка нижнего края орбиты. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** находится на глазничном крае скуловой кости.

Офрион (*ophryon*) – синоним надглабеллярной точки Мартина ОПИСАНИЕ: точка на медианной плоскости в месте перегиба от глабеллярной части лобной кости к церебральной.

Погонион (*pogonion*): ОПИСАНИЕ: самая передняя точка подбородочного выступа в медианном сечении при положении челюсти в базальной плоскости.

Порион (*porion*): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: располагается на верхнем крае наружного слухового прохода, всегда глубже аурикулярной точки. Точка пересечения линии, идущей от верхнего конца над входной остью параллельно корню скулового отростка височной кости, и перпендикуляра к ней, идущего из середины наружного слухового прохода.

Простион (*prosthion*): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: наиболее передняя точка альвеолярного края верхней челюсти в медианном сечении при положении черепа во франкфуртской горизонтальной плоскости. **ВАЖНО!** не следует смешивать ее с альвеолярной точкой.

Ринион (*rhinion*): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: точка на пересечении верхнего края грушевидного отверстия с межносовым швом. Если верхний край грушевидного отверстия загибается вниз, следует брать на межносовом шве наиболее выступающую точку.

Стафилион (*staphyilion*): ОПИСАНИЕ: точка на пересечении срединного небного шва с линией, соединяющей края задних вырезок нёба.

Стенион (*stenion*): ОПИСАНИЕ: наиболее внутренняя точка на основно-чешуйчатом шве.

Стефанион (*stephanion*): ОПИСАНИЕ: точка пересечения височной линии с венечным швом. При раздвоении линии точка определяется на нижней. Если височные линии не доходят до венечного шва, их продолжают карандашом.

Субспинальная точка (*subspinale*): ОПИСАНИЕ: наиболее задняя точка межчелюстного шва, непосредственно под передней носовой остью.

Супраорбитальная точка (*supraorbitale*): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: расположена на пересечении медианной плоскости с линией, соединяющей верхние края орбит.

Сфенион (*sphenion*): ОПИСАНИЕ: точка пересечения клиновиднотеменного, клиновиднолобного и венечного швов.

Сфенобазиион (sphenobasion): ОПИСАНИЕ: точка пересечения медианной плоскости с линией сращения затылочной и основной костей.

Фронтально-малярно-орбитальная точка (fronto-malare-orbitale): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: лежит на пересечении наружного края орбиты с лобно-скуловым швом.

Фронтально-малярно-темпоральная точка (fronto-malare-temporale): ОПИСАНИЕ: наиболее наружная точка лобно-скулового шва.

Фронтотемпоральная точка (frontotemporale): ОПИСАНИЕ: точка на височных линиях, в месте их наибольшего сближения. **УСЛОВИЕ:** если височные линии идут непрерывно суживаясь кверху, точку следует искать на пересечении прямой, продолжающей наружный край скулового отростка лобной кости, с височной линией.

Хормион (hormion): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: лежит между краями сошника в медианной плоскости.

Эктоконхион (ektokonchion): ОПИСАНИЕ: точка пересечения наружного края орбиты с линией, проведенной из максилло-фронтальной точки параллельно верхнему краю орбиты.

Эндобазиион (endobasion): ОПИСАНИЕ: точка не имеет анатомической локализации. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** определяется –наиболее далеко отстоящая от назиона, простиона или незо-спинальной точки.

Эндогонион (endogonion): ОПИСАНИЕ: в отличие от гониона располагается не на наружном, а на заднем крае нижней челюсти в точке пересечения его с биссектрисой угла, образованного касательными к нижнему краю тела и заднему краю ветви.

Эурион (euryon): ОПИСАНИЕ: наиболее удаленная от медианной плоскости точка на боковой поверхности черепа. Может располагаться как на теменной, так и на височной кости. Находится эмпирически с помощью толстотного циркуля. Если наибольшая ширина приходится на гребни височной линии в нижнем ее отделе, эурион лежит непосредственно над гребнями.

Югальная точка (jugale): ЛОКАЛИЗАЦИЯ: лежит в точке пересечения верхнего горизонтального края скуловой кости с наружным вертикальным краем ее лобно-основного отростка.

Большая часть костей лицевого черепа и свода черепа проходит **ДВЕ СТАДИИ** развития: 1) перепончатую и 2) костную – это так называемый эндесмальский путь развития костей.

К 3 месяцу внутриутробного развития образуется череп, имеющий хрящевое основание и перепончатый свод. Такой череп имеет значение для развивающегося головного мозга и органов чувств, которые защищены, отделены от развивающихся органов лицевого отдела головы. Хрящевое основание черепа не дает головному мозгу расти в каудальном направлении, а перепончатый свод черепа позволяет расти мозгу вверх, что способствует развитию больших полушарий.

ПРОПОРЦИИ черепа резко **ОТЛИЧАЮТСЯ:**

- у **новорожденного** объем лицевого отдела черепа составляет лишь 13 % объема мозгового отдела;
- у **взрослого человека** приближается к 40 % объема мозгового отдела.

Лицевой отдел черепа в своем развитии отстает от мозгового, так как внутриутробно дыхательная и жевательная функции не осуществляются. Это проявляется: недоразвитием у новорожденного обеих челюстей (особенно альвеолярных отростков).

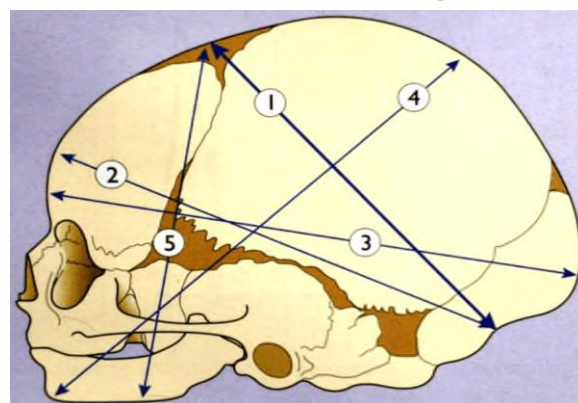
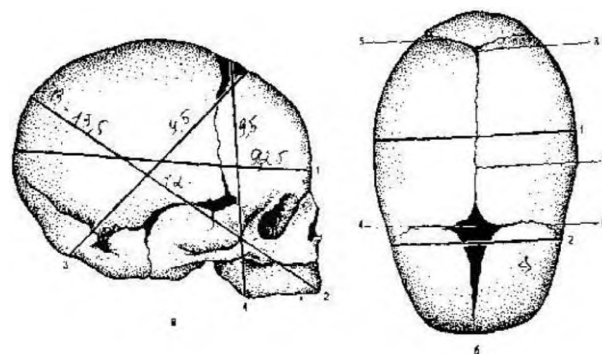


Рис. Череп новорожденного: а – вид сбоку: 1 – прямой размер, 2 – большой и 3 – малый косые размеры, 4 – вертикальный размер; **б – вид сверху:** 1 – большой поперечный размер, 2 – малый поперечный размер, 3 – задний (малый) родничок, 4 – передний (большой) родничок, 5 – ламбдовидный шов, 6 – венечный шов, 7 – сагиттальный шов [www.meduniver.com]

Подтема 1.1. ЧЕРЕП ПЛОДА, НОВОРОЖДЕННОГО. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РАЗВИТИЕ: костей черепа происходит **ПО-РАЗНОМУ:**

Кости основания черепа и носовой капсулы проходят **ТРИ СТАДИИ** развития: 1) перепончатую (начинается со второй недели внутриутробного развития), 2) хрящевую (начинается со второго месяца внутриутробного развития) и 3) костную.

РАЗМЕРЫ головки зрелого и доношенного плода имеют не меньшее **ЗНАЧЕНИЕ**, чем швы и роднички, так как каждому моменту механизма родов соответствует определенный размер головки плода при прохождении через родовые пути.

1. **Малый косой размер** идет от подзатылочной ямки, располагающейся под затылочным бугром, до переднего угла большого родничка и равен 9,5 см. Окружность головки, соответствующая этому размеру, наименьшая из всех окружностей и составляет 32 см.

2. **Средний косой размер** – от подзатылочной ямки до передней границы волосистой части головы и равен 10,5 см; окружность головки по этому размеру 33 см.

3. **Прямой размер** – от переносья (*glabella*) до затылочного бугра и равен 12 см; окружность головки по прямому размеру 34 см.

4. **Большой косой размер** – от подбородка до наиболее выступающей части головки на затылке и равен 13–13,5 см; окружность головки по большому косому размеру 38–42 см.

5. **Вертикальный размер** – от верхушки темени (макушки) до подъязычной кости и равен 9,5 см. Окружность, соответствующая этому размеру, составляет 32 см.

6. **Большой поперечный размер** – наибольшее расстояние между теменными буграми, равное 9,25 см.

7. **Малый поперечный размер** – расстояние между наиболее отдаленными точками венечного шва, равное 8 см.

Обычно после рождения ребенка наряду с размерами головки измеряют также **РАЗМЕРЫ ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА**: в среднем **размер плечиков (поперечник плечевого пояса)** равен 12 см, а их окружность составляет 35 см.

СЕКМЕНТЫ ГОЛОВКИ: **большой** и **малый** различают в акушерстве.

Малый сегмент головки **ОПРЕДЕЛЕНИЕ**: это любой сегмент головки, меньший по своему объему, чем большой.

Большой сегмент головки **ОПРЕДЕЛЕНИЕ**: наибольшая окружность, которой головка в процессе родов проходит через различные плоскости малого таза.

ПОНЯТИЕ: само понятие "большой сегмент" является условным и относительным. **УСЛОВНОСТЬ** его обусловлена тем, что наибольшая окружность головки, строго говоря, является не сегментом, а окружностью плоскости, условно рассекающей головку на два сегмента (большой и малый). **ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ** понятия состоит в том, что в зависимости от предлежания плода наибольшая окружность головки, проходящая через плоскости малого таза, различна. **ПРИМЕРЫ**: при согнутом положении головки (затылочное предлежание)

большим ее сегментом является окружность, проходящая в плоскости малого косога размера; при умеренном разгибании (переднеголовное предлежание) окружность головки проходит в плоскости прямого размера; при максимальном разгибании (лицевое предлежание) – в плоскости вертикального размера.

НАЛИЧИЕ ШВОВ, РОДНИЧКОВ И БУГРОВ как особенность строения черепа плода и новорожденного:

❖ ШВЫ

ОПИСАНИЕ – соединение костей, имеют значение в акушерской практике:

– **сагиттальный (стреловидный) шов** (*sutura sagittalis*) соединяет правую и левую теменные кости; спереди шов переходит в передний (большой) родничок, сзади – в малый (задний) родничок;

– **лобный шов** (*sutura frontalis (metopica)*) находится между лобными костями (у новорожденного лобные кости еще не срослись между собой);

– **венечный шов** (*sutura coronalis*) соединяет лобные кости с теменными и располагается перпендикулярно к стреловидному и лобному швам;

– **лямбдовидный (затылочный) шов** (*sutura lambdoidea*) соединяет затылочную кость с теменными.

ПРОЦЕСС РОСТА черепа в длину и ширину происходит до 25 лет. Каждая кость проходит свой индивидуальный путь развития. После того как рост черепа заканчивается, костные швы закрываются, зарастают костной тканью.

ЗАРАСТАНИЕ (облитерация) швов идет изнутри наружу, в направлении от черепно-мозговой полости кнаружи.

СРОКИ зарастания швов:

- 22–35 лет – зарастает сагиттальный шов;
- 24–38 лет – венечный шов в его средней части;
- 26–41 год – нижняя часть венечного шва;
- 26–42 года – лямбдовидный шов;
- После 30 лет – сосцевидно-затылочный шов.

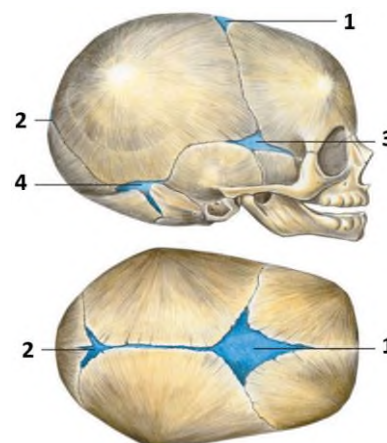


Рис. Череп новорожденного (вид сбоку и сверху). Роднички:
1 – большой; 2 – малый; 3 – клиновидный; 4 – сосцевидный.

❖ РОДНИЧКИ:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: это неокостеневшие участки перепончатого черепа (*desmocranium*), которые располагаются в местах соединения и формирования будущих швов. Практическое значение в основном имеют передний и задний роднички.

Передний (большой) родничок (*fonticulus anterior*) **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** располагается на месте соединения сагиттального, лобного и венечного швов. **ФОРМА:** имеет ромбовидную форму и от него отходят четыре шва: кпереди – лобный, кзади – сагиттальный, вправо и влево – венечные швы. **ЗАКРЫТИЕ:** на втором году жизни.

Задний (малый) родничок (*fonticulus posterior*) **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** представляет собой небольшое углубление, где сходятся сагиттальный и ламбдовидный швы. **ФОРМА:** имеет треугольную форму. От заднего родничка отходят **ТРИ ШВА:** кпереди – сагиттальный, вправо и влево – соответствующие отделы ламбдовидного шва. **ЗАКРЫТИЕ:** в первые месяцы после рождения, иногда в конце внутриутробного периода.

Клиновидный родничок (*fonticulus sphenoidalis*) **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** парный, располагается в переднем отделе боковых поверхностей черепа, между лобной, теменной, клиновидной и височной костями. **ЗАКРЫТИЕ:** окостеневаает практически сразу после рождения или за 2–3 месяца жизни.

Сосцевидный родничок (*fonticulus mastoideus*) **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** парный, располагается кзади от клиновидного, в месте соединения затылочной, теменной и височной костей. **ЗАКРЫТИЕ:** окостеневаает в одно время с клиновидным.

НЕПОСТОЯННЫЕ роднички: ЛОКАЛИЗАЦИЯ:

- в задней части сагиттального шва;
- над корнем носа;
- в затылочной кости над большим отверстием.

СЛАБЫЕ МЕСТА: непостоянные роднички могут быть местами возникновения **черепно-мозговых грыж**, которые представляют собой выпячивания содержимого черепа под кожу. Без хирургического вмешательства такие грыжи приводят к смерти.

ЗНАЧЕНИЕ родничков:

- 1) роднички необходимы для выравнивания колебаний внутричерепного давления из-за быстрого роста мозга;
- 2) Именно благодаря этим участкам перепончатого черепа, способным западать и выпячиваться, происходит существенное смещение самих костей черепа, что обеспечивает возможность прохождения головы плода по узким местам родовых путей;
- 3) знание топографоанатомических особенностей костной головки плода очень важно для

практического акушерства, так как на эти опознавательные пункты врач ориентируется при производстве влагалищного исследования в родах.

- 4) Не меньшее значение, чем швы и роднички, имеют размеры головки зрелого и доношенного плода – каждому моменту механизма родов соответствует определенный размер головки плода, при котором она проходит родовые пути.

❖ БУГРЫ:

ОПИСАНИЕ: образованы выпуклой частью костей свода черепа.

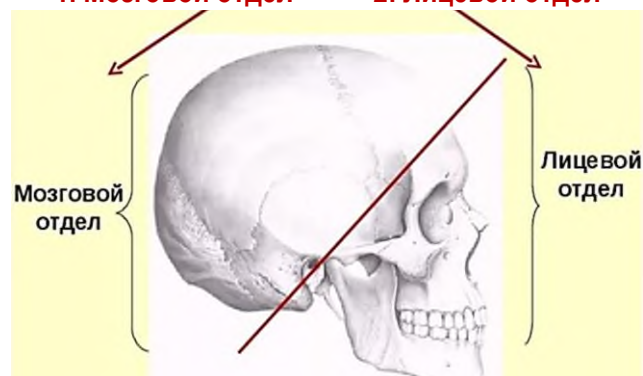
РАЗЛИЧАЮТ: затылочный, два теменных и два лобных бугра.

ЗНАЧЕНИЕ: важны для практического акушерства при влагалищном исследовании головки плода.

ТЕМА 2. ОТДЕЛЫ ГОЛОВЫ (ЧЕРЕПА):

1. Мозговой отдел

2. Лицевой отдел



ГРАНИЦА между мозговым и лицевым отделами головы проходит от *glabella no margo supraorbitalis*, *ossis zygomaticus*, *arcus zygomaticus*, до *porus acusticus externus* и вниз.

Все то, что лежит кпереди и книзу от этой линии – **лицевой отдел головы (черепа) – *cranium faciale seu viscerocranium seu splanchoocranium***;

всё то, что лежит кзади и выше – **мозговой отдел головы (черепа) – *cranium cerebrale, neurocranium***.

СООТНОШЕНИЕ мозгового и лицевого отделов головы у детей 8:1, у взрослых 2:1.

Подтема 2.1. ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ МОЗГОВОГО ОТДЕЛА ГОЛОВЫ

2.1.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЗГОВОГО ОТДЕЛА: ГРАНИЦЫ, ОБЛАСТИ, СВОД, ОСНОВАНИЕ

В мозговом отделе головы **РАЗЛИЧАЮТ:**

- **свод черепа (*fornix cranii, calvaria*)** – верхняя часть,
- **основание (*basis cranii*)** – нижняя часть черепа.

ГРАНИЦА между основанием и сводом черепа проходит в основном по условной горизонтальной плоскости, соединяющей *nasion* с *inion* по условной линии,

проходящей от наиболее выступающей точки в области надпереносья (*glabella*) или от расположенной ниже *nasion* – точки пересечения носолобного шва с сагиттальной плоскостью, далее по верхнеглазничному краю (*margo supraorbitalis*), верхнему краю скуловой дуги (*arcus zygomaticus*), основанию сосцевидного отростка (*processus mastoideus*), верхней выйной линии (*linea nuchae superior*) – до иниона, соответствующего наружному затылочному бугру.

Мозговой отдел	
Свод (<i>fornix capitis</i>)	Основание (<i>basis cranii</i>)
<p>Области:</p> <p>1. Лобно-теменно-затылочная</p> <p>2. Височная</p> <p>3. Сосцевидная</p>	<p>а) наружное</p> <p>б) внутреннее</p> <p>Три черепные ямки:</p> <p>1. Передняя</p> <p>2. Средняя</p> <p>3. Задняя</p>

ЧАСТИ черепа, расположенные выше плоскости, относятся к **своду** (*fornix cranii*); расположенные ниже – к **основанию** (*basis cranii*):

СВОД, FORNIX CRANII, CALVARIA:

Свод (*fornix cranii, calvaria*) образован чешуей лобной кости, теменными костями, чешуей затылочной и височных костей, латеральными отделами больших крыльев клиновидной кости.

ОБЛАСТИ:

А. лобная, теменная, затылочная области. Сходство анатомического строения позволяет объединить их в одну – лобно-теменно-затылочную область – *regio fronto-parieto-occipitalis*;

В. височная область, regio temporalis;

С. область сосцевидного отростка, regio mastoidea. Сосцевидный отросток является основанием каменной части (пирамиды, *pars petrosa seu pyramis*) височной кости и, следовательно, принадлежит височной области. Однако, из-за клинической значимости сосцевидного отростка, он рассматривается как отдельная область.

ШВЫ:

Сагиттальный шов (*sutura sagittalis*) – на наружной поверхности свода черепа по срединной линии и образован соединением медиальных краев теменных костей.

Венечный шов (*sutura coronalis*) – на границе лобной чешуи с теменными костями во фронтальной плоскости перпендикулярно сагиттальному шву.

Ламбдовидный шов (*sutura lambdoidea*) – между теменными костями и чешуей затылочной кости, по форме напоминает греческую букву «лямбда».

Чешуйчатый шов (*sutura squamosa*) – на боковой поверхности свода черепа с каждой стороны между чешуйчатой частью височной кости и теменной костью.

Зубчатые швы (*suturae serratae*) – между латеральной частью большого крыла клиновидной кости и соседними костями (височной, теменной и лобной).

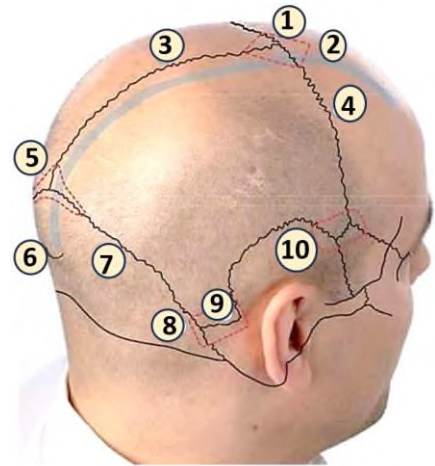


Рис. Швы и роднички черепа: 1 – Site of anterior fontanelle (infant)/bregma (adult), 2 – superior sagittal sinus, 3 – sagittal suture, 4 – coronal suture, 5 – site of posterior fontanelle (infant)/lambda (adult), 6 – inion (external occipital protuberance), 7 – lambdoid suture, 8 – site of posterolateral mastoid fontanelle (infant)/asterion (adult), 9 – parietomastoid suture, 10 – site of anterolateral sphenoidal fontanelle (infant)/pterion (adult)

ДОБАВОЧНЫЕ КОСТИ ЧЕРЕПА могут образовываться по ходу швов и в родничках, так называемые, вставочные кости – **косточки Андерхана** (Gunther Johann Andernach). **НАПРИМЕР**, непостоянные мелкие изолированные косточки могут располагаться:

- в каменно-затылочном шве – **кости Риолана** [Jean Riolan];
- в области птериона, где сходятся лобная, теменная и височная кости и большое крыло клиновидной кости, – **кости Флоуэра** [William Henry Flower];
- нередко верхний отдел затылочной чешуи обособляется в **косточку Гёте** [Johann Wolfgang von Goethe] (син.: межтеменная кость, *os interparietale*).

ОРИЕНТИРЫ:

СНАРУЖИ: в передних отделах свода черепа находится выпуклая часть – лоб (*frons*), образованный чешуей лобной кости (*squama frontalis*), по бокам которой видны лобные бугры (*tuber frontale; eminentia frontalis*), над глазами – надбровные дуги (*arcus superciliares*), а в

середине – небольшая площадка – глабелла. На боковых поверхностях свода черепа выступают теменные бугры или возвышения (*tuber parietale; eminentia parietalis*). Ниже каждого бугра от основания скулового отростка лобной кости до места соединения теменной кости с затылочной проходит дугообразной формы верхняя височная линия (*linea temporalis superior*), к которой прикрепляется височная фасция. Ниже этой линии видна – более четко выраженная нижняя височная линия (*linea temporalis inferior*), где начинается височная мышца. Переднебоковой отдел свода черепа, ограниченный сверху нижней височной линией, а снизу – подвисочным гребнем большого крыла клиновидной кости, является **височной ямкой** (*fossa temporalis*). Подвисочный гребень (*crista infratemporalis*) отделяет ее от **подвисочной ямки** (*fossa infratemporalis*). С латеральной стороны височная ямка ограничена скуловой дугой (*arcus zygomaticus*), а спереди – височной поверхностью скуловой кости (*facies temporalis ossis zygomatici*).

ИЗНУТРИ: на внутренней (мозговой) поверхности свода черепа видны швы (сагиттальный, венечный, ламбдовидный, чешуйчатый) и пальцевидные вдавления (*impressiones digitatae*) – отпечатки извилин большого мозга, а также узкие, иногда довольно глубокие артериальные и венозные борозды (*sulci arteriosi et venosi*) – места прилегания артерий и вен. Вблизи сагиттального шва располагаются ямки грануляций (*foveolae granulares*), содержащие выпячивания паутинной оболочки – пахионовые грануляции (*Pacchioni granulationes*; син. *corpuscula, glandulae Pacchioni* [Antonio Pacchioni]), сообщающихся с диплоическими каналами (*canales diploici*, каналы Бреше [Gilbert Breschet], каналы Дюпюитрена [Guillaume Dupuytren]) в губчатом веществе костей свода черепа.

ОСОБЕННОСТИ строения костей свода черепа:

- – «Арочность», прочность строения, что способствует касательному характеру ранения (без повреждения вещества мозга). Ассоциация с формой башни танка, способствующей рикошету;
- – Трехслойность строения (наружная и внутренняя пластинки (*lamina corticalis externa et interna*), между которыми губчатое вещество – *diploe*);
- – «Сотовость» строения губчатого вещества (диплоэ);
- – Исключение: чешуйчатая часть (*pars squamosa*) височной кости очень тонкая и не содержит диплоэ.

ОСНОВАНИЕ ЧЕРЕПА, BASIS CRANII

Основание, *basis cranii*; ГРАНИЦА: основание от свода отграничено носолобным швом, надглазничным краем, верхним краем скуловой дуги, основанием сосцевидного отростка, далее – верхней выйной линией и *protuberantia occipitalis externa*.

Основание, *basis cranii*; ОБЛАСТИ:

А) **наружное основание черепа** (*basis cranii externa*) делится на два **ОТДЕЛА**: передний и задний. Границей между ними является линия, проведенная через передний отдел большого затылочного отверстия и соединяющая сосцевидные отростки. Передний отдел наружного основания черепа в своей значительной части прикрыт костями лицевого отдела черепа.

Б) **внутреннее основание черепа** (*basis cranii interna*) имеет **три ЧЕРЕПНЫЕ ЯМКИ**:

- передняя,
- средняя,
- задняя.

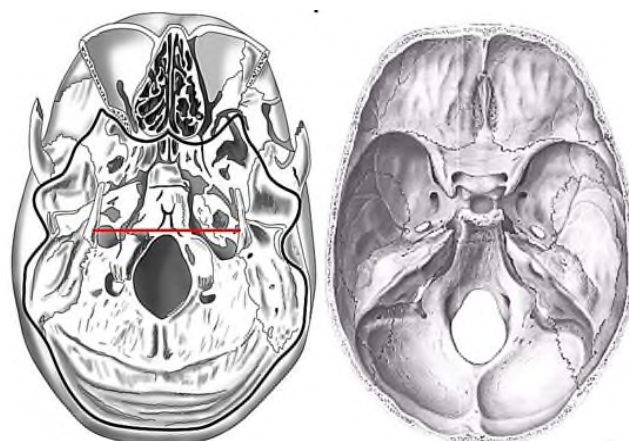


Рис. Наружное (слева) и внутреннее (справа) основание черепа [Синельников Р.Д., 2003]

ЗАДАНИЕ: студент, вспомни анатомию: назови все отверстия и что в них проходит на основание черепа!

ТОПОГРАФИЯ ЧЕРЕПНЫХ ЯМОК:

1. **Передняя черепная ямка:** ОПИСАНИЕ: расположена над полостью носа и обеими глазницами; **ЧАСТИ МОЗГА:** лобные доли (с боков от *crista galli* лежат обонятельные луковицы); **ОТВЕРСТИЯ:**
 - А. **Foramen caecum:** ОПИСАНИЕ: включает отросток твердой мозговой оболочки с эмиссарной веной (соединяет вены носовой полости с сагиттальным синусом);
 - В. **Lamina cribrosa:** ОПИСАНИЕ: горизонтальная пластинка решетчатой кости, которая пронизана мелкими отверстиями (отсюда ее название), через которые проходят *nn. olfactorii* и *a. ethmoidalis anterior* из *a. ophthalmica* в сопровождении одноименной вены и нерва (из первой ветви тройничного нерва)
2. **Средняя черепная ямка:** ОТВЕРСТИЯ:
 - А. **Верхняя глазничная щель (*fissura orbitalis superior*):** СОДЕРЖИМОЕ: III, IV, V(1), VI пары черепно-мозговых нервов (глазодвигательный,

блоковый, глазничная ветвь тройничного нерва, отводящий) и *v. ophthalmica sup.*;

- B. **Круглое отверстие (*foramen rotundum*):** СОДЕРЖИМОЕ: верхнечелюстная ветвь тройничного нерва (*nervus maxillaris*);
- C. ***Canalis opticus*:** СОДЕРЖИМОЕ: зрительный нерв (*n. opticus*, 2-ая пара, *a. ophthalmica* – ветвь внутренней сонной артерии);
- D. **Овальное отверстие (*foramen ovale*):** СОДЕРЖИМОЕ: нижнечелюстная ветвь тройничного нерва (*nervus mandibularis*), *ramus accessories arteriae meningae mediae, pl. venosus foraminis ovalis*;
- E. **Остистое отверстие (*foramen spinosum*):** СОДЕРЖИМОЕ: средняя оболочечная артерия (*a. meningea media*), *venae meningae mediae, ramus meningalis n. mandibularis*;
- F. **Рваное отверстие (*foramen lacerum*):** СОДЕРЖИМОЕ: внутренняя сонная артерия, *nervi petrosi majoris* и *hiatus canalis nervi petrosi minoris*.

3. **Задняя черепная ямка: ОТВЕРСТИЯ:**

- A. **Внутреннее слуховое отверстие (*meatus acusticus internus*)** СОДЕРЖИМОЕ: VII, VIII черепно-мозговые нервы (*n. facialis, n. vestibulocochlearis*), *a. labyrinthi*. Выход лицевого нерва — *foramen stylomastoideum* на наружном основании черепа;
- B. **Яремное отверстие (*foramen jugulare*):** СОДЕРЖИМОЕ: внутренняя яремная вена (*v. jugularis interna*) и IX, X, XI черепно-мозговые нервы (языкоглоточный, *n. glossopharyngeus*; блуждающий, *n. vagus*; добавочный, *n. accessorius*);
- C. ***canalis hypoglossus*:** СОДЕРЖИМОЕ: XII пара черепно-мозговых нервов – подъязычный нерв, *n. hypoglossus*;
- D. **Большое затылочное отверстие (*foramen occipitale magnum*):** СОДЕРЖИМОЕ: ствол мозга, *aa. и vv. vertebrales*.

Перелом основания черепа



Задача. В травматологическое отделение поступил больной со скальпированной раной в границах лобно-теменно-затылочной области. Лоскут мягких тканей с неровными разможженными краями размером 8 на 6 см. Основание лоскута шириной в 3,5 см расположено на уровне надбровной дуги. Укажите, следует ли при первичной хирургической обработке раны удалить лоскут, или он может оказаться жизнеспособным? Почему?

Задача. В хирургическое отделение поступил двенадцатилетний пациент со скальпированной раной лобно-теменно-затылочной области. Кожно-апоневротический лоскут фиксирован «ножкой» шириной 5,5 см, находящейся кзади от сосцевидного отростка. Край лоскута кровоточит. Какой сосудисто-нервный пучок имеет отношение к лоскуту? Какими особенностями кровоснабжения можно объяснить значительную кровопотерю и высокие регенераторные способности тканей?

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ГОЛОВЫ. ЛИМФОУЗЛЫ

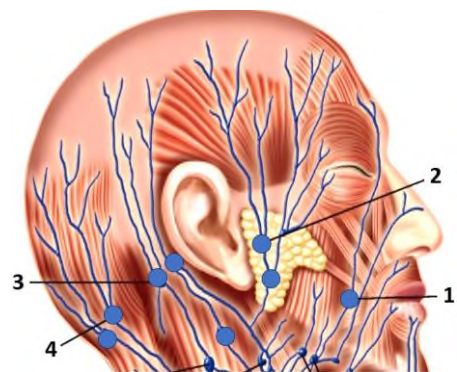


Рис. Регионарные лимфоузлы для лобно-теменно-затылочной области головы:

1 – щечный, 2 – околоушные, 3 – сосцевидный, 4 – затылочный

ЛИМФОУЗЛЫ лобно-теменно-затылочной области головы, к которым оттекает лимфа. **ТРИ ГРУППЫ:**

- от лобной области – в поверхностные и глубокие околоушные лимфоузлы (*nodii lymphatici parotidei superficiales et profundi*);

- из теменной области – в сосцевидные лимфоузлы (*nodi mastoidei*); заушные лимфоузлы (*nodi lymphatici retroauriculares*)
- из теменной и затылочной областей – в затылочные лимфоузлы (*nodi lymphatici occipitales*), расположенные под сухожильным шлемом или над ним.

ВАЖНО! на своде черепа лимфатических узлов **нет**;

ОСОБЕННОСТИ КРОВосНАБЖЕНИЯ. АРТЕРИИ ГОЛОВЫ

КРОВосНАБЖАЮТ мягкие ткани головы всего **десять артерий**, они парные и составляют **ТРИ ГРУППЫ**:

- ❖ **передняя группа** – **aa. supraorbitalis, supratrochlearis** из системы **a. carotica interna**;
- ❖ **латеральная группа** – **a. temporalis superficialis** и **a. auricularis posterior** из **a. carotica externa**;
- ❖ **задняя группа** – **a. occipitalis** из **a. carotica externa**.

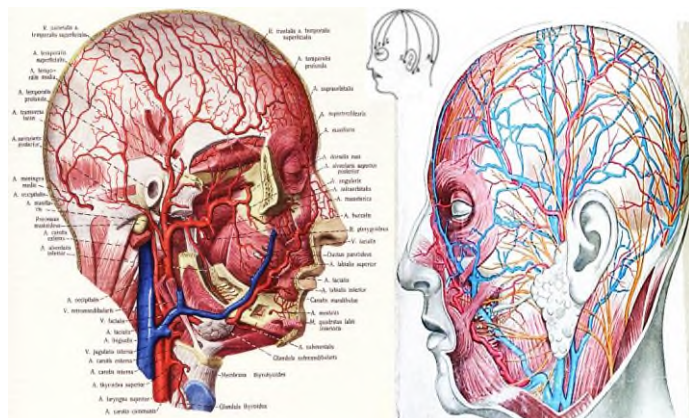


Рис. Кровоснабжение и иннервация головы

ОСОБЕННОСТИ:

1. Артерии мягких тканей свода черепа отличаются от артерий других областей тем, что идут **вместе с венами** в **подкожной клетчатке**, располагаясь **эпифасциально**, то есть над сухожильным апоневрозом.
2. Поверхностное расположение основных артерий и вен с **фиксацией** их стенок **соединительнотканными перемычками**, идущими между кожей и сухожильным шлемом. **ЗНАЧЕНИЕ:** сосуды своей адвентицией связаны с перемычками, что не позволяет спадаться сосудам при повреждении, и они зияют, приводя к обильному кровотечению при ранении. **ОСТАНОВКА КРОВОТЕЧЕНИЯ** из сосудов лобно-теменно-затылочной области выполняется путем **пальцевого прижатия** мягких тканей к костям сводам черепа, а также последовательным прошиванием мягких тканей вокруг раны вместе с проходящими сосудами, наложении кровоостанавливающих зажимов с последующим лигированием сосудов.

- а) Сонная артерия
- б) Лицевая артерия
- в) Височная артерия



Рис. Точка прижатия артерий головы для остановки кровотечения

3. Артерии головы идут снизу вверх по направлению к макушке, как центру, имея **радиальное направление**, **ЗНАЧЕНИЕ:** что определяет линии разрезов при первичной хирургической обработке раны или при доступах.
4. **Восходящий ход артерий** **ЗНАЧЕНИЕ:** необходимо учитывать при выполнении костно-пластической трепанации, когда основание лоскута мягких тканей должно быть обращено книзу.
5. Между ветвями всех артерий, принимающих участие в их кровоснабжении, в том числе с артериями контралатеральной стороны, имеется **широкая артериальная сеть анастомозов** в мягких тканях свода черепа, образованная ветвями из **систем наружной и внутренней сонной артерии**. **ЗНАЧЕНИЕ:** поддерживает достаточного кровоснабжения тканей, даже при повреждении или лигировании сравнительно крупных артерий; обеспечивает условия для хорошего заживления ран; при ранениях мягких тканей свода черепа пережатие ствола артерии не приводит к полной остановке кровотечения из-за богатой сети анастомозов.

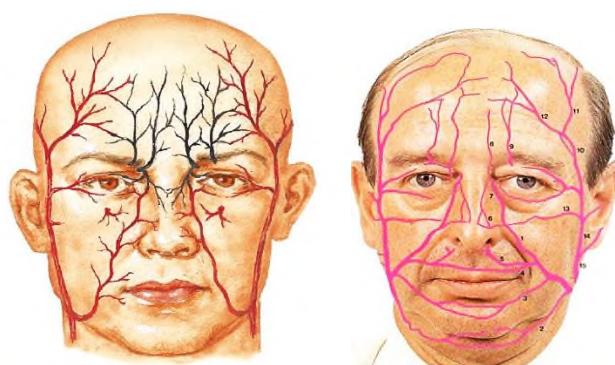


Рис. Область межсистемного анастомоза, образованного артериями как из системы наружной сонной артерии (поверхностные височные, затылочные), так и из системы внутренней сонной артерии (надглазничные, надблоковые)

Межсистемные анастомозы: область медиального угла глаза (ветви глазной и лицевой артерии); область лба (ветви глазной и поверхностной височной артерии);

Внутрисистемные анастомозы: область нижней губы; область подглазничного отверстия; область лба

[Кабак С.Л., 2020]

Задача. Больной Ж., 17 лет, при лечении менингококцемии (менингококкового сепсиса) применяют ретроградную катетерную каротидную терапию. Какая артерия височной области используется с этой целью? Назовите анатомические предпосылки к этому виду катетерной терапии. Каким образом лекарственные препараты достигают мозговых оболочек?

ОСОБЕННОСТИ ВЕНОЗНОГО ОТТОКА, ВЕНЫ ГОЛОВЫ.

Венозная система свода черепа располагается в **ТРИ ЯРУСА** или **ЭТАЖА**.

- ❖ **Первый этаж** – представлен подкожными венами головы, которые сопровождают одноименные артерии. Венозный отток от них совершается во внутреннюю яремную вену (*v. jugularis interna*) и, в частности, в лицевую (*v. facialis*) и нижнечелюстную (*v. retromandibularis*) вены, а также в наружную яремную вену (*v. jugularis externa*).
- ❖ **Второй этаж** – диплоические вены (*vv. diploicae*) без клапанов, они располагаются в каналах губчатого вещества плоских костей черепа, соединяются между собой и направляются преимущественно в сторону основания черепа. Часть диплоических вен, пройдя через отверстия во внутренней пластинке кости черепа, впадает в синусы твердой мозговой оболочки, а другие через эмиссарные вены, *vv. emissariae*, соединяются с венами наружного покрова головы.
- ❖ **Третий этаж** – представлен внутричерепными венозными синусами твердой оболочки головного мозга.

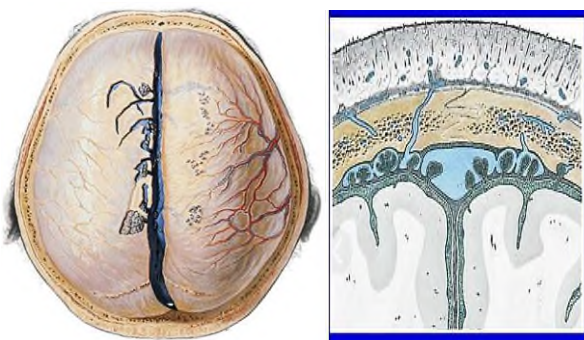
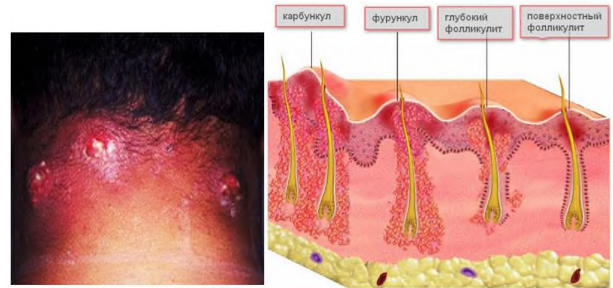


Рис. Сагиттальный венозный синус.

ЗНАЧЕНИЕ ВЕН: вены мягких тканей свода, внутрикостные и внутричерепные вены образуют **единую систему**, в которой направление тока крови меняется в связи с изменением внутричерепного давления. Связи между внечерепной и внутричерепной венозными

системами делают возможным переход инфекции с покровов черепа на мозговые оболочки (например, при фурункулах, **карбункулах** затылка) с последующим развитием менингита (воспаления оболочек мозга), синустромбоза и других тяжелых осложнений.



Задача. У больного, 56 лет, карбункул затылочной области. На фоне общего тяжелого состояния наблюдаются такие симптомы, как нарушение глотания вследствие паралича небной занавески и мышц глотки, охриплость голоса, затруднение дыхания и замедление пульса, судороги грудно-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышц. **Объясните указанные клинико-морфологические проявления карбункула у этого пациента.**

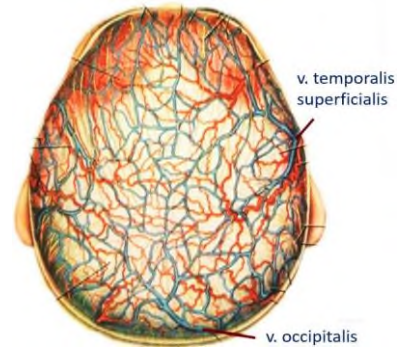


Рис. Вены мягких тканей свода черепа

ОСОБЕННОСТИ:

1. Вены мягких тканей головы вместе с артериями идут в подкожной клетчатке.
2. Вены головы образуют широкую сеть анастомозов.
3. Вены мягких тканей свода черепа не имеют клапанов.
4. Вены мягких тканей свода черепа связаны как с внутрикостными (диплоическими) венами, так и с внутричерепными венами (синусы твердой мозговой оболочки) через эмиссарные вены, соединяющие три этажа вен.
5. Связь между поверхностными и внутричерепными венами головы обуславливает возможность распространения инфекции из мягких тканей в полость черепа с развитием воспаления оболочек мозга.

ДИПЛОИЧЕСКИЕ ВЕНЫ:

Лобная диплоическая вена, v. diploica frontalis, залегает в толще чешуи лобной кости, вблизи средней линии, и несет венозную кровь частично в верхний сагиттальный синус и частично — в надглазничную вену (*v. supraorbitalis*).

Передняя височная диплоическая вена, *v. diploica temporalis anterior*, впадает в клиновидно-теменной синус и глубокую височную вену (*v. temporalis profunda*).

Задняя височная диплоическая вена, *v. diploica temporalis posterior*, собирает венозную кровь из теменной и височной костей и в области сосцевидной эмиссарной вены (*v. emissaria mastoidea*) впадает в поперечный синус и в заднюю ушную вену (*v. auricularis posterior*).

Затылочная диплоическая вена, *v. diploica occipitalis*, впадает в поперечный синус или через затылочную эмиссарную вену (*v. emissaria occipitalis*) в затылочную вену (*v. occipitalis*).

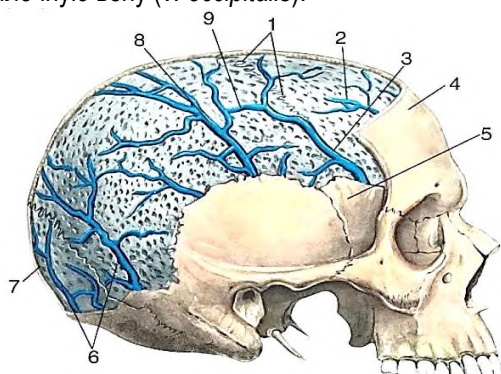


Рис. Диплоические вены, вид справа (большая часть наружной пластинки свода черепа удалена):

- 1 – венечный шов; 2 – лобная диплоическая вена; 3 – передняя височная диплоическая вена; 4 – лобная кость; 5 – большое крыло клиновидной кости; 6 – затылочные диплоические вены; 7 – затылочная кость; 8 – задние височные диплоические вены; 9 – анастомоз между диплоическими венами

ЭМИССАРНЫЕ ВЕНЫ:

Теменная эмиссарная вена, *v. emissaria parietalis*, проходит через теменное отверстие, соединяет *sinus sagittalis superior* и *v. temporalis superficialis*.

Затылочная эмиссарная вена, *v. emissaria occipitalis*, располагается в окружности наружного затылочного выступа и соединяет между собой *sinus transversus* и *confluens sinuum* с *vv. occipitales*.

Мыщелковая эмиссарная вена, *v. emissaria condylaris*, залегает в мыщелковом канале затылочной кости. Соединяет *sinus sigmoideus* с *v. cervicalis profunda* и наружным позвоночным венозным сплетением, *plexus venosus vertebralis externus*.

Сосцевидная эмиссарная вена, *v. emissaria mastoidea*, идет через сосцевидное отверстие височной кости и соединяет *sinus sigmoideus* с *v. occipitalis* или *v. auricularis posterior*.

Эмиссарные вены **ОСОБЕННОСТИ:** также не имеют клапанов, поэтому ток крови может осуществляться в сторону как поверхностных, так и внутричерепных вен. **ЗНАЧЕНИЕ:** поскольку эмиссарные вены существуют для выравнивания внутричерепного давления, в норме

ток крови по ним направлен из глубины на поверхность и далее по поверхностным венам в систему внутренней или наружной яремных вен. Только в случаях тромбоза поверхностных вен кровь может из поверхностных слоев сбрасываться в синусы твердой мозговой оболочки.

ВЕНОЗНЫЕ «ЭМИССАРНЫЕ» СПЛЕТЕНИЯ относят к эмиссарным венам из-за сопровождения сосудов и нервов в отверстиях черепа:

венозное сплетение сонного канала, *plexus venosus caroticus internus*, по ходу *a. carotis interna* соединяет *sinus cavernosus* и *plexus pterygoideus*;

венозное сплетение овального отверстия, *plexus venosus foraminis ovalis*, проходит через овальное отверстие;

венозное сплетение подъязычного канала, *plexus venosus canalis hypoglossi*, окружает подъязычный нерв, *n. hypoglossus*, в одноименном канале и соединяет верхнюю луковичу внутренней яремной вены с передним позвоночным венозным сплетением.

ВЕНОЗНЫЕ СИСУСЫ твердой мозговой оболочки:

ОБРАЗОВАНИЕ: в местах прикрепления твердой мозговой оболочки к костям черепа, ее листки расходятся и образуют каналы треугольной формы, выстланные эндотелием – венозные синусы твердой оболочки головного мозга. **КОЛИЧЕСТВО:** насчитывает 21 синус (8 парных и 5 непарных).

ОСОБЕННОСТИ венозных синусов:

1. Имеют ригидные стенки и не спадаются при ранениях.
2. В просвете синусов нет клапанов.
3. Множество связей с диплоическими венами и венами покровов черепа посредством эмиссарных вен.

СИСТЕМА венозных синусов:

Верхний сагиттальный синус – наиболее крупный, **ХОД:** идет по верхнему краю серпа большого мозга, получает кровь из поверхностных мозговых вен и широко связан с диплоическими и эмиссарными венами.

Нижний сагиттальный синус располагается в нижнем отделе серпа большого мозга, анастомозирует с верхним сагиттальным синусом с помощью вен серпа большого мозга.

Прямой синус связывает между собой верхний и нижний сагиттальные синусы, находится в месте соединения серпа большого мозга и намета мозжечка. Спереди в прямой синус впадает большая мозговая вена, несущая кровь из глубоких отделов мозга.

Затылочный синус – это продолжение верхнего сагиттального синуса под мозжечковым наметом, направляется к большому затылочному отверстию.

Парный поперечный синус идет в месте прикрепления мозжечкового намета к черепу.

Синусный сток (*confluens sinuum*) – это расширение, куда впадают все указанные выше синусы.

Сигмовидные синусы есть продолжение поперечных синусов после их изгиба у пирамид височной кости. Сигмовидные синусы вливаются во внутренние яремные вены.

Таким образом, кровь из обоих сагиттальных, прямого и затылочного синусов сливается в синусный сток, а оттуда по поперечным и сигмовидным синусам попадает во внутренние яремные вены.

Существуют и **ДРУГИЕ** венозные синусы. На основании черепа расположена густая сеть синусов, принимающих кровь от вен основания мозга, а также от вен внутреннего уха, глаз и лица. По обе стороны от турецкого седла расположены **пещеристые синусы**, которые с помощью **клиновидно-теменных синусов**, идущих вдоль малого крыла клиновидной, так называемой основной, кости анастомозируют с верхним сагиттальным синусом. Кровь из пещеристых синусов по **верхним и нижним каменистым синусам** вливается в сигмовидные синусы и далее во внутреннюю яремную вену. Пещеристые, а также нижние каменистые синусы обеих сторон анастомозируют позади турецкого седла с помощью **межпещеристого синуса** и **венозного базилярного сплетения**.

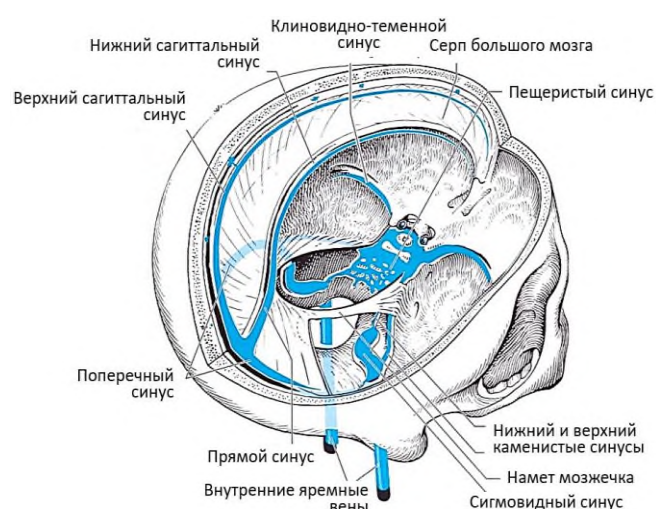


Рис. Синусы твердой мозговой оболочки

ЗНАЧЕНИЕ: связь синусов основания черепа с глазными венами, венами лица (угловые вены, крыловидное венозное сплетение) и внутреннего уха может обусловить распространение инфекции (например, при отите, фурункулах верхней губы, век) на пазухи твердой мозговой оболочки и вызвать синусит и синус-тромбоз. Наряду с этим при закупорке пещеристых или каменистых синусов нарушается венозный отток по глазным венам и возникает отек лица, век, окологлазной клетчатки. Изменения на глазном дне, возникающие при внутричерепной гипертензии, обусловлены нарушением

венозного оттока из полости черепа и, следовательно, затруднением поступления крови из глазной вены в пещеристый синус.

ТРОМБОЗ САГИТТАЛЬНОГО СИНУСА И МОЗГОВЫХ ВЕН (ВЕНОЗНЫЙ ИНФАРКТ)

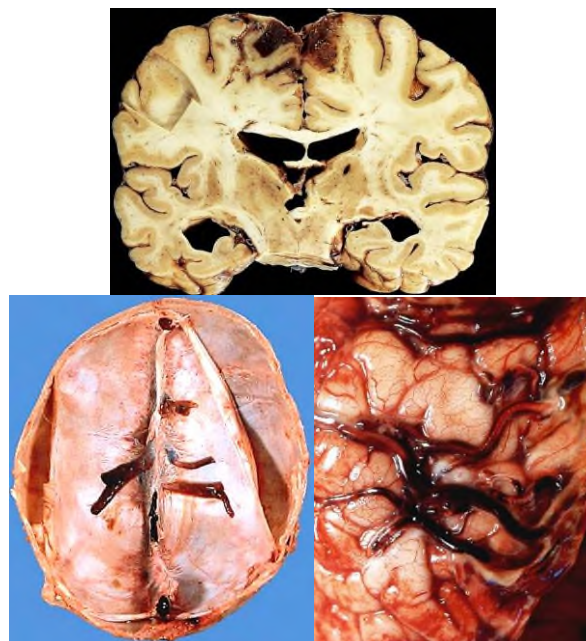


Рис. Тромбоз сагиттального синуса и мозговых вен
[Robin A. Cooke et al., 2004]

ПРИЗНАКИ ТРОМБОЗА:

- Несоответствие клинических проявлений определенному артериальному бассейну.
- Клинические проявления развиваются медленно.
- Цианоз лица.
- Общемозговые симптомы (выраженная головная боль, тошнота, рвота).
- Судорожный синдром.
- Помрачение сознания.
- Расстройства речи.
- Поражение черепных нервов, гемипарез, пирамидные рефлексы, гемигипестезия.
- Менингеальный синдром.
- Кровоизлияние/расширение вен на глазном дне.

СПОСОБЫ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ

А) при повреждении подкожных сосудов головы: кровотечение останавливают коагуляцией (мелкие сосуды) или прошиванием (сосуды более крупного калибра).

Б) при кровотечении из диплоических вен: остановку кровотечения производят несколькими способами:

- 1) втирают в губчатую часть кости специальный костный воск;

2) с помощью кусачек Люэра сдавливают наружную и внутреннюю пластинки кости, ломая таким образом трабекулы;

3) к срезу кости прикладывают марлевые тампоны, смоченные горячим изотоническим раствором хлорида натрия.

В) **кровотечение из поврежденных эмиссарных вен** останавливают втиранием воска в костное отверстие, для обнаружения которого отслаивают надкостницу.

Г) **остановка кровотечения из синусов твердой мозговой оболочки:**

1) сосудистый шов на линейную рану небольших размеров;

2) пластика дефекта синуса лоскутом из наружного листка твердой мозговой оболочки;

3) при большом разрыве для тампонады просвета синуса может быть использован пучок кетгута или марлевый тампон;

4) лигирование (перевязка) синуса при полном его разрыве.

2.1.2. ЛОБНО-ТЕМЕННО-ЗАТЫЛОЧНАЯ ОБЛАСТЬ:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: объединенная область, соответствующая проекции лобной, теменных и затылочной костей свода черепа.

ГРАНИЦЫ: *спереди* – верхний край глазницы (*margo supraorbitalis*); *сзади* – наружный затылочный бугор (*protuberantia occipitalis externa*) и верхняя выйная линия (*linea nuchae superior*), идущая в горизонтальном направлении по сторонам от бугра; *сбоку* – верхняя височная линия теменной кости, соответствующая началу височной мышцы (*m. temporalis*).

ПРОЕКЦИИ СОСУДОВ И НЕРВОВ на кожу лобно-теменно-затылочной области головы.

Надглазничные сосуды и нерв (a., v. et n. supraorbitales) проецируются на надглазничный край на границе его средней и внутренней третей. Нерв лежит медиальнее сосудов. Артерия из системы внутренней сонной артерии. По выходу из одноименного канала (или вырезки) они располагаются сначала под лобным брюшком затылочно-лобной мышцы, непосредственно на надкостнице, затем их ветви, идущие в восходящем направлении, прободают мышцы, сухожильный шлем и выходят в подкожную клетчатку.

Надблоковые сосуды и нерв (a., v. et n. supratrochleares) проецируются в углу между верхним и внутренним краями глазницы, находятся кнутри (медиальнее) от надглазничного сосудисто-нервного пучка. Артерия из системы внутренней сонной артерии.

Височная ветвь лицевого нерва (ramus temporalis n. facialis к *venter frontalis* затылочно-лобной мышцы)

проходит в подкожной клетчатке лобной области головы на 2–2,5 см выше наружной (латеральной) трети верхнеглазничного края сзади и сверху.

Основной ствол **поверхностной височной артерии (a. temporalis superficialis)** вместе с **ушно-височным нервом (n. auriculotemporalis** из III ветви тройничного нерва) проецируются по вертикали кпереди от козелка (*tragus*). **A. temporalis superficialis** (конечная ветвь наружной сонной артерии) приходит в теменную область из височной и распадается на множество ветвей, анастомозирующих с сосудами лобной и затылочной областей, а также с одноименными артериальными ветвями противоположной стороны.

Необходимо знать анатомические варианты поверхностной височной артерии для планирования кожного разреза с сохранением артерии (например, при птериональном доступе), или выделения одной или двух ветвей, а иногда и ствола с целью создания экстра-интракраниального сосудистого микроанастомоза.



Рис. Варианты уровня ветвления ствола a. temporalis superficialis:

– на уровне или ниже линии, проведенной по верхнему краю скуловой дуги (справа);

– между линией, проведенной по верхнему краю скуловой дуги и линией, проведенной параллельно скуловой дуге на уровне лобно-скулового шва (в центре);

– на уровне или выше линии, проведенной параллельно скуловой дуге на уровне начала скулового отростка лобной кости (справа) [Дубовой А.В., 2020]

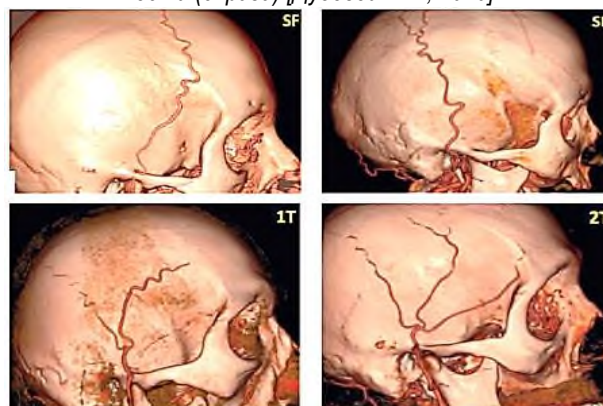


Рис. Существуют и другие типы ветвления a. temporalis superficialis, предусматривающие:

а) симметричное развитие лобной и теменной ветвей; б) доминирование лобной ветви; в) доминирование теменной ветви; г) наличие единственного ствола; д) наличие добавочной (третьей) ветви [Дубовой А.В., 2020]

Затылочная артерия (a. occipitalis) и **большой затылочный нерв (n. occipitalis major)** на своде черепа проецируются на середину расстояния между задним краем основания сосцевидного отростка и *protuberantia occipitalis externa*.

Задние ушные сосуды и нерв (a., v. et n. auriculares posteriores) идут параллельно и кзади от прикрепления ушной раковины.

Малый затылочный нерв (n. occipitalis minor) проецируется по верхушке сосцевидного отростка.

ПОСЛОЙНОЕ СТРОЕНИЕ ЛОБНО-ТЕМЕННО-ЗАТЫЛОЧНОЙ ОБЛАСТИ:

https://ysmubooks.am/uploads/3rdRUS_Stom.pdf

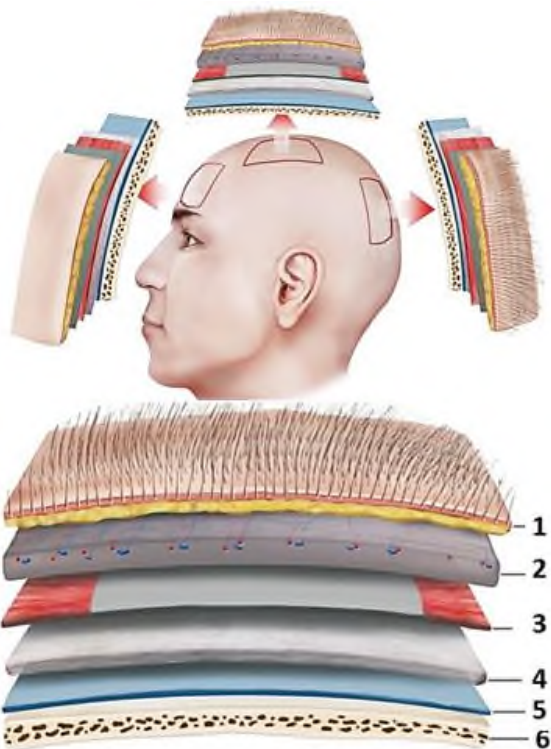
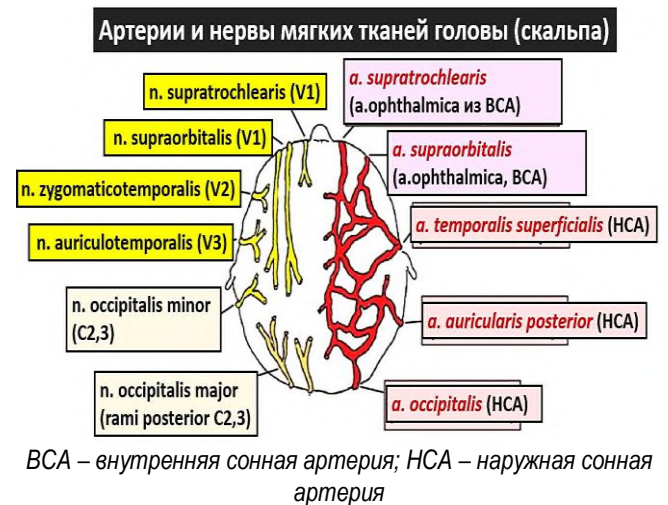


Рис. Послойное строение лобно-теменно-затылочной области: 1 – кожа; 2 – подкожная клетчатка; 3 – *m. occipitofrontalis* (*galea aponeurotica*); 4 – рыхлая клетчатка в подапоневротическом пространстве; 5 – надкостница; 6 – кость черепа

1. **Кожа:** ОПИСАНИЕ: кроме лобной части покрыта волосами; более тонкая спереди, и толстая сзади (особенно в затылочной области), одержит большое количество потовых и сальных желез. Прочно соединена с подлежащим сухожильным шлемом (*galea aponeurotica*) многочисленными фиброзными тяжами, идущими от кожи к апоневротическому шлему (*galea aponeurotica*). Наличие фиброзных тяжей (отрогов) делает кожу малоподвижной, а подкожно-жировой клетчатке придает ячеистое строение.

2. **Подкожно-жировая клетчатка, panniculus adiposus,** ОПИСАНИЕ: развита; ВИД: шаровидных жировых комочков (ячеек) из-за фиброзных тяжей (перемычек, отрогов), идущими от кожи к апоневротическому шлему (*galea aponeurotica*); ЗНАЧЕНИЕ: ячеистое строение ограничивает распространение патологического процесса; СОДЕРЖАНИЕ: артерии с сопровождающими их венами, нервами расположены в слое подкожной клетчатки, то есть **эпифасциально!**, а не под собственной фасцией, как это имеет место в большинстве областей.



Задача. Нейрохирург готовит операционное поле для хирургической обработки раны мягких тканей теменной области. Вначале он обрабатывает операционное поле тампоном с нашатырным спиртом (эфиром или бензином). Объясните необходимость этого этапа.

Задача. У больного, взрослого мужчины, из раны теменной области отмечено сильное артериальное кровотечение. Обработка раны раствором перекиси водорода и давящая повязка кровотечение не остановили. Чем можно объяснить сильное кровотечение? Что необходимо предпринять, чтобы остановить кровотечение?

СОСУДИСТО-НЕРВНЫЕ ПУЧКИ:

- надблоковидный сосудисто-нервный пучок – a., v., n. *supratrochlearis*;
- надглазничный сосудисто-нервный пучок – a., v., n. *supraorbitalis*;
- поверхностные височные сосуды и ушно-височный нерв – a., v. *temporalis superficialis*, n. *auriculotemporalis*;

- позадишной сосудисто-нервный пучок – *a., v., n. auricularis posterior*;
- затылочные сосуды – *a., v. occipitalis* и большой затылочный нерв, *n. occipitalis major*;
- малый затылочный нерв – *n. occipitalis minor*, располагается между позадишным и затылочным сосудисто-нервными пучками и является чувствительной ветвью из шейного сплетения

ОСОБЕННОСТЬ: адвентиция сосудов лобно-теменно-затылочной области головы прочно соединена с фиброзными перемышками, разделяющими клетчатку на ячейки. **ЗНАЧЕНИЕ:** сосуды при ранении не спазмируются, а зияют, обуславливая сильное кровотечение. При оказании первой помощи кровотечение останавливают прижатием поврежденных сосудов к костям черепа, для чего необходимо знать проекции сосудистых стволов, снабжающих кровью мягкие ткани свода черепа.

ВАЖНО!!!: слоя поверхностной фасции нет, ее заменяет на крыше черепа сухожильный шлем, который расходясь в переднем и заднем отделах, образует фасциальные футляры лобной и затылочной мышц – поверхностная мышечно-апоневротическая система;

3. **Мышечно-апоневротический слой – *m. epicranius, m. occipitofrontalis*:** **ОПИСАНИЕ:** состоит из затылочно-лобной мышцы (*m. occipitofrontalis*) с лобным и затылочным брюшками (*venter frontalis et occipitalis*) и соединяющей эти мышцы широкой сухожильной пластинки – сухожильного шлема (*galea aponeurotica, aponeurosis epicranialis*). Дополнительно нужно упомянуть элементы бокового брюшка в виде трех маленьких мышц, подходящих к ушной раковине: спереди – *m. auricularis anterior*, сверху – *m. auricularis superior* и сзади – *m. auricularis posterior*. **ФУНКЦИЯ:** при сокращении лобного брюшка данной мышцы скальп скользит кпереди, лоб покрывается морщинами, брови поднимаются; при сокращении затылочного брюшка скальп скользит кзади, морщинится кожа задневерхней поверхности шеи. Свидетельство функции мимической мышцы.

СЛОИ сухожильного шлема:

- поверхностный слой переходит на соседние области и может рассматриваться как аналог для поверхностной фасции, связанный с мимической мышцей *m. occipitofrontalis* и ее сухожилием (*galea aponeurotica*), образующий поверхностную мышечно-фасциальную систему;
 - глубокий слой прикрепляется к костям, по границам данной области.
4. **Подапоневротическое клетчаточное пространство:** **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** под мышечно-

апоневротическом слое (*aponeurosis epicranialis, galea aponeurotica*). **СОДЕРЖИМОЕ:** заполнено рыхлой клетчаткой, что дает возможность вышележащим трем слоям свободно двигаться; сообщается с клетчаткой глазницы; здесь может накапливаться патологическая жидкость; **ГРАНИЦЫ:** распространяется на своде черепа:

кпереди – до прикрепления лобного брюшка *m. occipitofrontalis* к надглазничному краю;

кзади – до прикрепления затылочного брюшка этой мышцы к верхней выйной линии;

с боков (латерально) – подапоневротическое пространство ограничено сращением поверхностного листка сухожильного шлема с поверхностной фасцией височной области, а по линии прикрепления височной мышцы глубокий листок сухожильного шлема прочно срастается с надкостницей.



Рис. Подапоневротическое клетчаточное пространство представлено рыхлой соединительной тканью (*loose connective tissue layer*)

ОСОБЕННОСТЬ: с кожей сухожильный шлем связан прочно, а с более глубоким слоем – надкостницей – рыхло из-за наличия **подапоневротического клетчаточного пространства**. Этим объясняется то, что раны свода черепа нередко бывают скальпированными. Скальпированные раны относятся к тяжелым повреждениям, при своевременно оказанной помощи они хорошо заживают, благодаря обильному кровоснабжению мягких тканей.

Триада тканей (кожа, подкожная клетчатка и сухожильный шлем) целиком отслаивается от костей свода черепа на большем или меньшем протяжении (скальпирование). Кожа с волосами, снятая с головы побеждённого врага, обычно была военным трофеем у некоторых диких племён, индейцев (вспомни романы американского писателя Джеймса Фенимора Купера [James Fenimore Cooper]). Вряд ли, индейцы знали слово «скальп», оно появилось позднее и в английском языке «*scalp*» обозначает кожу черепа, головы или срезанную с головы кожу с волосами (от лат. *scalpere* – резать). Для студентов аббревиатура SCALP – это акроним, составленных из первых букв английских пяти слов, обозначающих слои,

покрывающие череп, чтобы их было легче запомнить: *skin* – кожа, *connective tissue* – подкожная клетчатка, *aponeurosis* – надчерепной апоневроз, *loose areolar connective tissue* – рыхлая подапоневротическая клетчатка, *periosteum* – надкостница.

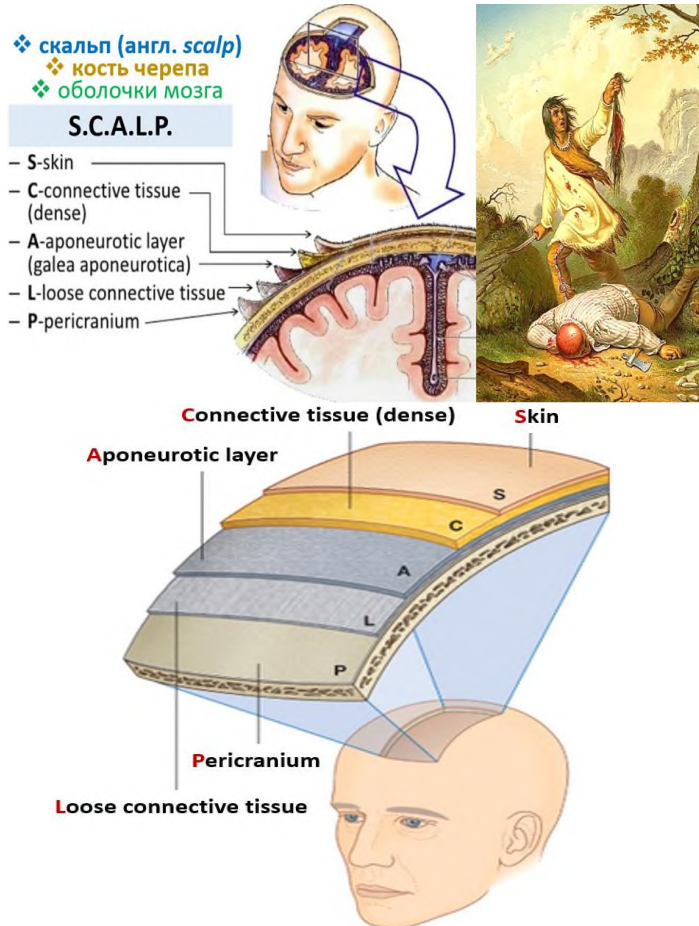


Рис. SCALP и скальп – это разные понятия.

SCALP – акроним, объединение английских начальных букв названий слоев головы. Первые три слоя плотно соединены друг с другом и легко отслаиваются от кости из-за наличия подапоневротической клетчатки. Отслоенная часть мягких тканей с волосами называется скальпом (англ. *scalp*).

- Надкостница:** ОПИСАНИЕ: соединена в центре кости рыхло и может быть отслоена, но вдоль линии швов плотно сращена и не отслаивается;
- Поднадкостничная клетчаточное пространство:** СОДЕРЖИМОЕ: рыхлая клетчатка (поднадкостничная). ЛОКАЛИЗАЦИЯ: между надкостницей и наружной пластинкой костей свода ГРАНИЦА: ограничена пределами (швами) кости черепа
- Кость:** ОПИСАНИЕ: пограничная структура между мягкими тканями и оболочками мозга, имеет ТРЕХСЛОЙНОЕ строение:

- Наружная пластинка, *lamina externa*:** ОПИСАНИЕ: прочная наружная пластинка компактного костного вещества. ОСОБЕННОСТЬ:

в лобной области под наружной пластинкой находится выстланная слизистой оболочкой воздухоносная пазуха лобной кости, *sinus frontalis*.

- Губчатое вещество, *lamina diploe*:** ОПИСАНИЕ: средний слой губчатого вещества – диплоэ (*lamina diploe*) находится между наружной и внутренней пластинками; СОДЕРЖАНИЕ: располагаются диплоические вены (*vv. diploicae*). СВЯЗИ: диплоические вены связаны как с венами внешних покровов, составляющими внечерепную систему вен, так и с венозными синусами твердой мозговой оболочки – внутричерепной венозной системой. Это сообщение происходит через так называемые **ВЫПУСНИКИ** (*emissarium*) – отверстия в соответствующих костях, где проходят **эмиссарные вены**, например, из них наиболее постоянные следующие:

- v. emissaria parietalis***, которая открывается в верхний сагиттальный синус. Теменные эмиссарии (места выхода *vv. emissariae parietales*) располагаются по сторонам от сагиттального шва кпереди и кзади от биаурикулярной линии, проведенной от отверстия правого наружного слухового прохода к левому.
- v. emissaria occipitalis***,
- v. emissaria condylaris***
- v. emissaria mastoidea*** – наиболее крупная и открывается в поперечный или сигмовидный синус.

- Внутренняя пластинка, *lamina interna* (или стекловидная пластинка – *lamina vitrea*):** ОПИСАНИЕ: тонкая, хрупкая, при травмах повреждается более сильно, чем остальные из-за радиуса кривизны. Внутренняя пластинка, в сравнении с наружной пластинкой, имеет меньший радиус, поэтому испытывает большую нагрузку и повреждается в большем объеме.

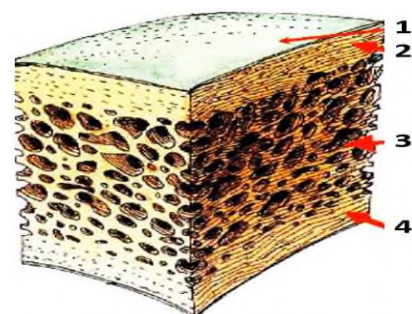


Рис. Строение кости:

- надкостница; 2 – наружная кортикальная пластинка;
- губчатое вещество (диплоэ); 4 – внутренняя кортикальная пластинка (стекловидная)

Задача. При переломах свода черепа площадь отслойки внутренней («стеклянной») костной пластинки в 2-4 раза больше размеров перелома наружной пластинки.

Чем объясняется такое несоответствие площади повреждения наружной и внутренней костных пластинок?

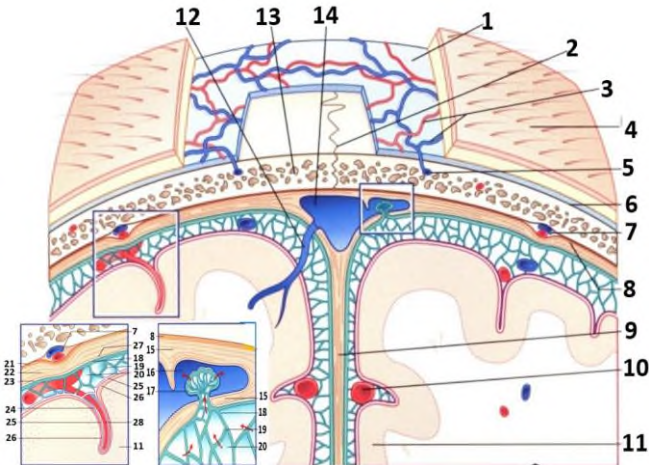


Рис. Коронарный (фронтальный) срез верхнего сагиттального синуса и прилежащих структур.

На обзорном изображении большая часть скальпа удалена, чтобы показать две эмиссарные вены, переносящие кровь от губчатого вещества костей черепа к венам поверхности сухожильного шлема; показаны менингеальные сосуды, расположенные эпидурально; изображена мозговая вена, впадающая в верхний сагиттальный синус. Увеличенный фрагменты изображения демонстрируют пахионовую грануляцию, обеспечивающая транспорт спинномозговой жидкости из субарахноидального пространства в лакуны, сообщающиеся с верхним сагиттальным синусом; и артерию, окруженной последовательно периваскулярным пространством, мягкой мозговой оболочкой и подсосудистым пространством.

1 – сухожильный шлем (*galea aponeurotica*); 2 – шов (*sutura*);
3 – эпифасциальные сосуды; 4 – кожа; 5 – эмиссарная вена;
6 – надкостница; 7 – менингеальные сосуды; 8 – эндост;
9 – серп мозга; 10 – мозолисто-краевая артерия; 11 – кора головного мозга; 12 – мозговая вена; 13 – губчатый слой (диплое) кости; 14 – *sinus sagittalis superior*; 15 – твердая мозговая оболочка; 16 – лакуна; 17 – пахионовы грануляции;
18 – паутинная мозговая оболочка; 19 – трабекула;
20 – субарахноидальное пространство; 21, 22, 23 – слои твердой мозговой оболочки: эндост (21), фиброзный (22), клеточный (23); 24 – периваскулярное пространство;
25 – мягкая мозговая оболочка; 26 – подсосудистое пространство; 27 – субдуральное пространство; 28 – ветвь *a. cerebri* [<https://meduniver.com>]

8. **Полость черепа:** СОДЕРЖАНИЕ: оболочки и межоболочечные пространства, мозг.

ОБОЛОЧКИ:

➤ Твердая мозговая оболочка (*dura mater*);

➤ Паутинная оболочка (*arachnoidea*);

➤ Мягкая оболочка (*pia mater*).

1. ТВЕРДАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА (*dura mater encephali, pachymeninx*) состоит из **ДВУХ ЛИСТКОВ**:

– **наружный (надкостничный) листок** плотно прилежит изнутри к костям черепа, являясь их надкостницей;

– **внутренний (менингеальный) листок** представляет плотную фиброзную ткань.

По современным данным состоит из **ПЯТИ СЛОЕВ** [Протасони М. (M. Protasoni) и др., 2011]:

1 – обращенный к кости,

2 – наружный срединный,

3 – сосудистый,

4 – внутренний срединный,

5 – обращенный к арахноидальной оболочке.

В прошлом 2-й, 3-й и 4-й слои называли **фиброзными**.

Из-за особенностей в ориентации коллагеновых волокон место наименьшего сопротивления находится между сосудистым и внутренним срединным слоями, благодаря чему хирурги легко разделяют твердую оболочку на 2 листка. Однако сходные изменения в ориентации коллагена нашли между 1-м и 2-м слоями, что также является местом наименьшей резистентности.

ПРОСТРАНСТВО: между наружным листком твердой мозговой оболочки и костями черепа расположено **эпидуральное пространство**. **ПРОИЗВОДНЫЕ:** а) в черепе оба листка плотно прилежат друг к другу, в местах их расхождения проходят **ВЕНОЗНЫЕ СИСУСЫ**. б) твердая мозговая оболочка образует **ОТРОСТКИ**, вдающиеся между отдельными частями мозга:

большой серповидный отросток (*falx cerebri*) – расположен в сагиттальном направлении между обоими полушариями большого мозга. Прикрепляясь по средней линии черепного свода к краям *sulcus sinus sagittalis superioris*, он своим передним узким концом прирастает к *crista galli*, а задним широким сростается с верхней поверхностью мозжечкового намета.

малый серповидный отросток, серп мозжечка (*falx cerebelli*) располагается между полушариями мозжечка, также, как и серп большого мозга, по средней линии вдоль *crista occipitalis interna* до большого отверстия затылочной кости, охватывая последнее по бокам двумя ножками; этот невысокий отросток вдавливается в заднюю вырезку мозжечка.

намет мозжечка (*tentorium cerebelli*) – отделяет затылочные доли большого мозга от нижележащего мозжечка. Представляет горизонтально натянутую пластинку, слегка выпуклую кверху наподобие двускатной крыши. Пластинка эта прикрепляется по

краям *sulcus sinus transversa* затылочной кости и вдоль верхней грани пирамиды височной кости на обеих сторонах до *processus clinoides posterior* клиновидной кости.

диафрагма турецкого седла (*diaphragma sellae*) – пластинка, ограничивающая сверху вмещилище для гипофиза на дне турецкого седла. В середине она прободается отверстием для пропуска воронки, *infundibulum*, к которой прикрепляется *hypophysis*.

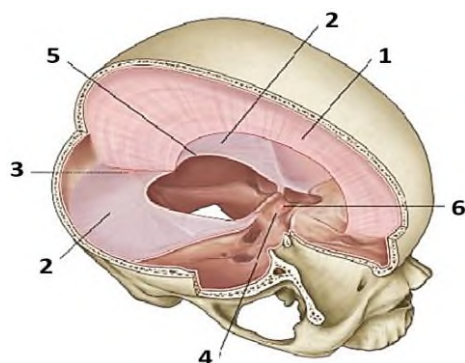
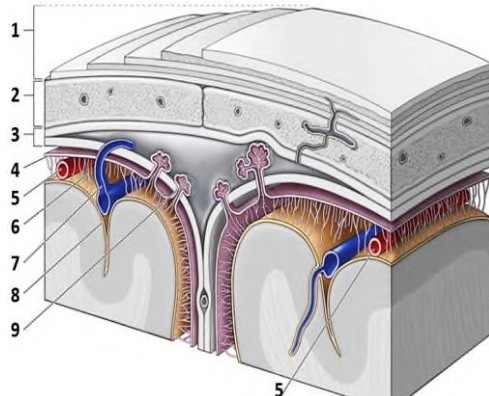


Рис. Отростки твердой мозговой оболочки:

- 1 – *falx cerebri* (серп большого мозга); 2 – *tentorium cerebelli* (намет мозжечка); 3 – *falx cerebelli* (серп мозжечка); 4 – *diaphragma sellae* (диафрагма турецкого седла); 5 – *incisura tentorii cerebelli*; 6 – *infundibulum*



- Рис. Послойное строение, оболочки и межоболочечные пространства:** 1 – скальп (мягкие ткани головы); 2 – кость черепа с диплоë; 3 – твердая мозговая оболочка; 4 – паутинная мозговая оболочка; 5 – *a. cerebri*; 6 – субарахноидальное пространство; 7 – мостовидные вены; 8 – мягкая мозговая оболочка (*pia mater encephali*); 9 – пахионовые грануляции (арахноидальные ворсинки)

2. ПАУТИННАЯ (АРАХНОИДАЛЬНАЯ) ОБОЛОЧКА

(*arachnoidea encephali*, греч. *arachne* – паук) представляет собой тонкий слой фиброзной ткани, плотно прилегающий и выстилающий внутреннюю поверхность твердой оболочки. Клетки наружного слоя паутинной оболочки образуют плотные контакты, изолирующие пространство. **ПРОСТРАНСТВО:** между твердой и паутинной мозговыми оболочками расположено **субдуральное пространство**, которое в норме незначительно выражено (узкое и щелевидное), но расширяется при

попадании крови в результате повреждения вен мозга. **ОСОБЕННОСТЬ:** паутинная оболочка не заходит в щели между извилинами мозга.

3. МЯГКАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА (*pia mater encephali*)

тесно соприкасается с веществом мозга, покрывает его в бороздах и на некотором протяжении покрывает сосуды, входящие в мозг. **ПРОСТРАНСТВО:** между мягкой и паутинной оболочками расположено **субарахноидальное пространство**, в котором от паутинной оболочки отходят многочисленные трабекулы к мягкой оболочке мозга и проходят крупные сосуды, фиксированные трабекулами. Субарахноидальное пространство заполнено ликвором (цереброспинальной жидкостью) и имеет несколько расширений, так называемые: **ПОДПАУТИННЫЕ ЦИСТЕРНЫ:** наиболее мощной из них является мозжечково-мозговая цистерна (*cisterna cerebello-medullaris*), расположенная между мозжечком и продолговатым мозгом; есть и другие: между ножками мозга – межножковая цистерна (*cisterna interpeduncularis*), спереди от нее хиазмальная цистерна (*cisternaiasmatis*).

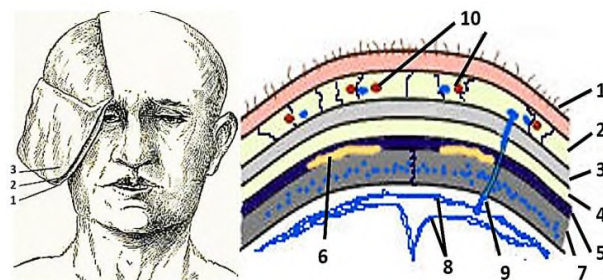


Рис. Слои лобно-теменно-затылочной области головы:

- 1 – кожа (**Skin**); 2 – подкожная жировая клетчатка с плотной соединительной тканью (**textus Connectivus, dense Connective tissue**); 3 – мышечно-апоневротический слой, апоневроз (*galea Aponeurotica, Aponeurosis epicranialis, Aponeurotic layer*); 4 – подапоневротическое клетчаточное пространство с рыхлой соединительной тканью (**Loose connectiv tissue**); 5 – надкостница (**Pericranium**); 6 – поднадкостничное клетчаточное пространство со слоем рыхлой клетчатки; 7 – кость, состоящая из наружной и внутренней пластинок, между которыми слой диплоë (*vv. diploicae*); 8 – твердая мозговая оболочка с венозным синусом, между твердой мозговой оболочкой и костью находится эпидуральное пространство; 9 – *v. emissaria*, соединяющая три этажа вен головы: поверхностные вены мягких тканей, диплоические вены кости и венозные синусы твердой мозговой оболочки; 10 – кровеносные сосуды, расположенные эпифасциально с подходящими к ним соединительнотканьными перемычками [Gray's anatomy, R.L. Drake et al., 2020]

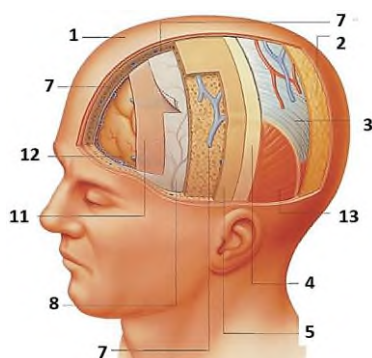


Рис. Демонстрация взаимосвязи слоев тканей головы с сосудами: 7 – кость с губчатым веществом (диплоэ) и диплоическими венами в нем; 8 – твердая мозговая оболочка; 11 – паутинная оболочка (*arachnoidea encephali*); 12 – поверхность мозга, покрытая *pia mater encephali*; 13 – *m. temporalis*

ЧЕРЕПНО-МОЗГОВАЯ ТРАВМА МОЗГОВОГО ОТДЕЛА ГОЛОВЫ

КЛАССИФИКАЦИЯ: черепно-мозговые травмы **бывают:**

- **закрытые:** сотрясение головного мозга, ушиб головного мозга, сдавление мозга.
- **открытые:**
 - **проникающие** – с нарушением целостности твердой мозговой оболочки;
 - **непроникающие** – без нарушения целостности твердой мозговой оболочки.

и с развитием **гематом** при травмах черепа:

- **внечерепные:** подкожные, подпапневротические и поднадкостничные;
- **внутричерепные** – эпидуральные, субдуральные, субарахноидальные, желудочковые, внутримозговые.



ПОНЯТИЯ. **Краниофациальная травма** – это повреждение, сопровождающееся переломами лобной кости, передней черепной ямки, решетчатой кости, лабиринта костей носа, верхней стенки глазницы и различными переломами верхней челюсти, костей носа. Краниофациальная травма подразделяется на центральную, латеральную, сочетанную, центрально-латеральную в зависимости от приложения силы удары. **Краниобазальная травма** – это проникающие в черепно-

мозговую полость повреждения в области нижних отделов свода черепа и прилежащих к ним отделов основания. **Базальная ликворея** – это истечение спинномозговой жидкости (СМЖ) из полости черепа вследствие повреждения костей основания черепа и твердой мозговой оболочки при нарушении герметичности подпаутинного пространства.

УСТАНОВЛЕНИЕ характера повреждений головного мозга, костей свода и основания черепа имеет первостепенное значение при диагностике черепно-мозговой травмы, так как позволяет **ОПРЕДЕЛИТЬ** тактику, приоритет вмешательств и вероятность возникновения осложнений (ликворея, менингит, судорожный синдром и др.).

Первичное **ОБСЛЕДОВАНИЕ** должно включать общий осмотр, оценку состояния жизненно важных функций – дыхания, артериального давления, пульса, температуры тела и степень нарушения сознания как наиболее надежного, достоверного критерия тяжести состояния после черепно-мозговой травмы.

При внешнем осмотре можно предположить тот или иной характер черепно-мозговой травмы (ЧМТ), **ПРИЗНАКИ:**

- - периорбитальные гематомы (симптом «очков», «глаза енота»), появившиеся спустя 12–48 час после травмы, являются признаками перелома дна передней черепной ямки;
- - гематома (кровоподтек, экхимоз) в области сосцевидного отростка (симптом Бэттла [William Henry Bettl]) – часто это единственный внешний признак базилярного перелома черепа, лагофтальм, асимметрия лица свидетельствуют о переломе пирамиды височной кости. Признак Бэттла проявляется за ухом или обоими ушами и его легко не заметить из-за волос. Кроме того, при оказании скорой медицинской помощи в связи с травмой на него могут не обратить внимания на фоне опасных для жизни или более явных повреждений. Признак Бэттла появляется обычно через 24–36 часов после перелома и может сохраняться в течение нескольких дней или недель;



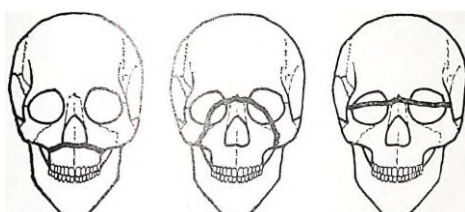
Рис. Периорбитальные гематомы (синдром «очков», «глаза енота») – признак перелома дна передней черепной ямки
[Тальпов А.Э и др., 2022]



Рис. Признаки перелома пирамиды височной кости:

*а – гематома в заушной области (симптом Бэттла, H. Bettl),
б – лагофthalm и асимметрия лица
[Талыпов А.Э и др., 2022]*

- - гемотимпанум или разрыв барабанной перепонки может сопутствовать перелому основания черепа;
- - носовая или ушная ликворея является признаком перелома основания черепа (соответственно передней и средней черепных ямок) и проникающей черепно-мозговой травмы;
- - звук «треснувшего горшка» при перкуссии черепа указывает на перелом свода черепа;
- - эмфизема лица свидетельствует о переломе костей лицевого скелета и о возможном его сочетании с переломом дна передней черепной ямки (краниофациальной травме);
- - подвижность верхней челюсти при пальпации характерна для краниофациальной травмы (в зависимости от линии перелома, охватывающей лицевой скелет и кости основания черепа, выделяют переломы I, II, III типов по Ле Фор(т)у [René Le Fort];



- - экзофтальм с отеком конъюнктивы может указывать на формирование ретробульбарной гематомы или возникновение каротидно-кавернозного соустья;
- - экзофтальм, хемоз конъюнктивы и определяемый при аускультации пульсирующий шум в проекции глазного яблока или височной области, который исчезает при пережатии гомолатеральной сонной артерии на шее, свидетельствуют о формировании каротидно-кавернозного соустья;

- - гематома мягких тканей в затылочно-шейной области может быть признаком перелома затылочной кости и ушиба полюсов обеих лобных и височных долей (по типу противоудара);
- - гематома мягких тканей волосистой части головы продолговатой формы часто соответствует линии перелома костей свода черепа.

Обязательное правило – поиск внечерепных повреждений, поскольку любая черепно-мозговая травма может оказаться сочетанной.

После внешнего осмотра проводится **НЕВРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ**, включающее определение:

- ✓ - состояния сознания (качественная оценка уровня бодрствования и количественная оценка по ШКГ);
- ✓ - состояния зрачков и их реакции на свет;
- ✓ - двигательной реакции рук и ног;
- ✓ - функции черепных нервов;
- ✓ - рефлекторных функций;
- ✓ - неврологических симптомов, характеризующих локализацию повреждений мозга, повышение ВЧД, дислокацию мозга, развитие острой ликворной окклюзии;
- ✓ - менингеального синдрома.

ОБСЛЕДОВАНИЕ пострадавших с черепно-мозговой травмой должно быть по возможности полным и включать общее и неврологическое обследование, компьютерную томографию головного мозга для визуализации повреждения мозга, переломов костей черепа, при необходимости проводят краниографию, электроэнцефалографию (ЭЭГ), эхоэнцефалоскопию или церебральную ангиографию (по показаниям), поясничную пункцию при отсутствии противопоказаний) и др.

Оценка когнитивных функций.

К когнитивным функциям мозга относят память, понимание, восприятие, речь. В первую очередь оценивают ориентацию пострадавшего в месте и времени, собственной личности. Различают несколько типов амнезии:

- - ретроградная – выпадение из памяти событий, предшествовавших острому периоду травмы;
- - антероградная – выпадение из памяти событий, следовавших за острым периодом травмы (нередко развивается на фоне нарушений сознания после травмы, но кратковременная память обычно сохранена);
- - конградная – полное или частичное выпадение из памяти событий острого периода травмы (периода нарушенного сознания);

- антероретроградная (тотальная) – выпадение из памяти событий, произошедших до, во время и после травмы.

Во вторую очередь оценивают речевые функции. Моторная афазия возникает при поражении зоны Брока доминантного полушария, сенсорная афазия при поражении верхней извилины Гешля височной доли доминантного полушария.



Рис. Предупреждающие знаки после травмы головы (первые 24 часа)

Исследование функций черепных нервов.

I пара – обонятельный нерв (*n. olfactorius*). Аносмия у пострадавших с ЧМТ может развиваться при переломе дна передней черепной ямки, ушибах лобных долей.

II пара – зрительный нерв (*n. opticus*). Его повреждение наблюдается при ударе в орбитальную и лобную области, при переломах стенок канала зрительного нерва, крыши орбиты, переднего клиновидного отростка. Травматический реактивный отек нерва вызывает его компрессию в костном канале и вторичную ишемию. Могут быть также сдавление обломками кости и разрывы аксонов. Клинические проявления – слепота или резкое снижение зрения, отсутствие или снижение прямой реакции зрачка на свет при сохраненной содружественной. На глазном дне – картина передней ишемической нейропатии или авульсии нерва с кровоизлияниями по краю диска. Слепота может быть и результатом повреждения самого глазного яблока.

III пара – глазодвигательный нерв (*n. oculomotorius*), IV пара – блоковый нерв (*n. trochlearis*) и VI пара – отводящий нерв (*n. abducens*). Необходимо выявить наличие у пострадавшего диплопии по горизонтали (нарушения функции VI нерва), по вертикали (нарушения функции III нерва) или при взгляде вниз (нарушения функции IV

нерва). Диплопия может развиваться при переломе стенок орбиты с повреждением нижней прямой мышцы.

Три основных вида глазодвигательных расстройств выделяют у пострадавших с черепно-мозговой травмой:

1) рассогласование движений глазных яблок вследствие слабости или полного нарушения функций одной или нескольких поперечно-полосатых мышц глаза, в результате возникает косоглазие и раздвоение изображения;

2) содружественное нарушение конъюгированных движений глазных яблок, или содружественные параличи зрения (вправо, влево, вверх или вниз), при этом не развивается двоение или косоглазие. При нарушении конвергенции может возникать двоение при рассматривании предметов, находящихся вблизи;

3) спонтанные патологические движения глазных яблок у пострадавших с нарушениями сознания до комы.

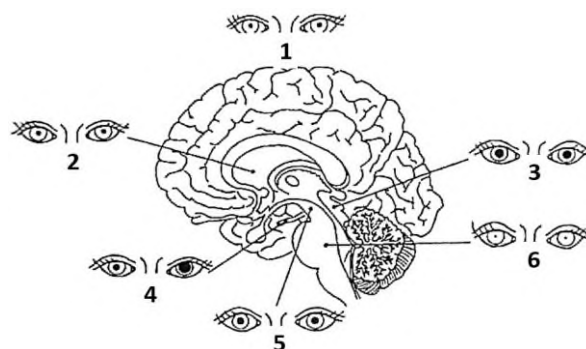


Рис. Размер зрачков и фотореакции в зависимости от уровня повреждения мозга:

1 – при метаболических нарушениях (узкие, реагирующие на свет); 2 – при повреждении на дизэнцефальном уровне (узкие, реагирующие на свет); 3 – при повреждении покрывки мозга (широкие без фотореакции или «игра» зрачков (гипнус)); 4 – при компрессии III нерва (расширение зрачка на стороне повреждения); 5 – при повреждении среднего мозга (средней величины без фотореакции); 6 – при повреждении моста (точечные без фотореакции) [Plum F., Posner J.B., 1982, 1986; Тальпов А.Э и др., 2022]

Зрачковые реакции.

Состояние зрачков и их реакцию на свет можно определить даже у пострадавших в крайне тяжелом состоянии. Следует оценить:

- размер каждого зрачка (в норме 2,5–4 мм);
- положение (центральное или смещенное);
- форму (правильная или неправильная);
- соотношение размеров зрачков в парных глазах (изокория или анизокория).

Анизокория – различная величина зрачков, при констатации которой не указывают сторону, на которой зрачок больше. Выражение «анизокория справа» является терминологически неправильным. Анизокория, выявляемая при динамическом

наблюдении, свидетельствует о вклинении медиальных отделов височной доли в отверстие намета мозжечка с ущемлением в нем среднего мозга и наиболее часто встречается при сдавлении мозга при развитии внутричерепной гипертензии.

Определяют реакцию зрачков на свет (прямую и содружественную), а также конвергенцию и аккомодацию. Реакция зрачков на свет может быть нормальной – быстрое уменьшение диаметра зрачка в 1,5–2 раза, повышенной – быстрое уменьшение диаметра зрачка более чем в 2 раза, сниженной – замедленное уменьшение диаметра зрачка менее чем в 1,5 раза и отсутствие фотореакции, то есть нет изменения диаметра зрачка при изменении освещения.

При височно-тенториальной дислокации компрессии головного мозга большее расширение зрачка происходит на стороне поражения. У таких больных можно выявить следующую диагностическую **ТРИАДУ**:

- -птоз верхнего века вследствие нарушения иннервации *m. levator palpebrae superioris*.
- -отклонение глазного яблока кнаружи и книзу за счет сохранной иннервации мышц глаза IV и VI черепными нервами;
- - расширение зрачка с утратой фотореакции.

Для дислокационного синдрома при черепно-мозговой травме характерно острое развитие паралича всех мышц, иннервируемых глазодвигательным нервом, как результат компрессии корешка нерва медиобазальным отделом височной доли, вклинившимся между вырезкой намета мозжечка и средним мозгом. Односторонний паралич отдельных мышц, иннервируемых корешком III пары черепных нервов.

ЧЕРЕПНО-МОЗГОВАЯ ТРАВМА С ОБРАЗОВАНИЕМ ГЕМАТОМ

Общие **ПОНЯТИЯ**:

КРОВОТЕЧЕНИЕ (геморрагия, от греч. *haima* – кровь и *rhein* – течь) – выход крови за пределы сосудистого русла или сердца в окружающую среду (*наружное* кровотечение) или в полости тела, просвет полого органа (*внутреннее* кровотечение). **ВИДЫ** кровотечений по источнику: артериальные, венозные, артериально-венозные (смешанные), капиллярные, паренхиматозные (капиллярные из паренхиматозных органов), сердечные **КРОВОИЗЛИЯНИЕ** – выход крови из сосудов, при котором кровь накапливается в тканях экстравакулярно.

ВИДЫ кровоизлияний: **Гематома** – это ограниченное скопление крови при закрытых и открытых повреждениях органов и тканей с разрывом (ранением) сосудов; при этом образуется полость, содержащая жидкую или свернувшуюся кровь. **Геморрагическое пропитывание** (инфильтрация) – кровоизлияние с сохранением ткани.

Кровоподтёк – плоскостное кровоизлияние в коже, подкожной клетчатке, слизистых оболочках. **Петехии** – точечные кровоизлияния в коже, слизистых, серозных оболочках и внутренних органах, связанные с проницаемостью сосудов.

КЛАССИФИКАЦИЯ: при травмах черепа бывают **ГЕМАТОМЫ**:

- **Внечерепные (гематомы мягких тканей)** – подкожные, подапоневротические и поднадкостничные;
- **Внутричерепные (межоболочечные)** – эпидуральные, субдуральные, субарахноидальные, внутрижелудочковые, внутримозговые.

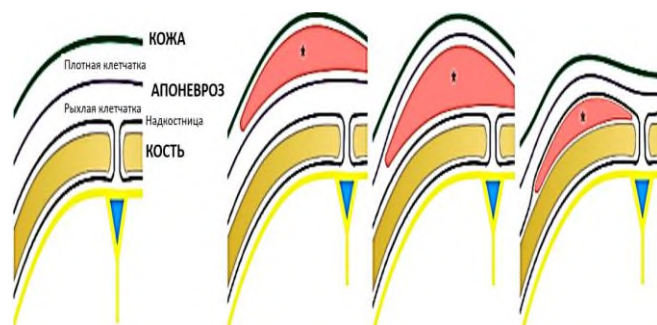


Рис. Схема локализация гематом мягких тканей головы: подкожная, подапоневротическая, поднадкостничная.

Студенту указать, где какая гематома, и объяснить!

ВНЕЧЕРЕПНЫЕ ГЕМАТОМЫ МЯГКИХ ТКАНЕЙ (СКАЛЬПА)

ГЕМАТОМЫ мягких тканей различной формы при ушибах объясняются особенностями анатомической структуры слоев свода черепа.

- **ПОДКОЖНАЯ ГЕМАТОМА:** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ** подкожно-жировая клетчатка. **ВИД:** «шишка» **ОПИСАНИЕ:** кровь не имеет возможности распространяться в подкожной клетчатке из-за фиброзных перемычек между кожей и сухожильным шлемом, а также в сторону кости из-за ее твердости, и ей остается одно «выбухать» в сторону кожи.

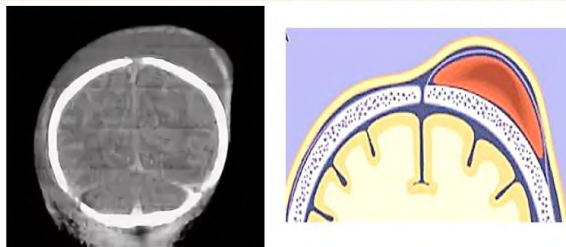


Рис. Подкожная гематома

Задача. Как осложнение тупой травмы лобно-теменной области возникла подпапоневротическая гематома.

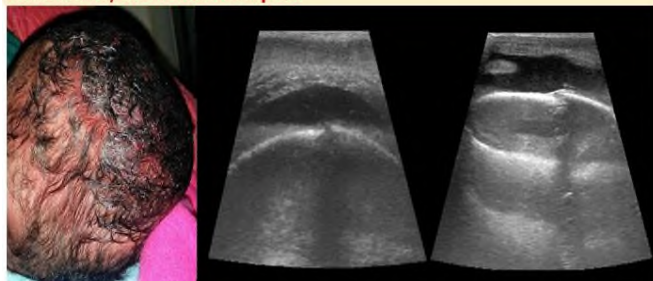
Какими местными признаками она характеризуется?

Чем по характеру распространенности она отличается от поднадкостничной гематомы?



- **ПОДАПОНЕВРАТИЧЕСКАЯ ГЕМАТОМА:**
ЛОКАЛИЗАЦИЯ: подпапоневротическое клетчаточное пространство. **ОПИСАНИЕ:** плоские, разлитые, без резких границ. **ПРИЗНАК:** переходит швы.
- **ПОДНАДКОСТНИЧНАЯ ГЕМАТОМА:**
ЛОКАЛИЗАЦИЯ: поднадкостничное клетчаточное пространство. **ОПИСАНИЕ:** имеют резко очерченные границы в пределах одной кости из-за сращения надкостницы по линии костных швов; **ПРИЗНАК:** не переходит швы.

Задача. Мальчик в возрасте двух дней, на голове разлитая опухоль, мягкой консистенции, гиперемия кожи. В анамнезе долгие роды. На УЗИ внутри скальпа жидкость, пересекающая шов. Заключение: Эхо-признаки гематомы головы. **Какая гематома, ее локализация?**



ВНУТРИЧЕРЕПНЫЕ МЕЖОБОЛОЧЕЧНЫЕ ГЕМАТОМЫ:

ПОНЯТИЕ о внутричерепном кровоизлиянии – это кровоизлияние, приводящее к повышению внутричерепного давления, к повреждению нервной ткани, нарушению её кровоснабжения и дислокации структур головного мозга (с риском вклинения в большое затылочное отверстие). Кровоизлияние является серьёзной патологией, требующей неотложной медицинской помощи.

Кровоизлияние **ОТНОСИТСЯ** к локальной мозговой травме, то есть повреждающей головной мозг не диффузно.

ЭТИОЛОГИЯ: внутричерепное кровоизлияние развивается при повреждении кровеносного сосуда в

полости черепа в результате травмы или по иным причинам (например, вследствие разрыва артериальной аневризмы). Терапия антикоагулянтами и нарушения свёртываемости крови повышают риск развития внутричерепного кровоизлияния.

ДИАГНОСТИКА: компьютерная томография.

КЛАССИФИКАЦИЯ:

по размерам: *малые* (до 50 мл), *средние* (51–100 мл) и *большие* (более 100 мл) гематомы.

по времени: *сверхострое* до 24 часов, *острое* 1–3 день, *раннее подострое* 3–7 день, *позднее подострое* 7–14 день и *хроническое* более 14 суток.

по расположению (условно) в отношении **ПЛОСКОСТИ:** *горизонтальной*, *аксиальной* или *поперечной плоскости*, XY, разделяющей вышележащие отделы тела от нижележащих. Она перпендикулярна сагиттальной плоскости, XZ (разделяющей правую и левую половины тела) и *фронтальной* или *корональной плоскости*, YZ (разделяющей переднюю (вентральную) от задней (дорсальной) части тела) и параллельна поверхности земли.

❖ **ИНТРААКСИАЛЬНЫЕ** – кровоизлияния в пределах головного мозга, **РАЗЛИЧАЮТ:**

- **внутрипаренхиматозное** (интрапаренхимальное) – кровоизлияние в ткань мозга;
- **внутрижелудочковое** – кровоизлияние в желудочковую систему, типичное у недоношенных детей;
- **внутриопухолевые** – при опухолях внутри мозга.

❖ **ЭКСТРААКСИАЛЬНЫЕ** – кровоизлияния в полости черепа, но снаружи головного мозга, различают **ТРИ ПОДТИПА:**

- **эпидуральная гематома** – травматическая гематома между твёрдой мозговой оболочкой (наиболее поверхностной) и черепом;
- **субдуральная гематома** развивается при разрыве «мостовидных» вен в субдуральном пространстве между твёрдой и паутинной мозговыми оболочками в результате перелома черепа или ушиба, её объём нарастает в течение нескольких часов.
- **субарахноидальное кровоизлияние** между паутинной и мягкой мозговыми оболочками в субарахноидальном пространстве и может быть обусловлено как травмой, так и повреждением сосуда (в области аневризмы или артерио-венозной мальформации).

ОПИСАНИЕ: оболочечная гематома – представляют собой объемное скопление крови, которое локализуется над- или под оболочками мозга в межоболочечных пространствах, а также внутри мозга. Гематомы вызывают сдавливание и ущемление окружающих

мозговых тканей, что приводит к нарушению нормальной мозговой деятельности, неврологической симптоматики.

ПРИЧИНА: оболочечные гематомы чаще всего развиваются вследствие получения черепно-мозговой травмы и редко по причине нарушения сосудов мозга (при гипертонической болезни, атеросклерозе, аневризмах, артериовенозных мальформациях и др.).



ВИДЫ внутричерепных гематом:

- эпидуральная,
- субдуральная,
- субарахноидальная,
- внутрижелудочковая,
- внутримозговая

ЭПИДУРАЛЬНАЯ (ЭКСТРАДУРАЛЬНАЯ) ГЕМАТОМА –

патологическое скопление крови в эпидуральном пространстве между внутренней поверхностью черепа и твердой мозговой оболочкой. **ИСТОЧНИК:** средняя оболочечная артерия (*a. meningea media*), диплоэ, вены-синусы; **ПРИЧИНА:** в большинстве случаев образуется в результате удара по голове с силой, достаточной для возникновения перелома костей черепа (височной кости) и сопутствующего разрыва передней или задней ветви средней менингеальной артерии. **Частое МЕСТО** возникновения эпидуральных гематом – птерион-область, соответствующая месту схождения швов черепа, по форме напоминающая букву «Н». Птерион расположен над передней ветвью средней менингеальной артерии. **ПРИЗНАКИ:** имеет двояковыпуклую, линзообразную форму на снимке головы. **КЛИНИКА:** в большинстве случаев пациенты теряют сознание, если вовремя не принять меры. В редких случаях наблюдают светлый промежуток между моментом сотрясения мозга и потерей сознания, который может длиться несколько часов. Нарастание головной боли и сонливости свидетельствует о сдавлении головного мозга увеличивающейся гематомой. При отсутствии своевременного дренирования гематомы наступают кома и смерть пациента.

ВАЖНО! при эпидуральных гематомах люмбальная пункция не покажет признаков наличия крови в ликворе.

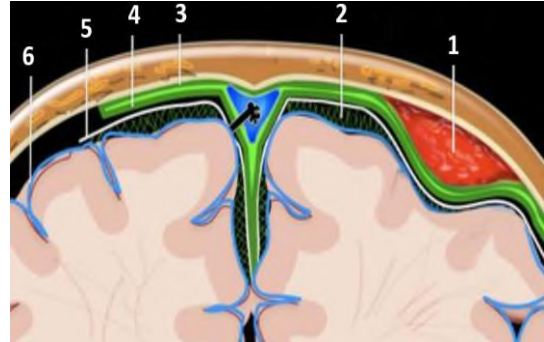


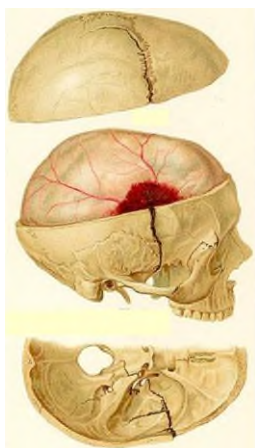
Рис. Эпидуральная гематома:
1 – эпидуральная гематома; 2- субарахноидальное пространство; 3, 4 – наружный и внутренний листки твердой мозговой оболочки; 5 – арахноидальная оболочка; 6 – pia mater



Рис. Эпидуральная гематома (ЭДГ):
1 – скальп; 2 – кость черепа; 3 – место перелома кости; 4 – твердая мозговая оболочка.

ЭТИОЛОГИЯ: часто встречается у молодых людей, дорожно-транспортные происшествия, падения, травма. **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** кровь между мозговой оболочкой и черепом, **КЛИНИКА:** потеря сознания с последующим ясным интервалом, а затем ухудшение. **МЕДПОМОЩЬ:** эвакуация гематомы [www.pinterest]

Задача-вопрос. На экзамене преподаватель часто спрашивает студента: повреждение какого кровеносного сосуда приводит к образованию эпидуральной гематомы? При ответе следует вспомнить артерию, какую?



Задача. Больной в результате автодорожной аварии получил ушибленную рану левой височной области. При рентгенографии определен перелом чешуи височной области. Неврологическое обследование выявило симптомы сдавления мозга.

Укажите причину сдавления мозга. Какая операция должна быть срочно произведена.

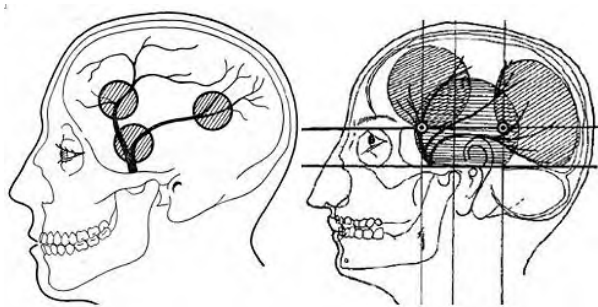


Рис. Соотношение наиболее часто встречающихся вариантов элидуральных гематом с ветвями средней менингеальной артерии. Справа кружками указаны места наложения трепанационных отверстий.

СУБДУРАЛЬНАЯ ГЕМАТОМА – ОПРЕДЕЛЕНИЕ: скопление крови под твердой мозговой оболочкой в субдуральном пространстве.

ИСТОЧНИК: вены сосудистой оболочки, вены-синусы; часто в результате травматического разрыва мостовых вен, которые пересекают субдуральное пространство, проходя от мозга к венозным синусам. **ПРИЧИНА:** субдуральные гематомы обычно вызваны травмой ускоряющего-замедляющего типа, которая приводит к сдвиговому стрессу мостовых вен.

Острые субдуральные кровоизлияния в большинстве случаев возникают у детей при тяжелых повреждениях головы, в связи с чем необходимо предполагать этот диагноз, если ребенок потерял сознания после травмы головы. Причиной возникновения такой ситуации в домашних условиях может быть избиение ребенка. Подострые субдуральные кровоизлияния возникают после травмы головы и характерны для людей любого возраста. Хронические субдуральные кровоизлияния характерны для людей старшей возрастной группы, поскольку у пожилых людей вены мозга становятся хрупкими и натягиваются в результате сжатия «старяющегося» мозга.

Под твердой мозговой оболочкой находятся так называемые **«МОСТОВЫЕ ВЕНЫ»** (англ. *bridging veins*), по которым верхние вены большого мозга (*venae superiores cerebri*) сообщаются с верхним сагиттальным синусом

(*sinus sagittalis superior*), проходя через субдуральное пространство. Эти «мостовые вены» – короткие, тонкостенные и прямые (не извитые) – являются «слабым звеном» при проседании головного мозга вследствие ликворной гипотензии. При сильном натяжении эти вены могут разорваться, что приводит к образованию субдуральной гематомы, часто – со смещением головного мозга вбок.

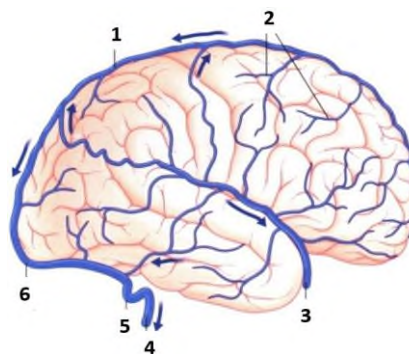


Рис. Поверхностные вены мозга

(стрелками указано направление венозного кровотока)
 1 – верхний сагиттальный синус; 2 – поверхностные мозговые вены (*bridging veins* – «мостовидные» вены впадают в синус); 3 – поверхностная средняя мозговая вена; 4 – внутренняя яремная вена; 5 – сигмовидный синус; 6 – поперечный синус [www.meduniver.com]

Для возникновения субдуральных кровоизлияний достаточно даже легкой травмы головы; в некоторых случаях гематома возникает в отсутствие травмы. У большей части пациентов наблюдают нарушения свертывания крови (прием антикоагулянтов).

ПРИЗНАКИ: имеет выпуклую форму в виде полумесяца на снимке головы.

КЛИНИКА: симптомы и признаки повышенного внутричерепного давления могут развиваться в течение трех недель после травмы. Отмечают разнообразные симптомы хронических субдуральных кровоизлияний: изменения личности, головные боли, а также эпилептические припадки.

ЛЕЧЕНИЕ. На доброкачественное течение лучше не рассчитывать, поскольку внутричерепная субдуральная гематома угрожает жизни. Если сохраняется сознание, и симптоматика не нарастает, толщина гематомы не более 1 см, нет смещения головного мозга, возможно лечение эпидуральной plombировкой на фоне консервативных мер с повторными неврологическими и томографическими исследованиями. Но при обширных гематомах или нарастании симптоматики (появление судорог, снижение уровня сознания) требуется неотложное хирургическое вмешательство для удаления гематомы.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ЭПИ- И СУБДУРАЛЬНЫХ ГЕМАТОМ. МНЕМОНИКА

Субдуральная гематома	Эпидуральная гематома
	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Форма вогнутой линзы (полумесяц) ▪ «Мостовидные» вены ▪ Пожилые люди, алкоголики 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Форма выпуклой линзы ▪ Средняя менингеальная артерия ▪ «Ясный промежуток»
suB = Vanana	Epi = Pie = Lemon

Рис. Дифференциальная диагностика субдуральной и эпидуральной гематом.

Мнемотехника для запоминания (англ.):

subdural: suB = Vanana = банан

epidural: Epi = Pie = Lemon = пирог (какой?) лимонный

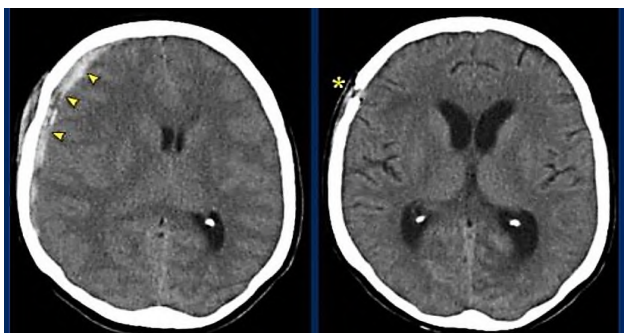


Рис. Острая субдуральная гематома у пациента (слева, указывают стрелки) со сдвигом средней линии. Пациент прооперирован, гематома удалена (справа).

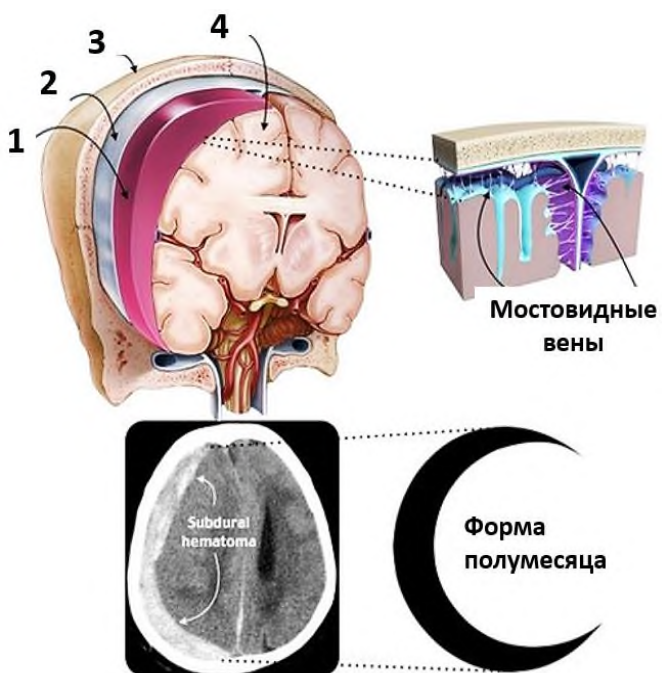


Рис. 1 – субдуральная гематома – между твердой и арахноидальной мозговыми оболочками; 2 – dura matter; 3 – кость черепа; 4 – паренхима мозга

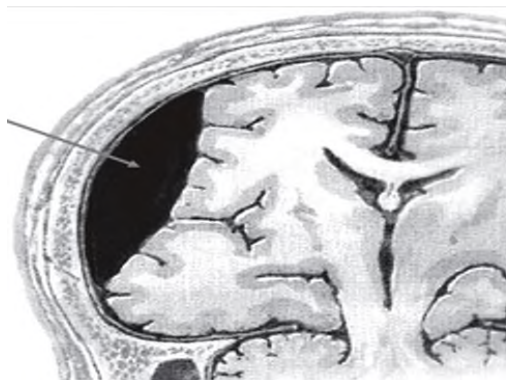
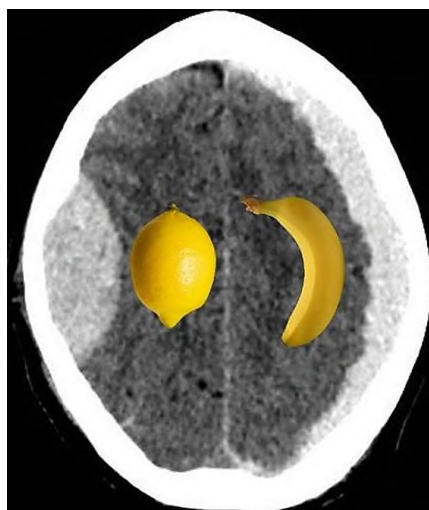
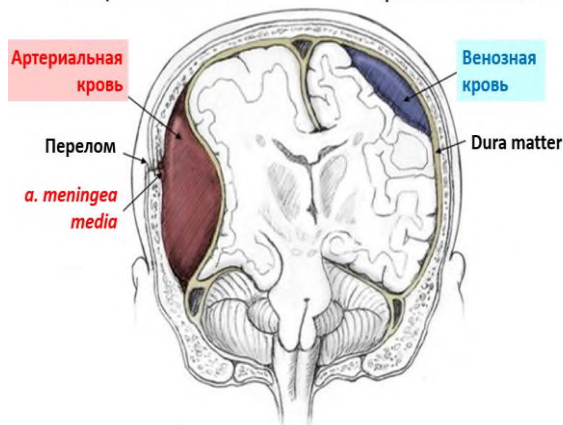


Рис. Внутричерепная субдуральная гематома (указана стрелкой) между твердой и паутинной оболочками головного мозга может смещать мозг вбок [Фесенко В.С., 2015]

Эпидуральная гематома Не пересекает линию шва Субдуральная гематома Пересекает линию шва



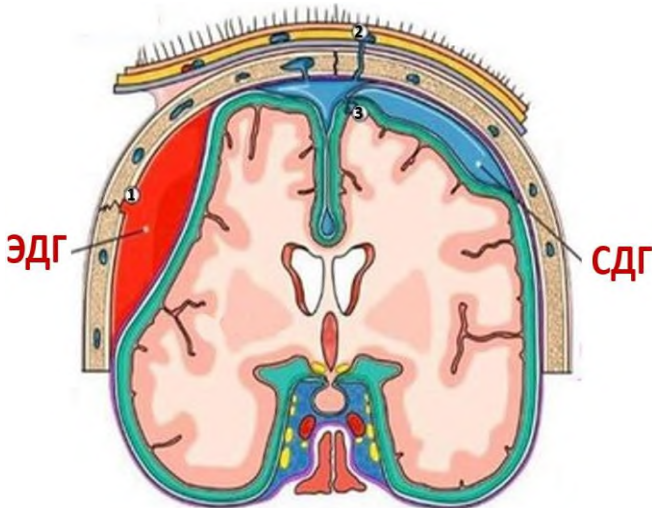
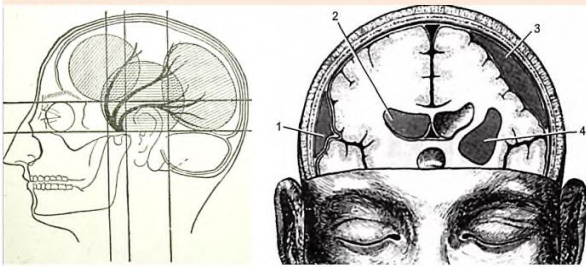


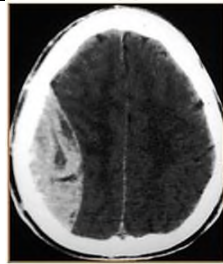

Рис. ПРИЗНАКИ ЭПИ- И СУБДУРАЛЬНОЙ ГЕМАТОМ:
эпидуральная гематома (ЭДГ). ВОЗРАСТ: чаще у молодых.
 ЛОКАЛИЗАЦИЯ: над *dura mater*. ФОРМА: выпуклая линза.
 ТИП: артериальный. ИСТОЧНИК: *a. meningeae media* при переломе черепа (1);
субдуральная гематома (СДГ). ВОЗРАСТ: пожилые. ЛОКАЛИЗАЦИЯ: под *dura mater*. ФОРМА: полумесяц. ТИП: венозный. ИСТОЧНИК: *v. emissaria* (2), мозговые, мостовидные вены (3) [www.printerist]

Задача. Эпидуральные гематомы наиболее часто локализуются в височной, теменной и затылочной областях.

Что является источником эпидуральной гематомы, чем характеризуется динамика синдрома компрессии при «артериальных» и «венозно-капиллярных» гематомах?



ПРОСТРАНСТВО	ИСТОЧНИК кровотока
Эпидуральное	Средняя оболочечная артерия (<i>a. meningeae media</i>), диплое, вены-синусы
Субдуральное	Вены-синусы, сосуды сосудистой оболочки
Субарахноидальное	Сосуды мягкой мозговой оболочки и вещества головного мозга

Тип гематомы	Эпидуральная (1)	Субдуральная (2)
Локализация	между черепом и твердой мозговой оболочкой	между твердой и паутинной оболочками
Причастный сосуд	Височно-теменная область (чаще всего) <i>a. meningeae media</i> Лобная область <i>a. ethmoidalis anterior</i> Затылочная область <i>sinus transversus et sinus sigmoideus</i> Вертекс (vertex) – наиболее выступающая кверху точка на своде черепа <i>sinus sagittalis superior</i>	Мостовидные вены дренирующие мозг в венозные синусы
Симптом	Светлый промежуток предшествует бессознательному; симптом «говори и умри»	Постепенно нарастающие головная боль и спутанность сознания
Форма на КТ форма		
	выпуклая, двояковыпуклая линза	полумесяца, серповидная

СУБАРАХНОИДАЛЬНАЯ ГЕМАТОМА или СУБАРАХНОИДАЛЬНОЕ КРОВОИЗЛИЯНИЕ –

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: это экстрааксиальное внутричерепное кровоизлияние, характеризующееся скоплением крови в субарахноидальном пространстве под паутинной оболочкой. **ЭПИДЕМИОЛОГИЯ:** возникает обычно у пациентов среднего возраста, чаще до 60 лет. При инсультах субарахноидальные кровоизлияния встречаются в 3% случаев, и в 5% случаев обуславливают смертельный исход. **ИСТОЧНИК:** сосуды мягкой мозговой оболочки и вещества головного мозга, чаще всего наблюдается субарахноидальное

кровоизлияние при разрыве аневризмы или в результате травмы;

ЭТИОЛОГИЯ: *травматические* и *нетравматические*, чаще это осложнение цереброваскулярных заболеваний и травм головы.

Разрыв сосудистой аневризмы (в 70–85% случаев). К заболеваниям с наличием церебральной аневризмы при дисфункции соединительной ткани относятся: синдром Элерса – Данлоса (Ehlers – Danlos Syndrome), факотомозы, синдром Марфана (Marfan), аномалии виллизиева круга, коарктация аорты, врожденная геморрагическая телеангиэктазия, поликистоз почек и др. врожденные заболевания. Церебральные артериовенозные мальформации обычно приводят к кровоизлиянию в желудочки мозга или паренхиматозно-субарахноидальному кровотоку и редко бывают этиофактором изолированного субарахноидального кровоизлияния.

Травмы головы. При черепно-мозговой травме обусловлено ранением сосудов при переломе черепа, ушибе головного мозга или его сдавлении. Например, субарахноидальное кровоизлияние, обусловленное родовой травмой новорожденного.

Патология экстракраниальных артерий ведет к возникновению субарахноидального кровоизлияния из-за расслоения позвоночной или сонной артерии.

Редкие факторы. В отдельных случаях причиной субарахноидального кровоизлияния выступают миксома сердца, церебральная опухоль, васкулит, ангиопатия при амилоидозе, серповидно-клеточная анемия, различные коагулопатии, антикоагулянтное лечение.

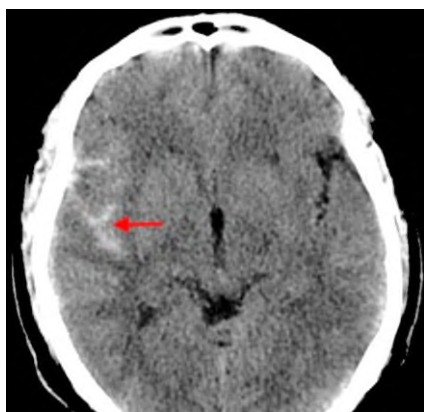


Рис. Кровь в субарахноидальных ликворных пространствах справа. Компьютерная томография [В.Н. Вишняков, 2023]

КЛАССИФИКАЦИЯ:

В соответствии с этиофактором **ВЫДЕЛЯЮТ** **посттравматическое** и **спонтанное** субарахноидальное кровоизлияние. С первым вариантом зачастую сталкиваются травматологи, со вторым – специалисты-неврологи.

В зависимости от зоны кровоизлияния **РАЗЛИЧАЮТ** **изолированное** и **сочетанное** субарахноидальное кровоизлияние. **Сочетанное** субарахноидальное кровоизлияние по локализации **ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ** на:

- субарахноидально-вентрикулярное,*
- субарахноидально-паренхиматозное,*
- субарахноидально-паренхиматозно-вентрикулярное.*

ТРИ ПАТТЕРНА субарахноидального кровоизлияния, различающиеся от этиологического фактора.

- супраселлярная цистерна с диффузным периферическим распространением
- перимезенцефально и основная цистерна
- изолированно по конвексу больших полушарий

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КРОВИ

при **АНЕВРИЗМАТИЧЕСКОМ** субарахноидальном кровоизлиянии

- область виллизиева круга;
- базальная цистерна;
- сильвиева щель;
- между большими полушариями мозга;
- внутрижелудочковое кровоизлияние (обычно затылочный рог бокового желудочка – треугольное уплотнение).

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КРОВИ при **ТРАВМАТИЧЕСКОМ** субарахноидальном кровоизлиянии:

- Обычно сочетается с другими признаками травмы (отек, очаги ушиба, эпидуральные, субдуральные гематомы),
- Кровь расположена более поверхностно вокруг корковых структур.

КЛАССИФИКАЦИЯ Фишера [С.М. Fisher et al., 1980]

основана на распространенности субарахноидального кровоизлияния (САК) по результатам компьютерной томографии головного мозга, **ВЫДЕЛЯЮТ:**

- класс 1 – кровь отсутствует
- класс 2 – САК толщиной менее 1мм без сгустков
- класс 3 – САК толщиной более 1 мм или с наличием сгустков
- класс 4 – преимущественно паренхиматозное или желудочковое кровоизлияние.

ШКАЛА Фишера [С.М. Fisher et al., 1980]:

1 степень

- нет субарахноидального или вентрикулярного кровоизлияния,
- вероятность симптоматического вазоспазма: 21%.

2 степень

- диффузное субарахноидальное кровоизлияние толщиной < 1 мм (в межполушарной щели, островковой или обводной цистерне),

- нет сгустков крови,
- вероятность симптоматического вазоспазма: 25%.
3 степень
- локальные сгустки и/или слой крови более > 1 мм толщиной,
- +/- внутричерепная гематома или внутрижелудочковое кровоизлияние,
- вероятность симптоматического вазоспазма: 37%.
4 степень
- нет или минимальное субарахноидальное кровоизлияние,
- имеется внутричерепная гематома или внутрижелудочковое кровоизлияние,
- вероятность симптоматического вазоспазма: 31%.

СИМПТОМЫ субарахноидального кровоизлияния в разные **ПЕРИОДЫ:**

Догеморрагический период

ПРЕДВЕСТНИКИ кровоизлияния наблюдаются у 10–15% больных, что обусловлено наличием аневризмы с истонченными стенками, через которые просачивается жидкая часть крови. **СРОКИ:** время возникновения предвестников варьирует от суток до 2 недель перед кровоизлиянием. **СИМПТОМЫ:** пациенты отмечают проходящие цефалгии, головокружения, тошноту, транзиторную очаговую симптоматику (поражение тройничного нерва, глазодвигательные расстройства, парезы, нарушения зрения, афазии и пр.). При наличии гигантской аневризмы клиника догеморрагического периода имеет опухолеподобный характер в виде прогрессирующей общемозговой и очаговой симптоматики.

Острый период

ОПИСАНИЕ: кровоизлияние манифестирует остро возникающей интенсивной **головной болью** и **расстройствами сознания**. При аневризматическом кровоизлиянии наблюдается необычайно сильная, молниеносно нарастающая цефалгия. При расслоении артерий головная боль носит двухфазный характер. Типична краткосрочная потеря сознания и сохраняющаяся до 5–10 суток спутанность сознания. Возможно психомоторное возбуждение. Продолжительная потеря сознания и развитие его тяжелых нарушений (комы) свидетельствуют в пользу тяжелого кровотока с излитием крови в церебральные желудочки.

Патогномоничный **ПРИЗНАК** субарахноидального кровоизлияния – **менингеальный симптомокомплекс:** рвота, ригидность мышц затылка, гиперестезия, светобоязнь, оболочечные симптомы Кернига и Брудзинского. Он появляется и прогрессирует в первые сутки кровоизлияния, может иметь различную выраженность и сохраняться от нескольких дней до

месяца. Присоединение очаговой неврологической симптоматики в первые сутки говорит в пользу сочетанного паренхиматозно-субарахноидального кровоизлияния. Более позднее появление очаговых симптомов может являться следствием вторичного ишемического поражения мозговых тканей (в 25% случаев).

Обычно субарахноидальное кровоизлияние протекает с подъемом **температуры** до фебрилитета и **висцеро-вегетативными расстройствами:** брадикардией, артериальной гипертензией, в тяжелых случаях – расстройством дыхания и сердечной деятельности. Гипертермия может иметь отсроченный характер и возникает как следствие химического действия продуктов распада крови на церебральные оболочки и терморегуляторный центр. В 10% случаев возникают эпилептические приступы.

АТИПИЧНЫЕ ФОРМЫ субарахноидального кровоизлияния:

Атипичное течение, маскирующееся под пароксизм мигрени, острый психоз, менингит, гипертонический криз, шейный радикулит, имеется у трети пациентов.

Мигренозная форма: протекает с внезапным появлением цефалгии без потери сознания, менингеальный симптомокомплекс проявляется спустя 3–7 дней на фоне ухудшения состояния больного.

Ложногипертоническая форма: расценивается как гипертонический криз, так как проявляется цефалгией на фоне высоких цифр артериального давления.

Ложновоспалительная форма имитирует менингит. Отмечаются цефалгия, фебрилитет, выраженные менингеальные симптомы.

Ложнопсихотическая форма характеризуется преобладанием психосимптоматики – дезориентация, делирий, выраженное психомоторное возбуждение. Наблюдается при разрыве аневризмы передней мозговой артерии, кровоснабжающей лобные доли.

ОСЛОЖНЕНИЯ:

- **спазм церебральных сосудов** и развитие **ишемического инсульта.** Церебральный ангиоспазм обычно развивается на 3–5 сутки кровоизлияния и достигает максимума на 7–14 сутки. Его степень прямо коррелирует с объемом излившейся крови.
- **сопутствующее кровоизлияние** в паренхиму головного мозга, прорыв крови в желудочки.
- **острая гидроцефалия**, возникающей при блокаде оттока цереброспинальной жидкости образовавшимися кровяными сгустками. В свою очередь, гидроцефалия может привести к **отеку мозга и дислокации** его структур.

- **соматические:** обезвоживание, гипонатриемия, нейрогенный отек легких, аспирационная или застойная пневмония, аритмия, инфаркт миокарда, декомпенсация имеющейся сердечной недостаточности, ТЭЛА, цистит, пиелонефрит, стрессовая язва, кровотечение.

ДИАГНОСТИКА: клиника, компьютерная томография:

МРТ-ангиография (церебральная ангиография) с целью установления источника кровотечения. Гиперденсная кровь в субарахноидальных ликворных пространствах.

Люмбальная пункция. При подозрении на субарахноидальное кровоизлияние производится при отсутствии КТ и в случаях, когда при наличии классической клиники кровоизлияния, оно не диагностируется в ходе томографии. Выявление в цереброспинальной жидкости крови или ксантохромии служит показанием к ангиографии. При отсутствии подобных изменений ликвора следует искать иную причину состояния пациента.

Ультразвуковые методы. Транскраниальная ультразвуковая доплерография церебральных сосудов позволяют выявить ангиоспазм в ранние сроки кровоизлияния и вести наблюдение за состоянием мозгового кровообращения в динамике.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ДИАГНОЗ: следует дифференцировать с прочими формами острого нарушения мозгового кровообращения (геморрагическим инсультом, ТИА), менингитом, менингоэнцефалитом, окклюзионной гидроцефалией, черепно-мозговой травмой, мигренозным пароксизмом, феохромоцитомой.

ЛЕЧЕНИЕ субарахноидального кровоизлияния **СОСТОИТ** из консервативной (базисная и специфическая) и хирургической терапии:

Базисная терапия включает мероприятия по нормализации сердечно-сосудистой и дыхательной функций, коррекции основных биохимических констант, мочегонную терапию с целью уменьшения гидроцефалии при ее нарастании и купирования церебрального отека.

Симптоматическое лечение при судорожном синдроме назначают (лоразепам, диазепам и др.); при психомоторном возбуждении – седативные средства (диазепам, дроперидол и др.); при многократной рвоте – метоклопрамид, домперидон, перфеназин. Параллельно осуществляют терапию и профилактику соматических осложнений.

Специфическая терапия связана с патогенезом и направлена на минимизацию ангиоспазма, предупреждение и терапию церебральной ишемии. Стандартом терапии является применение нимодипина и ЗН-терапия (гипертензия, гиперволемиа, гемодилюция). Последняя позволяет поддерживать

гиперволемию, управляемую гипертензию и гемодилюцию, в результате чего оптимизируются реологические свойства крови? оксигинация и микроциркуляция.

Хирургическое лечение оптимально в первые 72 часа и направлено на исключение разорвавшейся аневризмы из кровотока.

Операция может состоять в клипировании шейки аневризмы или эндоваскулярном введении заполняющего ее полость баллон-катетера. Эндоваскулярная окклюзия предпочтительней при нестабильном состоянии пациента, высоком риске осложнений открытой операции, раннем ангиоспазме. При декомпенсации церебрального ангиоспазма возможно стентирование или ангиопластика спазмированного сосуда.

При неэффективности консервативной терапии и прогрессировании отека мозга с угрозой дислокационного синдрома показана декомпрессивная трепанация черепа, наружное вентрикулярное дренирование.

ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВАЯ ГЕМАТОМА – скопление крови в желудочках мозга, имеются особенности у детей и взрослых.

У детей: внутрижелудочковое кровоизлияние свойственно периоду новорожденности и часто сопровождается патологическим течением родов. Кровоизлияние крови в желудочки мозга у детей обычно изолированное, не связано с паренхиматозными гематомами, то есть может рассматриваться как самостоятельное отдельное заболевание.

У взрослых: внутрижелудочковые кровоизлияния представляют собой одну из форм инсульта с высокой летальностью. Как правило, кровь при этом проникает в желудочковую систему из внутримозговых гематом при их прорыве в полости мозга.

ПРИЧИНА: у взрослых на первый план выходят сосудистые факторы – гипертензия, атеросклероз, лежащие в основе инсультов, а само проникновение крови в желудочки вторично по отношению к внутримозговой гематоме, то у новорожденных кровоизлияние сразу происходит внутрь желудочков либо под их выстилку, а причины так или иначе связаны с беременностью и родами (недоношенность, гипоксия, травмы и др.).

СТАДИИ внутрижелудочкового кровоизлияния (ВЖК) по результатам компьютерной томографии:

ВЖК 1 степени – субэпендимальное – кровь накапливается под выстилкой желудочков мозга, не разрушая ее и не попадая в желудочек. По сути, это явление нельзя считать типичным ВЖК, но в любой момент может произойти прорыв крови в желудочки.

ВЖК 2 степени – типичное внутрижелудочковое кровоизлияние без расширения его полости, когда происходит выход крови из субэпендимального пространства. На УЗИ эта стадия характеризуется как ВЖК с заполнением менее половины объема желудочка кровью.

ВЖК 3 степени – кровь продолжает прибывать в желудочек, заполняя более половины его объема и расширяя просвет.

ВЖК 4 степени — самое тяжелое, сопровождается не только заполнением кровью желудочков мозга, но и распространением ее дальше, в нервную ткань. На томографии обнаруживаются признаки ВЖК одной из трех первых степеней наряду с формированием очагов паренхиматозного внутримозгового кровоизлияния.

На основе структурных изменений в мозге и его полостях выделяют **ТРИ СТАДИИ** ВЖК:

1. На первой стадии желудочки заполнены кровяным содержимым не полностью, не расширены, возможно самопроизвольное прекращение кровотечения и сохранение нормальной ликвородинамики.

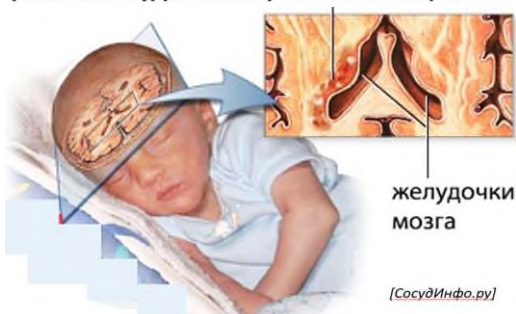
2. Продолжение наполнения боковых желудочков с возможным их расширением, когда по меньшей мере один из желудочков заполнен кровью больше, чем на 50%, а кровь распространяется в 3-й и 4-й желудочки мозга происходит на второй стадии.

3. Третья стадия сопровождается прогрессированием заболевания, попаданием крови под сосудистую оболочку мозжечка, продолговатого и спинного мозга. Высока вероятность фатальных осложнений.

ЗАВИСИМОСТЬ: степень тяжести ВЖК и его проявления будут зависеть от того, как быстро проникла кровь в ткань мозга и его полости, а также от ее объема. Кровоизлияние всегда распространяется по ходу тока спинномозговой жидкости.

КЛИНИКА: небольшие субэпендимальные кровоизлияния и ВЖК 1 степени могут протекать бессимптомно. При множественных кровоизлияниях под эпендиму признаки поражения мозга проявятся ближе к году явлениями лейкомаляцией.

Перивентрикулярная (околожелудочковая) лейкомаляция



*Лейкомаляция – **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** это ишемически-гипоксическое повреждение головного мозга из-за очагов некроза, следствием которых становятся кисты, и нарушения кровотока, расположенных в основном вокруг боковых желудочков, поэтому перивентрикулярное поражение – наиболее частый вариант патологии, о котором и пойдет речь ниже.*

Типичное внутримозговое кровоизлияние проявляется такими **СИМПТОМАМИ**: снижение мышечного тонуса; вялые сухожильные рефлексy; нарушения дыхания вплоть до остановки (апноэ); судороги; очаговые неврологические симптомы; кома.

Минимальное ВЖК, не вызывающее обструкции ликворных путей и изменения объема желудочков, будет сопровождаться бессимптомным течением, а заподозрить его можно по снижению цифры **гематокрита** в крови малыша.

Скачкообразное течение наблюдается при умеренных и субмассивных ВЖК, для которых характерны: угнетение сознания; парезы или мышечная слабость; глазодвигательные нарушения (гистагм, косоглазие); дыхательные расстройства. Симптоматика выражена на протяжении нескольких дней, после чего постепенно уменьшается. Прогноз в целом благоприятен.

Катастрофическое течение ВЖК сопряжено с тяжелыми расстройствами работы мозга и жизненно важных органов. **ХАРАКТЕРНЫ** кома, остановка дыхания, генерализованные судороги, синюшность кожи, брадикардия, снижение артериального давления, нарушения терморегуляции. О внутричерепной гипертензии свидетельствует выбухание большого родничка, хорошо заметное у новорожденных детей.

ОСЛОЖНЕНИЯ:

- блокада ликворных путей сгустками крови с развитием острой окклюзионной гидроцефалии;
- атрофию коры мозга;
- нарушение психо-моторного развития;
- прогрессирование кровотечения приводит к распространению крови из желудочков в цистерны мозга и нервную ткань (паренхиматозные гематомы).

Нарушение циркуляции спинномозговой жидкости ведет к увеличению размеров желудочков, возрастанию внутричерепного давления и сдавлению коры мозга, которая и без того страдает от гипоксии. Результатом становится судорожный синдром, угнетение сознания и кома, остановка сердца и дыхания. Велик риск неблагоприятного исхода.

ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ: отмечены ишемически-гипоксические повреждения и резидуальные изменения в головном мозге в виде кист, перивентрикулярной лейкомаляции, глиоза белого вещества, атрофии коры.

Примерно к году становится заметным отставание в развитии, страдает моторика, ребенок в положенный срок не может ходить и выполнять правильные движения конечностями, не говорит, отстает в психическом развитии.

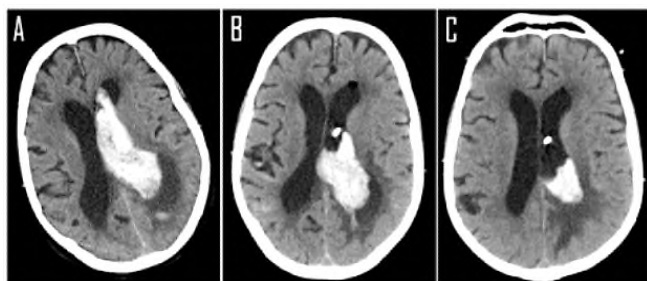


Рис. Внутривентрикулярное кровоизлияние. Диагностическая компьютерная томография [СосудиИнфо.ру]



Рис. Ввод катетера для дренирования желудочков [СосудиИнфо.ру]

ЛЕЧЕНИЕ: наряду с **МЕДИКАМЕНТОЗНЫМ:**

- нормализация артериального давления, чтобы предотвратить резкое снижение или скачки, усугубляющие гипоксию и повреждение нервной ткани;
- оксигенотерапия;
- противосудорожные препараты;
- контроль свертывания крови,

проводится **ХИРУРГИЧЕСКОЕ:**

эвакуация крови из желудочков мозга посредством их пункции под контролем ультразвука, введение в просвет желудочков фибринолитических средств для профилактики тромбозов и окклюзионной гидроцефалии. Возможно сочетание пункции с введением фибринолитических препаратов.

ПОКАЗАНЫ ликворофильтрация, ликворосорбция и внутривентрикулярное промывание препаратами искусственной спинномозговой жидкости для удаления продуктов распада тканей и устранения симптомов интоксикации

налагивается временное дренирование желудочков с эвакуацией крови и сгустков до момента очищения ликвора и устранения обструкции путей его оттока при закупорке ликворных путей и гидроцефальном синдроме. **применяют** повторные люмбальные и желудочковые пункции, наружное дренирование желудочков или временное внутреннее дренирование с имплантацией искусственного дренажа под кожу.

Если гидроцефалия приобрела стойкий и необратимый характер, а эффект от фибринолитической терапии отсутствует, то нейрохирурги обеспечивают **постоянное дренирование** оперативным путем:

1. Установка постоянных шунтов с оттоком ликвора в брюшную полость (силиконовая трубка проходит под кожей от головы к брюшной полости, шунт может быть удален только в случае стабилизации состояния ребенка и отсутствия прогрессирования гидроцефалии);

2. Эндоскопическое наложение анастомозов между желудочками мозга и базальной цистерной.

Самым распространенным способом хирургического лечения окклюзионной гидроцефалии на фоне ВЖК считается **вентрикулоперитонеальное дренирование**.

ВНУТРИМОЗГОВАЯ ГЕМАТОМА – РАЗНОВИДНОСТЬ внутримозговой гематомы, характеризующаяся скоплением крови в паренхиме мозга. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** ограниченное скопление крови в веществе головного мозга, оказывающее сдавливающее, смещающее и повреждающее воздействие на расположенную вблизи мозговую ткань, что клинически проявляется общемозговыми и очаговыми симптомами, которые зависят от места расположения гематомы и ее объема.

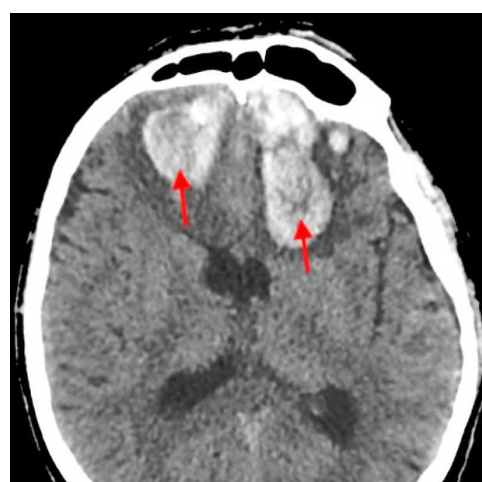


Рис. Внутримозговые (интрапаренхиматозные) травматические гематомы с обеих сторон. Компьютерная томография головного мозга.

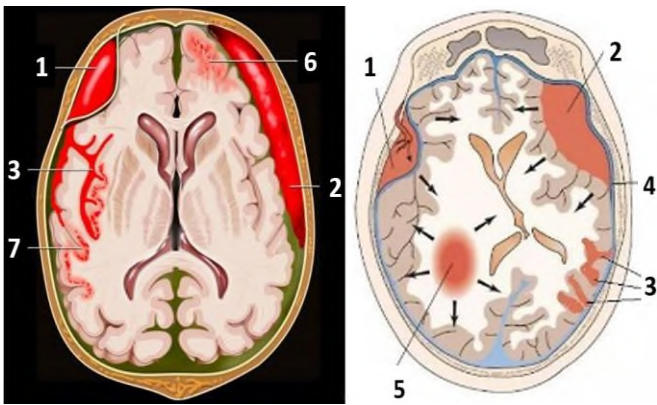


Рис. Мозговые кровоизлияния (гематомы):

1 – эпидуральная гематома, 2 – субдуральная гематома, 3 – субарахноидальная гематома, 4 – твердая мозговая оболочка, 5 – внутримозговое кровоизлияние, 6 – ушиб (contusion), 7 – диффузное аксональное повреждение

ПРИЧИНЫ:

- посттравматические,
- нетравматические.

Черепно-мозговая травма: чаще всего излитию крови способствует разрыв церебрального сосуда в момент травмы или посттравматическое диапедезное кровотечение в контузионном очаге.

Патология церебральных сосудов: разрыв аневризмы головного мозга или артериовенозной мальформации.

Арозивные кровотечения: деструкция сосудистой стенки, которая может быть при внутримозговой опухоли, чрезмерном повышении внутрисосудистого давления при артериальной гипертензии и/или нарушении эластичности сосудистой стенки при атеросклерозе, системных васкулитах, диабетической макроангиопатии и др.

Изменений свойств крови: изменение реологических свойств крови при гемофилии, лейкомии, заболеваниях печени (хроническом гепатите, циррозе), лечение антикоагулянтами и др.

ПАТОГЕНЕЗ: образовавшаяся внутримозговая гематома сдавливает окружающие ее мозговые ткани, приводя к их повреждению и некрозу. Наряду с этим внутримозговая гематома вызывает повышение внутричерепного давления и может стать причиной отека головного мозга. Внутримозговая гематома значительных размеров может приводить к смещению структур головного мозга и развитию так называемого **дислокационного синдрома**. Кроме того, кровотечение приводит к рефлекторному спазму сосудов головного мозга и **ишемии**, в первую очередь в расположенных вблизи гематомы областях.

КЛАССИФИКАЦИЯ: внутримозговая гематома:

по локализации: центральная, субкортикальная и кортико-субкортикальная, а также гематома мозжечка, и ещё лобарные, медиальные, латеральные и смешанные;
по размеру (объему):

- малая (до 20 мл, диаметр по КТ не более 3 см)
- средняя (20–50 мл, КТ-диаметр 3–4,5 см)
- большая (> 50 мл, КТ-диаметр > 4,5 см).

по причине возникновения: посттравматическая, гипертензионная, аневризматическая, опухолевая и пр.

по времени возникновения: *первичная* образуется сразу же после черепно-мозговой травмы, *отсроченная* – через сутки и более.

СИМПТОМЫ: общемозговые, очаговые, дислокационный синдром, кровоизлияния в желудочки

ЛЕЧЕНИЕ:

Консервативная терапия возможна при диаметре внутримозговой гематомы до 3 см, удовлетворительном состоянии сознания пациента, отсутствии клинических данных за дислокационный синдром и сдавление продолговатого мозга. Введение гемостатиков и препаратов, уменьшающих проницаемость сосудов. Необходима профилактика тромбоэмболии, коррекция артериального давления. Диуретики применяются для снижения внутричерепного давления под контролем электролитного состава крови.

Нейрохирургическое лечение: показано при большом диаметре внутримозговой гематомы, выраженной очаговой симптоматики, нарушении сознания. Наличие признаков сдавления ствола мозга и/или дислокационного синдрома служит поводом для неотложного оперативного вмешательства:

Транскраниальное удаление: является операцией выбора при гематомах различной локализации и размера.

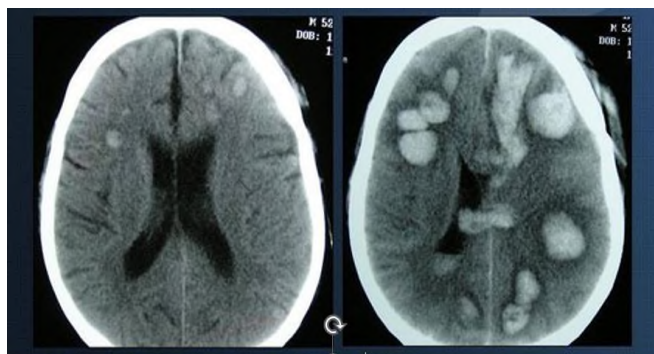
Эндоскопическая эвакуация: менее травматичный способ, который применяется при наличии технической возможности.

Стереотаксическая аспирация: применима в отношении гематом малого размера, сопровождающихся значительным неврологическим дефицитом.

ВАЖНО! При множественных гематомах удалению зачастую подлежит лишь наибольшая из них. Если внутримозговая гематома сочетается с гематомой оболочек того же полушария, то ее удаление производится совместно с удалением субдуральной гематомы. Если внутримозговая гематома малого или среднего размера локализуется на другой стороне от гематомы оболочек, то она может не удаляться.

УШИБ МОЗГА (contusio). Чёткого разграничения между очагом ушиба и внутримозговой гематомой нет. Для ушиба головного мозга всегда характерно наличие очага – разможнение нервной ткани. При этом в мозговом веществе формируются кровоизлияния по типу синяков на теле, образующихся при ушибе мягких тканей. При исследовании под микроскопом ушибы головного мозга представляют собой отёчную (содержащую избыточное количество жидкости) мозговую ткань, пропитанную

кровью, которая излилась из разорванных сосудов. Чаще всего очаги ушиба обнаруживаются в лобных долях головного мозга.



Diffuse Axonal Injury (DAI) – диффузное аксональное повреждение у пациента, получавшего антикоагулянты. Компьютерная томография: 1 день и 2 день.)

СИМПТОМЫ и клинические проявления: характерны общемозговые признаки – интенсивные головные боли, слабость, вялость и апатию, тошноту и рвоту, которая не приносит облегчения, сонливость, головокружение, спутанность и потеря сознания, нарушение речи и глотания, различные размеры зрачков и слабость в конечностях, нарушения координации и мелкой моторики, перед впадением в состояние апатии, пациенты могут испытывать психомоторное возбуждение.

ЗАВИСИМОСТЬ клинических проявлений от местоположения оболочечной гематомы и степени поражения мозга.

ДИАГНОСТИКА: при подозрении компьютерная или магнитно-резонансная томография головного мозга. Оболочечную гематому дифференцируют с опухолью, абсцессом, кистой и инсультом мозга.

ЛЕЧЕНИЕ: Консервативная терапия возможна, **но!** при условии, если небольшой размер гематомы и отсутствие компрессии с дислокацией головного мозга. Установленный диагноз «оболочечная гематома» – это прямое показание к **неотложному** хирургическому вмешательству:

1. Общая анестезия.
2. Производят трепанацию черепа и удаление с помощью аспиратора крови и кровяных сгустков.
3. Поиск источника и места кровотечения. Обнаружив причину кровотечения, осуществляют тщательные гемостатические мероприятия (перевязка сосудов и др.).
4. Устранив сосудистые дефекты, производится наложение костного лоскута и зашивание места оперативного доступа.

В послеоперационном периоде, человеку назначается медикаментозная терапия, которая направлена на сохранение витальных функций организма. Далее реабилитация.

СУБДУРАЛЬНАЯ ЭМПИЕМА – скопление гноя в субдуральном пространстве.

ЭТИОЛОГИЯ: синуситы, остеомиелит, болезни среднего уха, менингиты.

КЛИНИКА: температура, головная боль, тошнота, рвота, летаргия, приступы

ДИАГНОЗ: МРТ, КТ с контрастом.

ЛЕЧЕНИЕ: антибиотики, хирургический дренаж



ОПЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ МОЗГОВОГО ОТДЕЛА ГОЛОВЫ

ПЕРВИЧНАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РАН.

Раны свода черепа могут быть:

- **непроникающие** – без повреждения твердой мозговой оболочки и
- **проникающие** – с повреждением твердой мозговой оболочки.

Правила выполнения, этапы:

1. Экономное иссечение мягких тканей с учетом топографо-анатомических особенностей области и направления сосудисто-нервных пучков. Кожу вместе с клетчаткой и апоневрозом иссекают, отступая на 3–5 мм от краев раны, ране придают овальную форму. Повреждение только мягких тканей требует послойного иссечения раны с сохранением надкостницы. Для остановки кровотечения из мягких тканей применяются следующие **ПРИЕМЫ:**

- пальцевое прижатие кожи к кости вдоль ее разреза;
- наложение на кровоточащие сосуды зажимов с захватом апоневроза с последующим лигированием или электрокоагулированием;
- прошивание мягких тканей вокруг раны вместе с сосудами (способ Гейденгайна [L. Heidenhain])

НАЗВАНИЕ: обкалывающий гемостатический (непрерывный обвивной) шов по Гейденгайну.

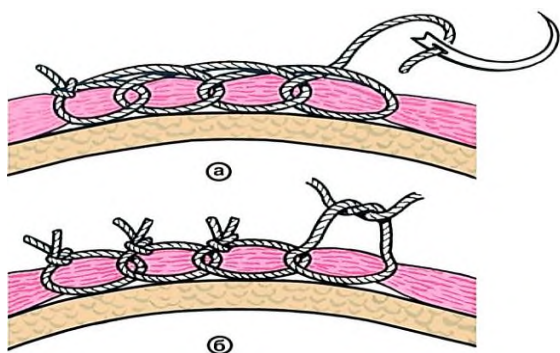


Рис. Варианты гемостатических швов:

а – непрерывный цепочный (обкалывающий) шов по Гейденгайну [Heidenhain]; б – узловый цепочный шов по Гейденгайну–Гаккеру [Heidenhain – Hacker].

ТЕХНИКА: вокруг кровотокающей раны, отступив от нее приблизительно 3 см кнаружи (чтобы не сужать область раны), прошивают все мягкие ткани до кости толстым шелком. Иглу с нитью выводят на расстоянии 1,5–2 см от места вкола, а следующий вкол производят с таким расчетом, чтобы захватить половину предыдущего стежка. Обкалывающий шов обычно снимают на 8–10 день;

- металлические скобки (клипсы);
- электрокоагуляция.

2. Экономное иссечение поврежденной надкостницы и удаление не связанных с надкостницей отломков кости и инородных тел. При повреждении костей удаляют свободно лежащие, не связанные с надкостницей отломки, оставляя крупные фрагменты на месте. Края костного дефекта выравнивают кусачками Люэра. Наружную пластинку скусывают настолько, чтобы можно было удалить все осколки внутренней пластинки. Для остановки кровотечения из диплоэтических вен кости применяют следующие **МЕТОДЫ:**

- втирание восковой пасты в края кости;
- раздавливание кости кусачками Люэра [Hermann Wülfig Luer], прижимая наружную и внутреннюю пластинки друг к другу для разрушения балок диплоэтического слоя.

3. Обработка твердой мозговой оболочки: обрабатывают (экономно иссекают) рану твердой мозговой оболочки.

- при непроникающих ранениях и отсутствии напряжения оболочки (хорошо пульсирует) ее не вскрывают; если через напряженную, слабо пульсирующую твердую мозговую оболочку просвечивается субдуральная гематома, ее отсасывают через иглу;
- при проникающих ранениях, или если не удастся удалить сгустки крови через иглу, твердую мозговую оболочку рассекают крестообразно либо в радиальном направлении

для доступа к ране мозга; края поврежденной оболочки иссекают очень экономно.

Кровотечение из средней менингеальной артерии останавливают, прошивая её вместе с твердой мозговой оболочкой. Так же обрабатывают среднюю менингеальную вену. При ранениях оболочки или во время удаления костных отломков, если отломок прикрывал рану синуса, может возникнуть кровотечение из синуса твердой мозговой оболочки, которое останавливают следующими **СПОСОБАМИ:**

- наложение швов на раны небольших размеров;
- пластика дефекта стенки синуса лоскутом из наружного листка твердой мозговой оболочки или аутоотрансплантатом из широкой фасции бедра;
- при больших разрывах – тампонада синуса фрагментом мышцы или марлевыми турундами, которые извлекаются через 7 дней;
- перевязка синуса (при полном разрыве); этот метод опасен, так как ведет к развитию отека мозга, венозной энцефалопатии и смерти пострадавшего вследствие нарушения внутричерепной гемодинамики.

4. Обработка раны мозга. Удаление разрушенной мозговой ткани и поверхностно расположенных костных отломков производят путем осторожного смывания детрита струей теплого физиологического раствора. Лучшему удалению содержимого раневого канала способствует **ПОВЫШЕНИЕ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО ДАВЛЕНИЯ:**

- если больной в сознании (операция под местным обезболиванием), это достигается просьбой к больному натужиться, покашлять;
- если пострадавший в бессознательном состоянии, то можно сдавить яремные вены.

Для остановки кровотечения из мозговых сосудов применяют следующие **МЕТОДЫ:**

- электрокоагуляция;
- заполнение раневого канала мозга смесью фибриногена и тромбина.

5. Закрытие дефекта тканей. Рану твердой мозговой оболочки ушивают тонкими шелковыми лигатурами, кости соединяют швами, проводимыми через сухожильный шлем и надкостницу, тонким шелком или нитями из полимерного материала; края кожной раны соединяют шелковыми узловыми швами.

ТРЕПАНАЦИЯ ЧЕРЕПА

КРАНИОТОМИЯ (ТРЕПАНАЦИЯ): ОПРЕДЕЛЕНИЕ: нейрохирургическая операция, посредством которой в костях черепа производится трепанационное отверстие **ДЛЯ целевого доступа** к тканям головного мозга и его

оболочкам, сосудам, новообразованиям или снижения нарастающего внутричерепного давления, чтобы предотвратить развитие осложнений, смещение структур головного мозга и смерть пациента.

РЕШЕНИЕ: вопрос о целесообразности выполнения трепанации решается индивидуально в зависимости от многих факторов: открытого или закрытого характера травмы, наличия многооскольчатого перелома, степени дислокации головного мозга и др.

УСЛОВИЕ: при выполнении нейрохирургических вмешательств необходимо иметь представление о краниocereбральной топографии и наиболее важных краниотопографических точках черепа.

ВИДЫ трепанации черепа:

❖ **костнопластическая трепанация**, которая является оперативным доступом в полость черепа и выполняется двумя **СПОСОБАМИ:**

- **однолоскутная** – по Вагнер–Вольфу [W. Wagner – J. R. Wolfe], при котором выкраивается единый кожно-надкостнично-костный лоскут на узкой кожно-апоневротической ножке;
- **двухлоскутная** – по Оливекрону [Herbert Olivecrona] заключается в раздельном выкраивании сначала лоскута мягких тканей, состоящего из кожи, подкожной клетчатки и сухожильного шлема, а затем второго костно-пластического лоскута.

❖ **декомпрессионная (декомпрессионная, резекционная) трепанация**, которая представляет собой паллиативную операцию, включающую оперативный доступ и оперативный прием.

ПОКАЗАНИЯ: абсцесс, гематома, опухоль мозга.

КОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКАЯ ТРЕПАНАЦИЯ ЧЕРЕПА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: **костно-пластическая трепанация черепа** – оперативный доступ в полость черепа с выкраиванием лоскутов мягких тканей и кости, которые после окончания операции укладывают на свое место.

ПОКАЗАНИЯ: опухоли и инсульты мозга, ранения сосудов твердой мозговой оболочки, вдавленные переломы костей черепа.

ОТЛИЧИЕ костно-пластической трепанации от резекционной заключается в том, что широкий доступ в полость черепа создается путем выкраивания большого костного лоскута, который после выполнения оперативного приёма укладывают на место. Костно-пластический способ выполняется с временной резекцией кости путем формирования костного лоскута на ножке, в состав которого входит надкостница.

ВИДЫ:

- – **однолоскутная**

формируют кожно-надкостнично-костный лоскут; преимущество – относительная быстрота выполнения;

недостаток – возможность сдавления питающих сосудов.

- – **двухлоскутная**

формируют кожно-апоневротический и надкостнично-костный лоскут; преимущество – лучший обзор раны за счет возможности широкого вскрытия полости черепа путём выпиливания костно-надкостничного лоскута любых размеров и устранения опасности ущемления мягких тканей лоскута; недостаток – большая трудоемкость.

ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ОПЕРАЦИИ: при выкраивании кожно-апоневротического лоскута подковообразный разрез мягких тканей производят с таким расчетом, чтобы основание лоскута было внизу. Тогда не пересекаются идущие радиально снизу вверх сосуды и кровоснабжение лоскута мягких тканей не нарушается.

ПРИНЦИПЫ И ЭТАПЫ ОПЕРАЦИИ:

ЭТАПЫ двухлоскутной костно-пластической трепанации черепа:

1. формирование кожно-апоневротического лоскута;
2. обработка надкостницы (рассечение и смещение с целью формирования «дорожки» для наложения фрезевых отверстий и перепиливания кости);
3. сверление фрезевых отверстий, перепиливание костных перемычек между ними и откидывание костно-надкостничного лоскута с сохранением питающей ножки;
4. дугообразное рассечение твердой мозговой оболочки;
5. выполнение необходимой манипуляции на мозге;
6. ушивание твердой мозговой оболочки, закрытие дефекта черепа путем укладывания лоскута в исходное положение и наложения швов.

ПОЛОЖЕНИЕ БОЛЬНОГО: зависит от локализации патологического процесса. **ОБЕЗБОЛИВАНИЕ:** наркоз.

ИНСТРУМЕНТЫ: общехирургический набор + костные кусачки Люэра [Luer], Листона [Robert Liston], Дальгрена [K. Dahlgren]; юретажные ложки; трепан ручной или электрический; фрезы.

1 – выкраивание кожно-апоневротического лоскута: подковообразный разрез мягких тканей производят с таким расчетом, чтобы основание лоскута было внизу. Тогда не пересекаются идущие радиально снизу вверх сосуды и кровоснабжение лоскута мягких тканей не нарушается. Длина основания лоскута не менее 6–7 см. После остановки кровотечения кожно-мышечно-апоневротический лоскут отворачивают книзу на марлевые салфетки и сверху прикрывают марлей, смоченной изотоническим раствором хлорида натрия или 3 % раствором перекиси водорода;

2 – выкраивание костно-надкостничного лоскута начинают с дугообразного рассечения надкостницы

ДЕКОМПРЕССИОННАЯ (РЕЗЕКЦИОННАЯ) ТРЕПАНАЦИЯ ЧЕРЕПА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: **декомпрессионная (резекционная)**

трепанация – это паллиативная операция с резекцией кости свода черепа и вскрытием твердой мозговой оболочки, выполняемая для уменьшения внутричерепного давления при неоперабельных опухолях головного мозга, при прогрессирующем отеке, развивающемся в результате черепно-мозговой травмы.

ЦЕЛЬ операции: создать дефект на определенном участке свода в костях черепа и твердой мозговой оболочке. В образованное таким способом ложе происходит выпячивание головного мозга, что уменьшает повышенное внутричерепное давление. Трепанационное окно накладывают над очагом поражения. В настоящее время операцию выполняют, преимущественно, в височной области по Кушингу. Это дает возможность укрыть созданное отверстие височной мышцей, чтобы предотвратить травмирование мозга через это отверстие.

ПОКАЗАНИЯ: повышение внутричерепного давления в случаях неоперабельных опухолей мозга или при прогрессирующем отеке мозга другой этиологии.

ПОЛОЖЕНИЕ БОЛЬНОГО: на спине, голова повернута в здоровую сторону.

ОБЕЗБОЛИВАНИЕ: наркоз.

ИНСТРУМЕНТЫ: общехирургический набор + костные кусачки Люэра, Листона, Дальгрена; коретажные ложки; трепан ручной или электрический; фрезы.

ПРИНЦИПЫ И ЭТАПЫ ОПЕРАЦИИ:

1. подковообразный разрез кожи и подкожной клетчатки с основанием, обращенным книзу до уровня скуловой дуги – соответственно линии прикрепления височной мышцы;
2. рассечение височного апоневроза, жировой клетчатки и височной мышцы в вертикальном направлении до надкостницы;
3. рассечение и отделение распатором надкостницы площадью в 6 см²;
4. после рассечения мягких тканей и надкостницы создают фрезевое отверстие на кости с последующим его расширением кусачками Люэра в сторону скуловой кости до образования дефекта 6х6 см;
5. вскрытие твердой мозговой оболочки крестообразным разрезом и дополнительными радиальными разрезами для оттока жидкости. Перед вскрытием сильно напряженной твердой мозговой оболочки производят спинномозговую пункцию. Спинномозговую жидкость извлекают небольшими порциями (10–30 мл), чтобы не произошло вклинивания стволовой части мозга в большое затылочное отверстие;
6. послойное ушивание операционного разреза за исключением твердой мозговой оболочки, которую не ушивают.

скальпелем, отступив на 1 см кнутри от краев кожного разреза. Надкостницу отслаивают от разреза в обе стороны на ширину, равную диаметру фрезы, которой затем наносят в зависимости от величины создаваемого трепанационного дефекта 5–7 отверстий с помощью ручного или электрического трепана. Сначала используется копьевидная фреза, а при появлении костных опилок, окрашенных кровью, что свидетельствует о попадании фрезы в диплоический слой кости, копьевидную фрезу заменяют конусовидной или шаровидной фрезой, чтобы не «провалиться» в полость черепа.

3 – участки между этими отверстиями пропиливают проволочной пилой Джильи. Из одного отверстия в другое пилу проводят с помощью тонкой стальной пластинки – проводника Поленова. Распил ведут под углом 45° к плоскости операционного поля. Благодаря этому наружная поверхность лоскута кости оказывается больше внутренней: при возвращении лоскута на место он не проваливается в дефект, созданный при трепанации. Так распиливают все перемычки между отверстиями, кроме одной, лежащей сбоку или снизу по отношению к основанию лоскута мягких тканей. Эту перемычку надламывают, в результате чего весь костный лоскут остаётся связанным с неповреждёнными участками костей только надкостницей;

4 – надкостнично-костный лоскут на надкостничной ножке, через которую обеспечивается его кровоснабжение, отворачивают, разрезают твердую мозговую оболочку;

5 – далее выполняется запланированный оперативный приём;

6 – завершая операцию, сначала зашивают твёрдую мозговую оболочку. Костный лоскут укладывают на место и фиксируют швами с рассасывающим шовным материалом, проведенными через надкостницу, мышцу и сухожильный шлем. Рану мягких тканей послойно зашивают.

«ЗОЛОТОЙ СТАНДАРТ» КРАНИОТОМИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: «Золотым стандартом» краниотомии служит свободный костный лоскут, сформированный краниотомом из одного (по возможности) фрезевого отверстия.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

1. Снижение риска формирования послеоперационной эпидуральной гематомы.
2. Костный лоскут не мешает работе вокруг раны, так как его удаляют из раны на время основного этапа операции.
3. Меньшая травматичность операции за счёт осуществления поднадкостничной диссекции (а не диссекции между апоневрозом и надкостницей).
4. Универсальность применения данной техники.

2.1.3: ВИСОЧНАЯ ОБЛАСТЬ:

ВИСОЧНАЯ ОБЛАСТЬ (*regio temporalis*) отграничена от глазницы скуловым отростком лобной и лобным отростком скуловой костей, от боковой области лица – скуловой дугой. Верхняя граница определяется контуром верхнего края височной мышцы.

ГРАНИЦЫ:

- Спереди: верхненааружный край глазницы;
- Сверху и сзади: верхняя височная линия;
- Снизу: верхний край скуловой дуги и линия, являющаяся продолжением сзади скуловой дуги;

ПРОЕКЦИЯ сосудов и нервов на кожу височной области головы:

ПОВЕРХНОСТНАЯ ВИСОЧНАЯ АРТЕРИЯ, *a. temporalis superficialis*, – одна из двух конечных ветвей наружной сонной артерии, идет как продолжение ствола *a. carotis externa*. **ХОД:** начало за шейкой нижней челюсти в толще околоушной железы, выходит из нее и проходит поверхностно над задним корнем скулового отростка височной кости в подкожную клетчатку, поднимаясь вверх, **ПРОЕКЦИЯ:** по вертикальной линии, проходящей спереди от козелка и наружного слухового прохода. Артерия идет вместе *n. auriculotemporalis*.



Рис. Поверхностная височная артерия и ее ветви.

Инъекция красного латекса через общую сонную артерию. Слева (а) и в центре (б) раздвоение артерии над скуловой дугой, анастомозы между скулово-орбитальной артерией и поперечной лицевой артерией; (с - справа) бифуркация артерии над скуловой дугой; лобная ветвь больше теменной ветви. Обозначения: лицевая артерия, *a. facialis* (F); лобная ветвь, *r. frontalis* (Fb); околоушная железа (G); спиральная артерия, *helical artery* (H); теменная ветвь, *r. parietalis* (Pb); *suprahelical artery* (Sh); поверхностная височная артерия, *a. temporalis superficialis* (ST); поперечная лицевая артерия, *a. transversa faciei* (TF); зигоматико-орбитальная артерия (Zo); межлицевой анастомоз (*) [Yelda Atamaz Pinar, 2021]

ВЕТВИ:

1. Поперечная артерия лица (*a. transversa faciei*) располагается между скуловой дугой и выводным протоком околоушной железы, кровоснабжает

мимические мышцы, кожу подглазничной и щёчной областей;

2. Средняя височная артерия (*a. temporalis media*) кровоснабжает височную мышцу; отходит от *a. temporalis superficialis* выше скуловой дуги (2–4 см).

3. Лобная и теменная ветви (*ramus frontalis* и *ramus parietalis*) являются конечными ветвями поверхностной височной артерии, возникающими при ее делении на уровне надглазничного края.

По пути *a. temporalis superficialis* дает и **ДРУГИЕ ВЕТВИ:**

4. Скулоглазничная артерия (*a. zygomaticoorbitalis*) направляется к латеральному углу глазницы, кровоснабжает круговую мышцу глаза (*m. orbicularis oculi*);

5. Околоушные ветви (*rr. parotidei*) направляются к околоушной железе;

6. Передние ушные ветви (*rr. auriculares anteriores*) к ушной раковине и наружному слуховому проходу.

ЗНАЧЕНИЕ: на пересечении проекционной линии артерии со скуловой дугой можно пальпировать пульсацию артерии или прижать ее при кровотечении.

УШНО-ВИСОЧНЫЙ НЕРВ, *n. auriculotemporalis*, (из III ветви тройничного нерва) идет вместе с *a. temporalis superficialis*. **ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ИННЕРВАЦИЯ** височной области обеспечивается ветвями тройничного нерва:

- *n. auriculotemporalis* (III ветвь) и
- *n. zygomaticotemporalis* (II ветвь, ветвь скулового нерва – *n. zygomaticus*).

Последний идет из полости глазницы и выходит через скуловисочное отверстие (*foramen zygomaticotemporale*) и разветвляется в коже переднего отдела височной области.

Ветви лицевого нерва (*n. facialis*): *r. frontalis* поднимается в подкожной клетчатке к лобному брыжку *m. occipitofrontalis* над передней третью скуловой дуги, а ***r. zygomaticus*** – к круговой мышце глаза.

ПОСЛОЙНОЕ СТРОЕНИЕ ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ:

1. **Кожа:** **ОПИСАНИЕ:** тоньше, чем в лобно-теменно-затылочной области; волосяной покров сохраняется в заднем отделе области. В переднем отделе кожа тоньше и вследствие значительной рыхлости подкожного слоя может быть захвачена в складку. Содержит сальные и потовые железы.
2. **Подкожная жировая клетчатка:** **ОПИСАНИЕ:** выражена слабо, разделяется на два слоя поверхностной фасцией, в глубоком слое проходят поверхностные височные сосуды (*a. v. temporalis superficialis*) и ветви ушно-височного нерва (*n. auriculotemporalis*);
3. **Поверхностная фасция:** **ОПИСАНИЕ:** продолжение поверхностного слоя сухожильного шлема, идет в

толще подкожножировой клетчатки, разделяя её на поверхностный и глубокий слои.

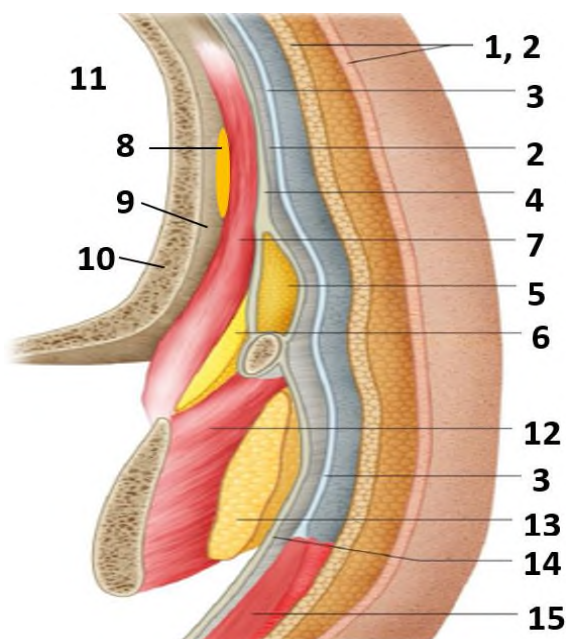


Рис. Послойное строение височной области

1, 2 – кожа и подкожная жировая клетчатка (поверхностный и глубокий слои); 3 – поверхностная фасция (SMAS); 4 – собственная фасция – височный апоневроз; 5 – межaponевротическая клетчатка, заключенная между поверхностной и глубокой пластинкой височного апоневроза; 6 – подaponевротическая клетчатка; 7 – *m. temporalis*; 8 – глубокая височная клетчатка; 9 – надкостница; 10 – кость; 11 – полость черепа; 12 – *m. masseter*; 13 – околоушная слюнная железа; 14 – fascia parotideomasseterica; 15 – platysma [Noriyuki Koga, 2021]

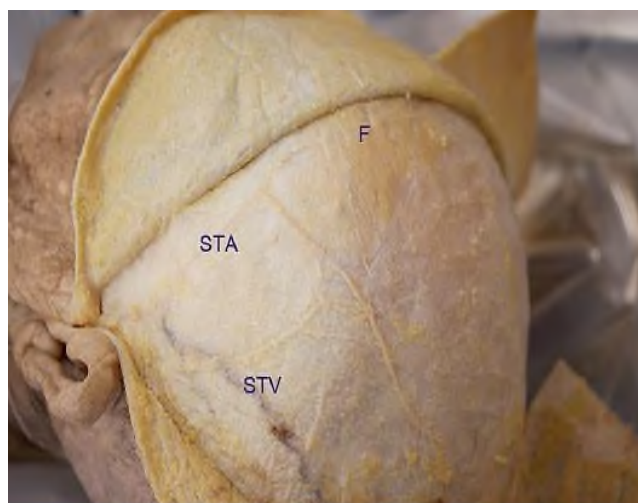


Рис. Обнажены galea arponeurotica, левая venter frontalis *m. ericranii* (F), поверхностная височная фасция с проходящими поверхностной височной артерией (STA) и веной (STV). Изображение слева и сверху головы трупа [Noriyuki Koga, 2021]

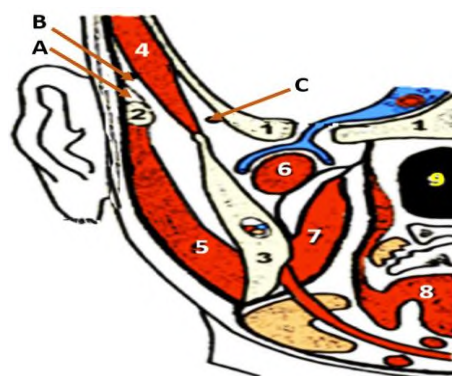


Рис. Височное клетчаточное пространство.

A – надскуловое межaponевротическое пространство (*spatium interaponeuroticum*); B – подaponевротическое пространство (*spatium subaponeuroticum*); C – глубокое височное пространство (*spatium temporale profundum*). 1 – кости основания черепа; 2 – скуловая дуга; 3 – ветвь нижней челюсти; 4 – височная мышца; 5 – жевательная мышца; 6 – латеральная крыловидная мышца; 7 – медиальная крыловидная мышца; 8 – мышцы языка; 9 – глотка; 10 – glandula submandibularis

ВИСОЧНОЕ КЛЕТЧАТОЧНОЕ ПРОСТРАНСТВО

ассоциируется с височной ямкой.

Височная ямка (*fossa temporalis*) ЛОКАЛИЗАЦИЯ:

находится с каждой стороны на боковой наружной поверхности черепа. **ГРАНИЦА:** условной границей, отделяющей ее сверху и сзади от остальных участков свода черепа, является верхняя височная линия (*linea temporalis superior*), теменной и лобной костей. Снаружи височную ямку замыкает скуловая дуга (*arcus zygomaticus*). Нижний край височной ямки ограничен подвисочным гребнем клиновидной кости. **СТЕНКИ:** ее внутренняя, медиальная, стенка образована нижним отделом наружной поверхности теменной кости в области клиновидного угла, височной поверхностью чешуйчатой части височной кости и наружной поверхностью большого крыла. Переднюю стенку составляют скуловая кость и отрезок лобной кости кзади от верхней височной линии. На передней стенке височной ямки открывается скуловисочное отверстие (*foramen zygomaticotemporale*).

Выполняет височную ямку **ВИСОЧНОЕ КЛЕТЧАТОЧНОЕ ПРОСТРАНСТВО: ОГРАНИЧЕНО:** *снаружи* – височной фасцией (височным апоневрозом), *изнутри* – височной костью. Оно замкнуто вверху и с боков прикреплением височного апоневроза к костям. **ВКЛЮЧАЕТ:**

- Надскуловое межaponевротическое пространство (*spatium interaponeuroticum*),
- Подaponевротическое пространство (*spatium subaponeuroticum*),
- Височную мышцу (*m. temporalis*)
- Глубокое височное пространство (*spatium temporale profundum*).

4. **Собственная фасция, fascia temporalis (височный апоневроз, aponeurosis temporalis): ОПИСАНИЕ:** идет от верхней височной линии, покрывает височную мышцу. Не доходя 3–4 см до скуловой дуги фасция расслаивается на **ЛИСТКИ** (*lamina superficialis et lamina profunda*):

- поверхностный листок (*lamina superficialis*) прикрепляется к наружной стороне скуловой дуги,
- глубокий листок (*lamina profunda*) прикрепляется к внутренней стороне скуловой дуги.

Между этими пластинками заключено височное межапоневротическое **ПРОСТРАНСТВО** – *spatium interaponeuroticum*, содержащее жировую клетчатку.

ЗНАЧЕНИЕ: в этом пространстве часто скапливается гной при остеомиелитах нижней челюсти. Вследствие прочности указанных пластинок гнойники очень длительно не могут прорваться в окружающую ткань.

5. **Межапоневротическая клетчатка надскулового межапоневротического пространства – spatium interaponeuroticum: ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** расположено между поверхностной и глубокой пластинкой височной собственной фасции (височного апоневроза). Продолжается на 0,5–1 см на переднюю поверхность скуловой кости. При ее воспалении процесс распространяется только вверх в межапоневротическую клетчатку. **СОДЕРЖАНИЕ:** межапоневротическая клетчатка, в горизонтальном направлении над скуловым отростком проходит средняя височная артерия (*a. temporalis media*).

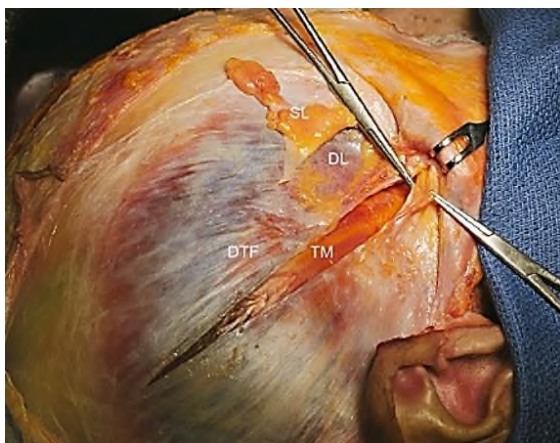


Рис. Разрезан височный апоневроз (DTF) с обнажением височной мышцы (TM). Поверхностный (SL) и глубокий (DL) листки височного апоневроза удерживаются щипцами Кохера, между ними межапоневротическая жировая клетчатка. Правая височная область на голове трупа [Noriyuki Koga, 2021]

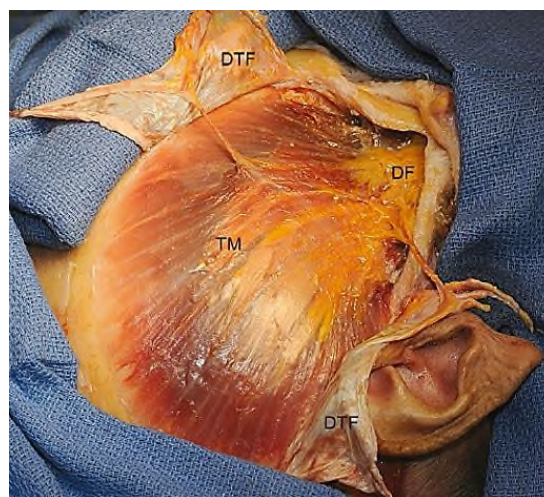


Рис. В средней части разрезан и вскрыт височный апоневроз (DTF), скуловая дуга удалена и видна культя скуловой кости. На височной мышце (TM) лежит подапоневротическая жировая клетчатка (DF), которая продолжается до щечной жировой подушки. Правая височная область [Noriyuki Koga, 2021]

6. **Подапоневротическая клетчатка подапоневротического пространства – spatium subaponeuroticum: ОПИСАНИЕ:** расположено снаружи от височной мышцы, то есть между глубокой пластинкой височного апоневроза и височной мышцей. **СВЯЗИ:** связывает височную область с подвисочной ямкой; в подапоневротическую клетчатку заходит отросток жирового тела щеки (*corpus adiposum buccae*) позади височного апоневроза; книзу это пространство сообщается с клетчаткой, расположенной в височно-жевательном пространстве и пространством под жевательной мышцей (*m. masseter*). **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** данное клетчаточное пространство, височная мышца и глубокий височный сосудисто-нервный пучок располагаются в височной ямке (*fossa temporalis*).

7. **Височная мышца, m. temporalis: ОПИСАНИЕ:** заполняет собой височную ямку. Волокна височной мышцы сходятся (конвергируют) книзу, проходят под скуловой дугой (*arcus zygomaticus*) и прочным сухожилием прикрепляются к венечному отростку нижней челюсти (*processus coronoideus mandibulae*). В толще этой мышцы проходят следующие **СОСУДЫ И НЕРВЫ:**

- глубокие височные артерии (*aa. temporales profundae*) — ветви верхнечелюстной артерии (*a. maxillaris*).
- глубокие височные нервы (*nn. temporales profundi*) отходят от нижнечелюстного нерва (*n. mandibularis*).
- лимфатические сосуды, выносящие лимфу из височной мышцы, направляются к

глубоким околушным лимфатическим узлам (*nodi lymphatici parotidei profundi*).

8. **Глубокая подвисочная клетчатка в глубоком костно-мышечном височном пространстве – *spatium temporale profundum*:** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** располагается в глубоком костно-мышечном височном пространстве, ограниченном внутренней поверхностью височной мышцы и надкостницей кости. **СВЯЗИ:** снизу это пространство сообщается с височно-крыловидным пространством (*spatium temporopterygoideum*), межкрыловидным и клетчаткой крылонебной ямки глубокого латерального отдела лица; спереди – с клетчаткой щечной области. **СОДЕРЖАНИЕ:** через эту клетчатку поднимаются из подвисочной ямки непосредственно по надкостнице передние и задние глубокие височные сосуды и нервы (*a., v. et n. temporales profundi anteriores et posteriores*). Эти артерии отходят в глубокой области лица от верхнечелюстной артерии (*a. maxillaris*), нервы – от *n. mandibularis* (III ветвь тройничного нерва), сразу же по выходу его из овального отверстия (*foramen ovale*) проникают в мышцу с ее внутренней поверхности.
9. **Надкостница:** **ОПИСАНИЕ:** тонка, сращена с костью (нет поднадкостничной клетчатки);
10. **Кость, *os temporale*:** **ОПИСАНИЕ:** чешуя височной кости очень тонка, почти не содержит *diploe* и легко подвергается перелому. **ОСОБЕННОСТЬ:** средняя артерия твердой мозговой оболочки (*a. meningea media*) располагается на внутренней поверхности кости в одноименной борозде или же в толще кости, в костном канале. Артерия является ветвью верхнечелюстной артерии (*a. maxillaris*). При повреждении средней оболочечной артерии могут образовываться эпидуральные гематомы.



Рис. Височно-мышечно-перикраниальный лоскут (ТМП).

После бикоронального разреза кожи поднимают двусторонний височно-перикраниальный лоскут с помощью височных мышц (ТМ), и тогда видны глубокие височные артерии, которые васкуляризируют височную мышцу [Noriyuki Koga, 2021]

11. **Полость черепа:** **СОДЕРЖАНИЕ:** оболочки с межоболочечными пространствами и мозг. **ОБЛАСТИ:** под твердой мозговой оболочкой в пределах височной области находятся лобная, теменная и височная доли мозга, разделенные центральной, или роландовой [Rolando], и боковой, или сильвиевой [Sylvian] бороздами. О проекции этих борозд можно судить по специально составленной схеме черепно-мозговой топографии.

Задача. В нейрохирургическое отделение доставлен больной в бессознательном состоянии с кровотечением из повреждённых мягких тканей правой височной области. На рентгенограмме кости черепа не повреждены.

1. Почему травмы височной области являются опасными?
2. Как остановить кровотечение из мягких тканей?

КЛЕТЧАТОЧНЫЕ ПРОСТРАНСТВА ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ

В височной области (височной ямке) клетчатка располагается в **ЧЕТЫРЕ СЛОЯ**

- **подкожно-жировой слой** (*panniculus adiposus*) заключен между кожей и поверхностной фасцией. В ней расположены сосуды, нервы, мышцы. В этом слое клетчатки могут развиваться поверхностные флегмоны.
- **межфасциальное (межапоневротическое) височное пространство** (*spatium temporale interfasciale*) заключено между поверхностным и глубоким листками височной фасции. Оно замкнуто и не имеет большого значения в гнойной патологии области. Однако причиной нагноения клетчатки может быть остеомиелит скуловой кости или же проникновение сюда нагноительного процесса из соседних отделов височной области.
- **подапоневротическая клетчатка** располагается в промежутке между височной фасцией (апоневрозом) и височной мышцей, покрытой тонким листком фасции. Она содержит жир, задний отросток жирового тела щеки и вены. Здесь могут развиваться срединные флегмоны. Подапоневротическое височное пространство посредством жирового тела щеки сообщается с височно-крыловидным и межкрыловидным клетчаточными пространствами и клетчаткой крылонебной ямки, а вниз по наружной поверхности височной мышцы – с пространством, расположенным под жевательной мышцей.

- **костно-мышечное глубокое височное пространство** располагается между височной мышцей и надкостницей височной ямки вдоль сосудов и нервов, снабжающих мышцу. Вниз эта клетчатка сообщается с височно-крыловидным и межкрыловидным пространствами, в которые и проникает гной при развитии глубоких флегмон височной области.

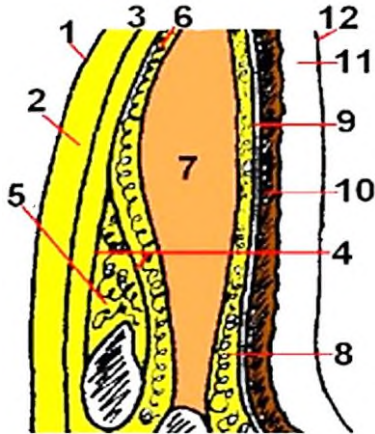


Рис. Схема клетчаточных пространств височной области: 1 – кожа; 2 – подкожная жировая клетчатка; 3 – поверхностная фасция; 4 – височный апоневроз с поверхностной и глубокой пластинками, между которыми заключено: 5 – межaponевротическое (межфасциальное) пространство; 6 – подaponевротическое пространство с клетчаткой; 7 – *m. temporalis*; 8 – глубокое костно-мышечное височное пространство; 9 – надкостница; 10 – кость; 11 – эпидуральное пространство; 12 – твердая мозговая оболочка

флегмонах височной области вероятно дальнейшее распространение инфекции в полость черепа. Исходя из клиники и знания клетчаточных слоев височной области выделяют следующие **ФОРМЫ АБСЦЕССА (ФЛЕГМОНЫ)**:

- Поверхностная.
- Межапоневротическая.
- Подaponевротическая.
- Глубокая.
- Разлитая.

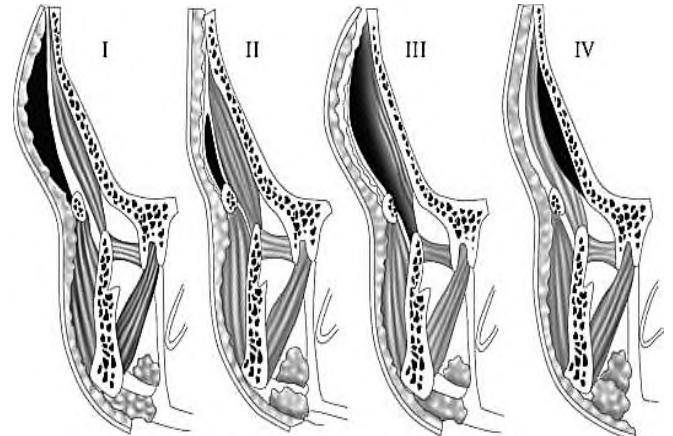


Рис. Варианты расположения абсцессов (флегмон) в клетчаточных пространствах височной области:

- I – в подкожной жировой клетчатке;
- II – в межaponевротической клетчатке;
- III – в подaponевротической клетчатке
- IV – в глубоком (подвисочном) пространстве [Соловьев М.М., Большаков О.П., 1997]

ГНОЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ

Абсцесс – ограниченный в виде полости гнойный очаг, возникающий в результате гнойного расплавления подслизистой, подкожной, межмышечной, межфасциальной клетчатки, лимфоузлов, мышечной и костной ткани. Ограничение абсцесса происходит в результате образования вокруг него стенки из слоя грануляционной ткани. Абсцесс может переходить в флегмону.

Флегмона – это гнойное разлитое воспаление клетчатки, расположенной под кожей, слизистой оболочкой, между мышцами и фасциями.

Абсцесс височной области встречается редко, флегмоны чаще. В некоторых случаях провести строгую грань между флегмоной и абсцессом бывает трудно, так как между ними существуют переходные формы.

ПРИЧИНА: абсцесс и флегмона височной области возникают вторично при распространении одонтогенной инфекции из щечной и околоушно-жевательной областей, крыловидно-нижнечелюстного и окологлоточного пространства, а также из подвисочной ямки. При глубоких

ПОВЕРХНОСТНЫЙ АБСЦЕСС (ФЛЕГМОНА) ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: флегмона подкожно-жировой клетчатки височной области расположена между кожей и поверхностной фасцией.

ИСТОЧНИКИ и пути проникновения инфекции: гнойные заболевания кожи височной области (фурункулы, карбункулы), инфицированные раны, флегмоны смежных областей – подвисочной, лобной, скуловой и околоушно-жевательной.

ОБЪЕКТИВНО: имеется асимметрия лица за счет резко выраженной припухлости височной области, гиперемия кожи, воспалительный инфильтрат не имеет четких границ.

ПУТИ распространения инфекции: подвисочная, лобная, скуловая, околоушно-жевательная области.

ТЕХНИКА: вскрытие поверхностной флегмоны височной области проводят радиальным разрезом кожи через середину воспалительного инфильтрата на всем его протяжении. Расслаивая подкожно-жировую клетчатку зажимом, раскрывают полость гнойника и эвакуируют гной. Операцию заканчивают дренированием гнойника

путем введения в операционную рану резиновых перчаточных выпускников.

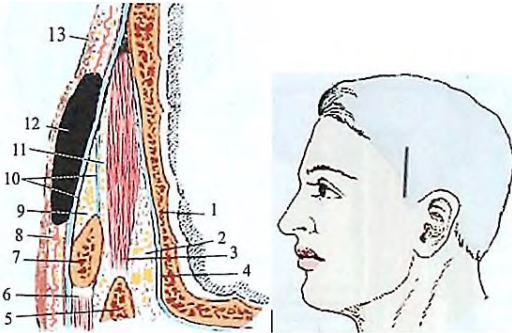


Рис. Локализация поверхностного абсцесса, флегмоны височной области. Оперативный доступ.

1 – височная кость; 2 – глубокая костно-мышечная клетчатка; 3 – височная мышца; 4 – надкостница; 5 – венечный отросток нижней челюсти; 6 – жевательная мышца; 7 – скуловая дуга; 8 – поверхностная фасция; 9 – межапоневротическая клетчатка; 10 – собственная фасция – височный апоневроз с поверхностным и глубоким листками; 11 – подапоневротическая клетчатка; 12 – подкожная флегмона в подкожной жировой клетчатке; 13 – кожа [Сергиенко В.И. и др., 2005]

МЕЖАПОНЕВРОТИЧЕСКИЙ АБСЦЕСС ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: межапоневротический абсcess височной области расположен между поверхностным и глубоким листками височной фасции (височного апоневроза).

ИСТОЧНИКИ и пути проникновения инфекции: остеомиелит скуловой кости.

ОБЪЕКТИВНО: имеется асимметрия лица за счет припухлости височной области, умеренная гиперемия кожи, воспалительный инфильтрат занимает нижний отдел височной области и имеет четко очерченную границу по верхнему краю скуловой дуги.

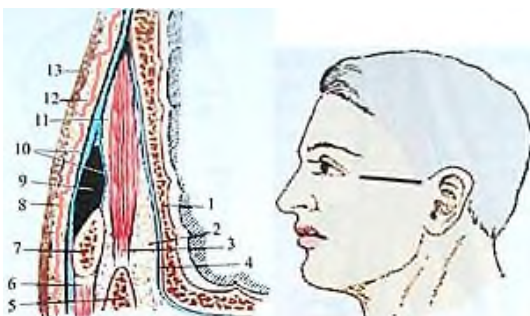


Рис. Локализация межапоневротического абсцесса, флегмоны височной области. Оперативный доступ.

9 – межапоневротическая флегмона в межапоневротической клетчатке (пространстве) [Сергиенко В.И. и др., 2005]

ПУТИ распространения инфекции ограничены из-за того, что межапоневротическое пространство височной области является относительно замкнутой, так как

поверхностный и глубокий листки височного апоневроза прикрепляются к наружной и внутренней поверхности скуловой дуги. Поэтому при абсцессе межапоневротического пространства воспалительный инфильтрат занимает нижний отдел височной области и имеет четко очерченную границу по скуловой дуге.

ТЕХНИКА: вскрытие межапоневротического абсцесса височной области проводят разрезом вдоль верхнего края скуловой дуги.

С помощью кровоостанавливающего зажима отслаивают подкожно-жировую клетчатку от наружной поверхности височного апоневроза на 0,5–1 см вверх от края скуловой дуги. Рассекают поверхностный листок височного апоневроза в месте прикрепления его к височной дуге на протяжении 2 см. Вводят зажим в межапоневротическое пространство и, расслаивая клетчатку, вскрывают гнойный очаг, эвакуируют гной. Операцию заканчивают дренированием гнойника путем введения в операционную рану резиновых перчаточных выпускников.

ПОДАПОНЕВРОТИЧЕСКИЙ АБСЦЕСС (ФЛЕГМОНА) ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: подапоневротическая форма абсцесса, флегмоны височной области расположена между глубоким листком височного апоневроза и височной мышцей.

ОБЪЕКТИВНО: имеется умеренная асимметрия лица за счет припухлости височной области, коллатеральный отек, распространяющийся на верхнее и нижнее веко, умеренная гиперемия кожи, воспалительный инфильтрат сверху ограничен пределами височной области – линией прикрепления височного апоневроза, пальпация инфильтрата вызывает боль, ограничено открывание рта из-за воспалительной контрактуры височной мышцы.

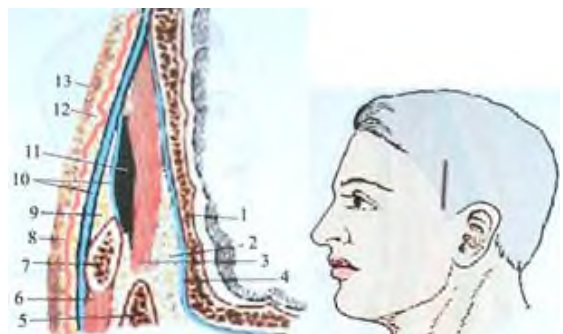


Рис. Локализации подапоневротического абсцесса, флегмоны височной области. Оперативный доступ.

11 – подапоневротическая флегмона в подапоневротической клетчатке (пространстве) [Сергиенко В.И. и др., 2005]

ПУТИ распространения инфекции: в поджевательное клетчаточное пространство, а оттуда в жировой комочек Биша через его височный отросток.

ТЕХНИКА: вскрытие подапоневротического абсцесса, флегмоны височной области проводят радиальным

разрезом через середину воспалительного инфильтрата на всем его протяжении. Захватив и приподняв височный апоневроз, надсекают его. Через разрез вводят зажим в подапоневротическое клетчаточное пространство, а затем над разведенными браншами зажима рассекают височный апоневроз на всем протяжении кожной раны. Тупо вскрывают гнойник и эвакуируют гной. С целью предупреждения склеивания краев раны и создания благоприятных условий для полноценного дренирования гнойника проводят дополнительное рассечение височного апоневроза в поперечном направлении. Операцию заканчивают дренированием гнойника путем введения в операционную рану резиновых перчаточных выпускников.

ГЛУБОКИЙ АБСЦЕСС (ФЛЕГМОНА) ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: глубокая форма абсцесса, флегмоны височной области расположена между височной мышцей и надкостницей височной кости.

ОБЪЕКТИВНО: имеется умеренная асимметрия лица за счет припухлости височной области, слабая гиперемия кожных покровов, воспалительный инфильтрат сверху строго ограничен пределами височной области – линией прикрепления височного апоневроза, пальпация инфильтрата вызывает боль, открывание рта резко ограничено.

ПУТИ распространения инфекции: воспалительный процесс распространяется в подвисочную и крылонебную ямки, по протяжении в височно-крыловидное пространство. Наиболее опасно распространение флегмоны в область основания черепа, а отсюда в полость черепа.

ТЕХНИКА: вскрытие глубокого абсцесса, флегмоны височной области проводят радиальным разрезом кожи через середину места наибольшей флюктуации инфильтрата на всем его протяжении.



Рис. Локализации глубокого абсцесса, флегмоны височной области. Оперативный доступ
2 – глубокая костно-мышечная флегмона в глубокой подвисочной клетчатке (пространстве)
[Сергиенко В.И. и др., 2005]

Захватив и приподняв височный апоневроз, надсекают его. Через разрез вводят зажим в подапоневротическое клетчаточное пространство, а затем над разведенными браншами зажима рассекают височный апоневроз на всем протяжении раны. С целью предупреждения склеивания краев раны и создания благоприятных условий для полноценного дренирования гнойника проводят дополнительное рассечение височного апоневроза в поперечном направлении. С помощью зажима раздвигают волокна височной мышцы над воспалительным инфильтратом, тупо расслаивая ткани зажимом, проникают в подмышечное клетчаточное пространство, вскрывают гнойник и эвакуируют гнои. Операцию заканчивают дренированием гнойника путем введения в операционную рану резиновых перчаточных выпускников.

РАЗЛИТОЙ АБСЦЕСС (ФЛЕГМОНА) ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: разлитая флегмона височной области представляет собой тотальный воспалительный процесс, в который вовлечены все перечисленные выше клетчаточные пространства.

ТЕХНИКА: вскрытие флегмоны проводят дугообразным разрезом над линией прикрепления височной мышцы к височной кости и горизонтальным разрезом по верхнему краю скуловой дуги.



Рис. Оперативный доступ при разлитой флегмоне височной области

Крючком оттягивают нижний край раны вниз, пересекают височный апоневроз и височную мышцу вдоль верхней височной линии. Отслаивая распатором височную мышцу от места прикрепления ее к височной кости, входят в подмышечное пространство, тупо вскрывают гнойный очаг и эвакуируют гной. Операцию заканчивают дренированием гнойника путем введения в операционную рану трубчатых дренажей.

ПЕРЕВЯЗКА СРЕДНЕЙ ОБОЛОЧЕЧНОЙ АРТЕРИИ (*a. meningea media*)

ПОКАЗАНИЯ: закрытые и открытые повреждения черепа, сопровождающиеся ранением ствола и ветвей артерии, приводят к образованию экстра(эпи)дуральной гематомы.

СУЩНОСТЬ: операция состоит в трепанации соответствующего отдела черепа. В случае неясной локализации обнажается основной ствол *a. meningea media*.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ:

1. подковообразный разрез кожи в височной области с отделением лоскута основанием книзу;
2. выкраивание костно-надкостнично-мышечного лоскута (по общим правилам) и отбрасывание вниз;
3. перевязка с помощью иглы или клипирование поврежденного сосуда выше и ниже места повреждения;
4. обследование твердой мозговой оболочки (при ее ранении удаляют с помощью струи физиологического раствора субдуральную гематому);
5. укладывание лоскутов на место и послойное их ушивание.

2.1.4: СОСЦЕВИДНАЯ ОБЛАСТЬ (REGIO MASTOIDEA)

ОБЛАСТЬ СОСЦЕВИДНОГО ОТРОСТКА – *regio mastoidea*: **ОПИСАНИЕ:** сосцевидный отросток окончательно развивается к 3-му году жизни ребенка. Сосцевидный отросток является местом прикрепления мышц, поворачивающих голову в стороны. Он расположен позади ушной раковины и прикрыт ею. Можно пропальпировать его выступающую часть.

ГРАНИЦЫ: соответствуют контурам сосцевидного отростка:

- **сверху:** линия, являющаяся продолжением кзади скулового отростка височной кости;
- **спереди и сзади:** соответствующие края сосцевидного отростка;

КВАДРАНТЫ сосцевидной области: **ПОСТРОЕНИЕ:** проводят линию от вершины отростка к его основанию (снизу вверх) и перпендикулярную к ней линию на ее середине, и получаем четыре квадранта, на поверхности которых имеется **ПРОЕКЦИЯ** внутрикостных образований:

- на **передневерхний квадрант** сосцевидной области проецируется пещера (*antrum mastoideum*);
- на **передненижний квадрант** – костный канал лицевого нерва (*canalis facialis*);
- на **задневерхний квадрант** – задняя черепная ямка;
- на **задненижний квадрант** проецируется сигмовидный венозный синус.

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ сосцевидной области осуществляется за счёт задней ушной артерии (*a. auricularis posterior*), отходящей от задней поверхности наружной сонной артерии (*a. carotis externa*).

Венозный отток осуществляется в заднюю ушную вену (*v. auricularis posterior*), ниже впадающую в наружную яремную вену (*v. jugularis externa*).

ИННЕРВАЦИЯ области осуществляется чувствительными нервами большого ушного нерва (*n. auricularis magnus*), а также малого затылочного нерва (*n. occipitalis minor*). Двигательный нерв для редуцированной заушной мышцы (*m. auricularis posterior*) – одноимённая веточка лицевого нерва (*n. auricularis posterior*).

ЛИМФООТТОК от сосцевидной области осуществляется в сосцевидные лимфатические узлы (*nodi lymphatici mastoidei*).

СЛОИ:

1. **Кожа (cutis): ОПИСАНИЕ:** в этой области тонкая, особенно ближе к ушной раковине, лишена волос, малоподвижная, прочно сращена с расположенным глубже апоневротическим слоем.
2. **Подкожно-жировая клетчатка: ОПИСАНИЕ:** развита слабо, лежит под кожей; **СОДЕРЖИТ:** проходящие в подкожной клетчатке задние ушные артерия и вена (*a. et v. auriculares posteriores a. carotis ext.*), заднюю ветвь большого ушного и затылочного нервов (*n. auricularis magnus u n. occipitalis minor* – чувствительные ветви от шейного сплетения), а также задний ушной нерв (*n. auricularis posterior* – ветвь лицевого нерва). Также в клетчатке расположены задняя ушная мышца (*m. auricularis posterior*), околоушные (*nodi lymphatici parotidei*) и сосцевидные (*nodi lymphatici mastoidei*) лимфоузлы.
3. **Сосцевидный апоневроз (aponeurosis mastoideus) – фасциально-сухожильный слой** – продолжение сухожильного шлема (*galea aponeurotica*), состоит из плотной волокнистой соединительной ткани (фасций), в которую вплетаются **МЫШЦЫ**, прикрепляющиеся к надкостнице: *mm. longissimus capitis* и *splenius capitis, sternocleidomastoideus, digastricus*;
Под фасцией и мышцами сосцевидной области, начинающимися от сосцевидного отростка (*m. sternocleidomastoideus*, заднее брюшко *m. digastricus* и *m. splenius capitis*), в борозде на медиальной стороне отростка проходит **затылочная артерия (a. occipitalis)**, направляющаяся к мягким тканям затылочной области.
4. **Надкостница: ОПИСАНИЕ:** прочно сращена с наружной поверхностью сосцевидного отростка, за исключением гладкой треугольной площадки, где надкостница легко отслаивается. Этот участок выделяют под названием **треугольника Шипо [A. Chipault]**. На большей части протяжения

сосцевидного отдела, в нее вплетаются сухожилия мышц;

5. **Кость: ОПИСАНИЕ:** в толще сосцевидной части височной кости есть костные полости (*cellulae mastoidea*), которые содержат воздух, наибольшая из них лежит в проекции треугольника Шипо [A. Chirault] – пещера (*antrum*) сосцевидного отростка. Сосцевидный отросток содержит ячейки (*cellulae mastoideae*), одна из которых более крупная – сосцевидная пещера (*antrum mastoideum*) сообщается посредством входа в пещеру (*aditus ad antrum*) с барабанной полостью и проецируется в верхнемедиальный квадрант сосцевидного отростка. Сосцевидная пещера длиной в среднем 12 мм, шириной 7 мм, находится на глубине 1,5–2 см костного вещества сосцевидного отростка. Верхнелатеральная стенка отделяет пещеру от средней черепной ямки. К заднелатеральной стенке пещеры близко подходит сигмовидный синус (*sinus sigmoideus*). К нижнемедиальной стенке прилежит костный канал лицевого нерва.

- **Склеротический тип** (компактный) – ячейки отсутствуют, и отросток построен из плотной костной ткани;
- **Смешанный тип** – как правило, наблюдаемый в действительности.

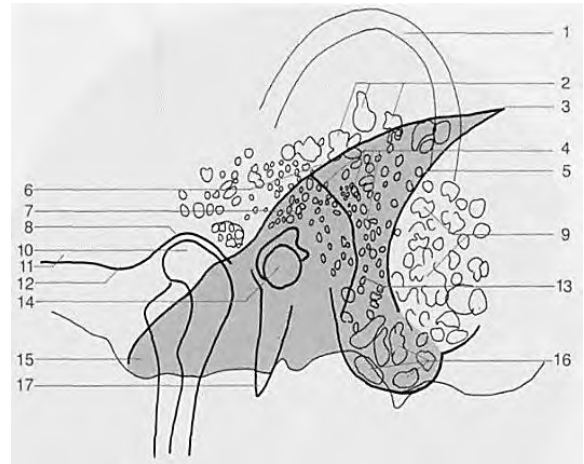


Рис. Ячейки сосцевидного отростка височной кости.
 1. Наружное ухо; 2. Чешуйчатые воздушные ячейки; 3. Угол Цителли (*S. Citelli*); 4. Околопещеристые воздушные ячейки; 5. Борозда сигмовидного синуса; 6. Передний край пирамиды височной кости; 7. Сосцевидная пещера; 8. Ямка височно-нижнечелюстного сустава; 9. Краевые воздушные ячейки; 10. Мыщелок нижней челюсти; 11. Скуловой отросток височной кости; 12. Суставной бугорок; 13. Ретрофациальные воздушные ячейки; 14. Внутренний и наружный слуховые проходы; 15. Вершуха пирамиды височной кости; 16. Сосцевидные ячейки; 17. Шиповидный отросток

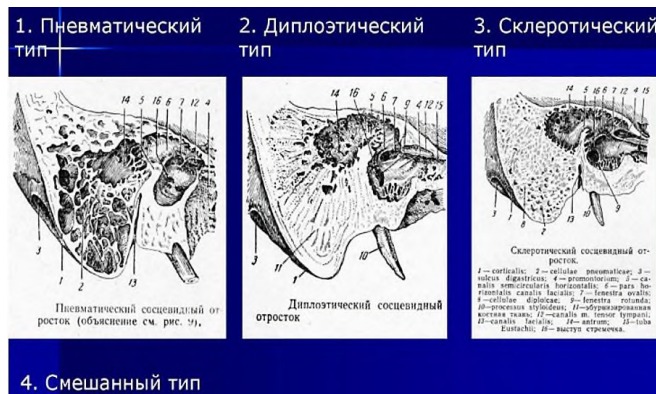


Рис. Типы пневматизации сосцевидного отростка

ТИПЫ ПНЕВМАТИЗАЦИИ сосцевидного отростка весьма вариабельны:

- **Пневматический тип** (полностью или частично) – с большим количеством ячеек разной величины (*cellulae mastoideae*), заполняющих весь отросток, обуславливающих тонкость его кортикального слоя и распространяющихся и на другие части височной кости. **ВАЖНО!** Чем сильнее выражена *incisura digastrica*, тем более пневматизирован сосцевидный отросток и тем больше ячеек приближается к наружной и внутренней поверхности вершухи;
- **Диплоэтический тип** (диплоический, спонгиозный, губчатый) – отросток с мелкими полостями, содержащими костный мозг; скудное количество ячеек имеется лишь по соседству с антрумом;

В хорошо пневматизированном сосцевидном отростке разной величины **ячейки (*cellulae mastoideae*)** имеют типичное групповое **РАСПОЛОЖЕНИЕ:**

- **скуловые ячейки** располагаются в пределах верхнезадней стенки наружного слухового прохода, между ней и височной линией, распространяясь часто в корень и даже в дугу скулового отростка и иногда кверху в чешую височной кости. Наличие этих ячеек способствует возникновению так называемых зигоматицитов (сквамо-зигоматицитов) – скуловых абсцессов, имеющих своим источником возникновения воспаление верхней стенки костного наружного слухового прохода.
- **угловые ячейки,**
- **вершечные ячейки,**
- **пороговые ячейки** расположены непосредственно под наружной кортикальной пластинкой сосцевидного отростка в несколько рядов, друг над другом, по направлению от наружной до внутренней кортикальной пластинки отростка.
- **перисинуозные ячейки** непосредственно окружают костную капсулу сигмовидного синуса;

- **перифациальные ячейки** непосредственно примыкают к каналу лицевого нерва (его вертикальной части);
- **суператтикальные ячейки** развиваются в крыше аттика (эпитимпанум, или аттик, верхнее, надбарабанное пространство) и сообщаются внизу с аттиком, снаружи – с ячейками в области чешуи и ячейками верхней стенки наружного слухового прохода, внутри – с суперлабиринтными ячейками, сзади – с периантральными ячейками. Близость этих ячеек к аттику, роль которого в патологии гнойного среднего отита столь велика, придает им серьезное значение.
- **перилабиринтные ячейки:**
 - **суперлабиринтные ячейки** находятся между кортикальным слоем верхней поверхности пирамиды и верхней поверхностью капсулы лабиринта. Снаружи они сообщаются с суператтикальными и суперантральными ячейками, а книзу – с каналом лицевого нерва. Суперлабиринтные ячейки переходят в ячейки внутреннего слухового прохода, иногда тянущиеся вплоть до вершущи пирамиды;
 - **сублабиринтные ячейки** располагаются между задним полукружным каналом и кортикальной пластинкой в области заднего рваного отверстия, отделяющей их от луковицы яремной вены. Эти ячейки с одной стороны переходят в ячейки нижней стенки внутреннего слухового прохода, распространяющиеся по направлению к вершущке пирамиды, с другой – в часть яремного отростка затылочной кости, прилежащую к заднему рваному отверстию;
 - **прелабиринтные ячейки** встречаются очень редко. Располагаются вокруг евстахиевой трубы и канала сонной артерии, впереди от улитки. Они исходят из передней стенки барабанной полости и сообщаются с супер- и сублабиринтными ячейками;
 - **ретролабиринтные ячейки** находятся между задним полукружным каналом и кортикальной пластинкой задней черепной ямки в области пирамиды. Эти ячейки, окружающие водопровод преддверия, переходят кверху в суперлабиринтные, книзу – в сублабиринтные, сзади – в латеральные, глубокие пороговые ячейки.

Соответственно степени и характеру их пневматизации гнойный процесс распространяется на те или иные ячейчатые группы.

Все воздухоносные полости, независимо от строения, сообщаются между собой и **пещерой (antrum)** – постоянно существующей самой крупной ячейкой,

которая сообщается с барабанной полостью через *aditus ad antrum*.

Antrum: ЛОКАЛИЗАЦИЯ: обычно она расположена на глубине около 2 см от поверхности сосцевидного отростка и **ГРАНИЧИТ** с твердой мозговой оболочкой, сигмовидным синусом, а также костным каналом, в котором проходит лицевой нерв. **ЗНАЧЕНИЕ:** поэтому острые и хронические воспаления среднего уха могут привести к проникновению инфекции в полость черепа, развитию паралича лицевого нерва.

Пороговые ячейки расположены непосредственно под наружной кортикальной пластинкой сосцевидного отростка. Они ложатся в несколько рядов, друг над другом, по направлению от наружной до внутренней кортикальной пластинки отростка.

Основная масса ячеек расположена между задней стенкой наружного слухового прохода и нижним коленом сигмовидного синуса. Таким образом, протяженность пороговых ячеек зависит от расстояния между указанными образованиями. Основание внутренней пластинки образует крышу антрума (дно средней черепной ямки). Задняя часть внутренней пластинки покрывает сигмовидный синус. Эта пластинка, загибаясь кзади, покрывает наружную поверхность мозжечка (вернее его оболочки). Здесь образуется, так называемый **СИНОДУРАЛЬНЫЙ УГОЛ Чителли [S. Citelli]**, который расположен в месте перехода переднего контура пирамиды височной кости в задний. Передняя поверхность пирамиды, соответствующая дугообразному возвышению, выпуклая; задняя, переходящая в борозду сигмовидного синуса, вогнутая.

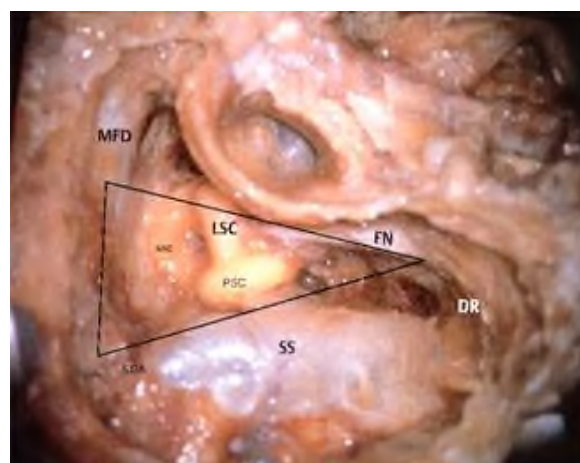


Рис. Треугольник Траутманна (M.F. Trautmann)

FN – facial nerve (*n. facialis*); MFD – middle fossa dura (*средняя черепная ямка*); SS – sigmoid sinus (*sinus sigmoideus*); SDA – sinodural angle (*синодуральный угол*); LSC – lateral semi-circular canal (*латеральный полукружный канал*); SSC – superior semi-circular canal (*верхний полукружный канал*); PSC – posterior semi-circular canal (*задний полукружный канал*)

[Березнюк В.В., 2017, 2023]

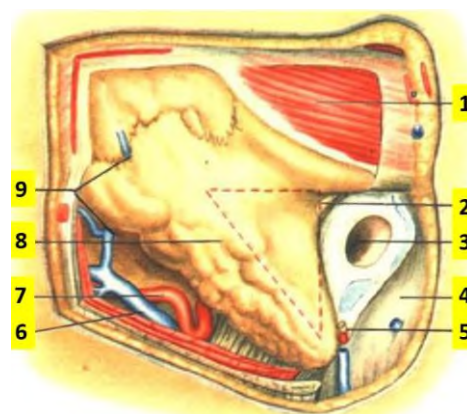
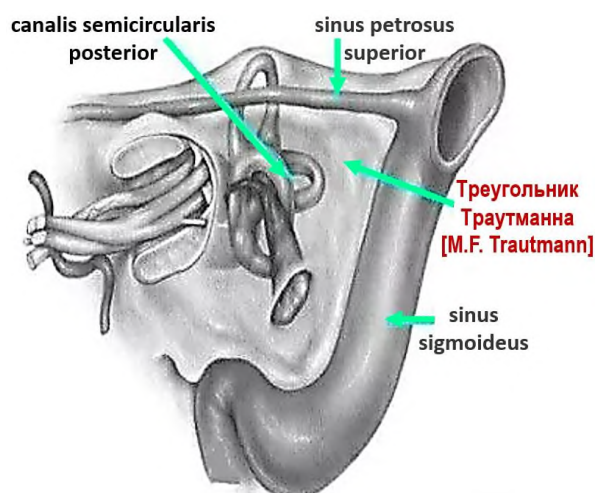
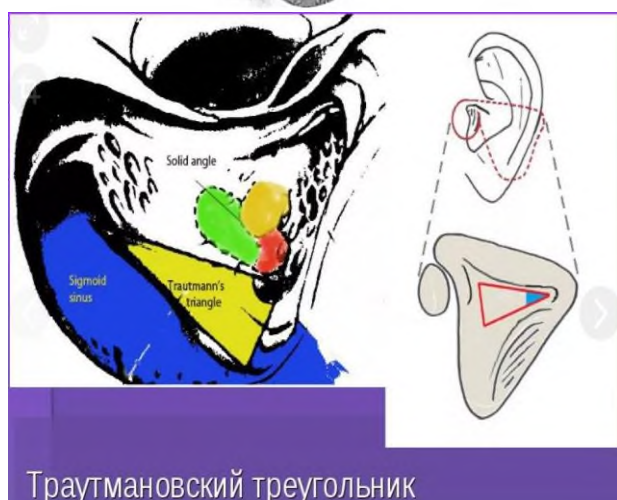


Рис. Область сосцевидного отростка:

1 – *m. temporalis*; 2 – *spina suprameatum*; 3 – *meatus acusticus externus*; 4 – *fascia parotidea*; 5 – *n. et a. auriculares posteriores*; 6 – *v. occipitalis*; 7 – *a. occipitalis*; 8 – *processus mastoideus*; 9 – *v. emissaria mastoidea*



Траутмановский треугольник

ТРЕУГОЛЬНИК ТРАУТМАННА [Moritz Ferdinand Trautmann] — **ОПИСАНИЕ:** образован внутренней стенкой кортикальной пластинки; это область основания черепа, расположенная на задней поверхности пирамиды – каменистой части височной кости (*pars petrosa, pyramis*). Траутмановский треугольник отделяет полость сосцевидного отростка от твердой мозговой оболочки задней черепной ямки. Это путь к задней черепной ямке от сосцевидной полости.

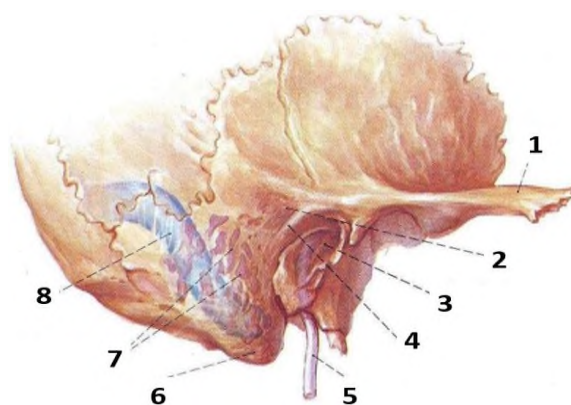
ОГРАНИЧЕН: *сзади* – костной капсулой сигмовидного синуса, *спереди* – задним полукружным каналом или основанием каменистой части височной кости (массивом канала лицевого нерва), *сверху* – верхним краем каменистой части височной кости (крышей антрума или верхним каменистым синусом, *sinus petrosus superior*). **РАЗГРАНИЧИВАЕТ:** полость сосцевидного отростка от твердой мозговой оболочки задней черепной ямки. Пороговые ячейки распространяются от уровня горизонтального полукружного канала до начала верхушки сосцевидного отростка. **ОРИЕНТИР:** при некоторых операциях на лабиринте, эндолимфатическом мешке, доступах к задней черепной ямке.

ТРЕПАНАЦИОННЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК ШИПО [A. Chirault], топографо-клиническое значение

ОПИСАНИЕ: снаружи на сосцевидном отростке определяют треугольник, в котором осуществляется трепанация при гнойном воспалении воздухоносных ячеек – мастоидите;

СОДЕРЖАНИЕ: сосцевидный отросток содержит ячейки (*cellulae mastoideae*), одна из которых более крупная - сосцевидная пещера (*antrum mastoideum*) сообщается посредством входа в пещеру (*aditus ad antrum*) с барабанной полостью и проецируется в верхнемедиальный квадрант сосцевидного отростка.

Сосцевидная пещера РАЗМЕРЫ: длиной в среднем 12 мм, шириной 7 мм, **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** находится на глубине 1,5–2 см костного вещества сосцевидного отростка. **КОНТАКТЫ:** верхнелатеральная стенка отделяет пещеру от средней черепной ямки; к заднелатеральной стенке пещеры близко подходит сигмовидный синус (*sinus sigmoideus*); к нижнемедиальной стенке прилежит костный канал лицевого нерва.



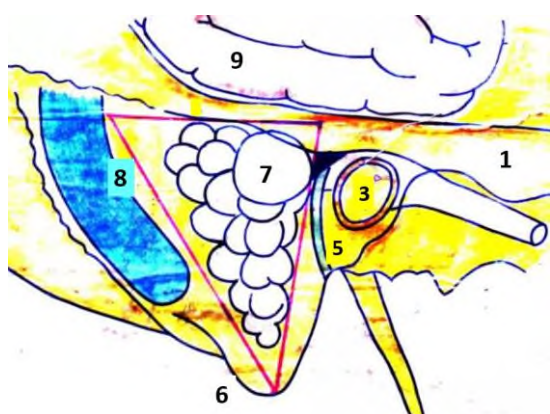


Рис. Сосцевидная область и треугольник Шипо [А. Chipault]: 1 – processus zygomaticus; 2 – foveola suprameatica; 3 – porus acusticus externus; 4 – spina suprameatica; 5 – n. facialis; 6 – processus mastoideus; 7 – cellulae mastoideae; 8 – sinus sigmoideus; 9 – моз

Диалог на экзамене. Студентка не может вспомнить название треугольника по автору в сосцевидной области. Преподаватель: «Вы такая красавица и, наверное, пользуетесь успехом у парней, которые дарят Вам самые красивые цветы – розы». Студентка: «Я не люблю розы и мне их никто не дарит». Преподаватель: «Но не дарят, очевидно, по причине, что у розы есть ...». Студентка (вспомнила): «**Треугольник Шипо**».

- б) трепанация проводится строго параллельно задней стенке наружного слухового прохода.

ПОЛОЖЕНИЕ больного: лежа на спине, голова повернута в здоровую сторону. **ОБЕЗБОЛИВАНИЕ:** наркоз.

ИНСТРУМЕНТЫ: общехирургический набор + трепан ручной либо электрический, набор фрез, кюретажные ложки, распатор.

ТЕХНИКА:

1. Разрез мягких тканей до кости длиной 5–6 см параллельно прикреплению ушной раковины и кзади на 1 см;
2. Отслойка распатором надкостницы от кости;
3. Снятие наружной стенки сосцевидного отростка в пределах треугольника Шипо желобоватым долотом с помощью молотка;
4. Удаление пораженной части губчатого слоя, разрушение перегородок между отдельными ячейками, удаление гноя;
5. Дренаж костной раны марлевой полоской.

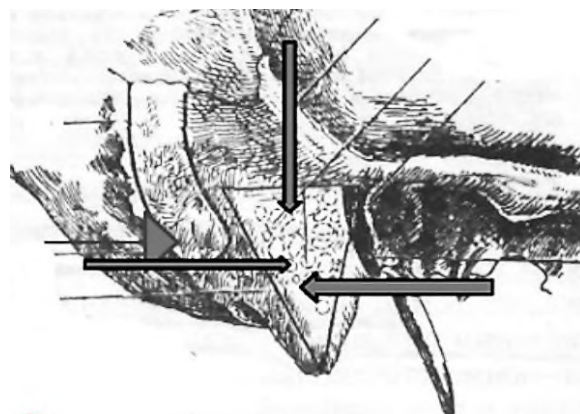


Рис. Трепанационный треугольник Шипо [А. Chipault] на поверхности сосцевидного отростка височной кости. Стрелками указаны движения долотом (или шилом В.И. Воячека) вовнутрь, а не кнаружи

ГРАНИЦЫ треугольника Шипо [А. Chipault]:

- верхняя:** горизонтальная линия, как продолжение от заднего края скулового отростка височной кости по верхнему краю наружного слухового прохода;
- передняя:** вертикальная линия, идущая по заднему краю наружного слухового отверстия и *spina suprameatica* (ость надпроходная, ость Генле [F. G. J. Henle]), являющаяся важным топографо-анатомическим ориентиром при оперативных доступах к пещере при трепанации сосцевидного отростка.
- задняя:** косая линия, проходящая по сосцевидному гребешку, *crista mastoidea*.

ОПЕРАЦИЯ: трепанация сосцевидного отростка (антротомия, *mastoidotomia*, *antrotomia*) – хирургическая операция вскрытия воздухоносных ячеек сосцевидного отростка височной кости, в том числе сосцевидной пещеры (*antrum mastoideum*) с целью удаления гнойного экссудата и грануляций с последующим дренированием раны.

ПОКАЗАНИЯ: гнойный мастоидит.

ПРАВИЛА:

- а) движения долотом (или шилом В.И. Воячека) в границах треугольника вовнутрь, а не кнаружи;

ЭТАПЫ:

ДОСТУП: кожу с подкожной клетчаткой рассекают параллельно прикреплению ушной раковины либо дугообразным разрезом, отступив от нее кзади на 0,5–1 см. Начинают разрез на уровне верхнего края уха и заканчивают у вершины сосцевидного отростка.

1. Предварительно определяют проекцию треугольника Шипо. Проекция треугольника должна находиться в середине оперативного доступа. Трепанацию сосцевидного отростка в пределах этого треугольника (гладкая поверхность кости) начинают с отделения надкостницы распатором Фарабефа [Louis Hubert Farabeuf]. Удаляют наружный слой кости, пока не покажутся костные ячейки, используя долото и молоток или шило В.И. Воячека.

2. Долото следует **направлять вовнутрь** треугольника, то есть **в центр**, а не кнаружи, пока не покажется самая

крупная ячейка – *antrum*, сообщающаяся ходом (*aditus ad antrum*) с барабанной полостью.

3. Достаточное вскрытие пещеры контролируют пуговчатым зондом, которым обследуют стенки пещеры, и осторожно выходят из нее через вход (*aditus ad antrum*) в барабанную полость.



Рис. Выполнена *antrotomia* в пределах треугольника Шипо [A. Chipault]

ОПЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМ: содержащиеся в пещере и других ячейках сосцевидного отростка гной и грануляции удаляют острой ложечкой Фолькмана [Richard von Volkmann] или Брунса [Paul Victor (Viktor) von Bruns], объединяя при этом всё в одну полость.

ЗАВЕРШАЮЩИЙ ЭТАП: рану ушивают выше и ниже оставленного в пещере «выпускника» (полоска перчаточной резины).

ОСЛОЖНЕНИЯ связаны с особенностями топографии операционного поля. При выходе из зоны трепанационного треугольника Шипо [A. Chipault] возможно **ПОВРЕЖДЕНИЕ:**

- сигмовидного синуса (кзади),
- лицевого нерва (кпереди),
- верхней стенки барабанной полости,
- полукружных каналов,
- проникновение в среднюю черепную ямку (вверх).

ПУТЬ связывания с другими структурами: пещера сосцевидного отростка, *antrum mastoideum*; → *aditus ad antrum*; → барабанная полость; → евстахиева труба (*tuba auditiva, tuba Eustachii* [Bartholomeo Eustachius]); → носоглотка.

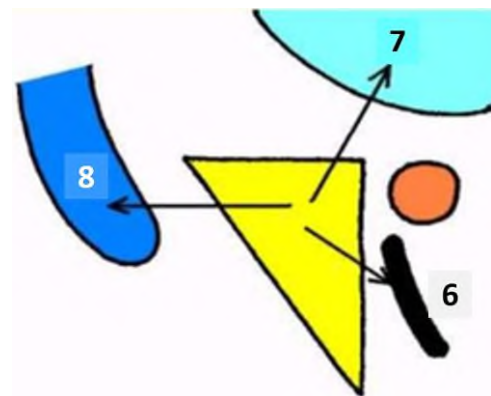
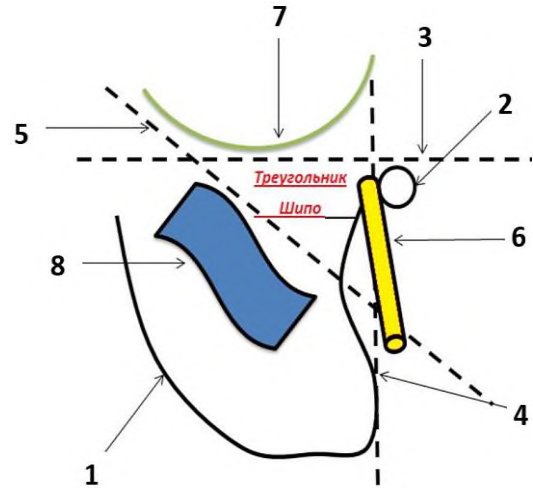


Рис. Треугольник Шипо [A. Chipault] на черепае и схемах; возможные осложнения при трепанации:

- 1 – сосцевидный отросток; 2 – наружный слуховой проход; 3 – линия – продолжение скуловой дуги; 4 – вертикальная линия, идущая по заднему краю наружного слухового прохода; 5 – линия по гребню сосцевидного отростка; 6 – канал лицевого нерва; 7 – средняя черепная ямка; 8 – сигмовидный синус [Бьявальцев В.А. и др., 2018]

МАСТОИДИТ

МАСТОИДИТ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ: деструктивный остео-периостит ячеистой структуры сосцевидного отростка.

Антрит (син. **отоантрит**) – **НАЗВАНИЕ**, принятое в педиатрической оториноларингологии; **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** воспаление слизистой оболочки и костной ткани пещеры сосцевидного отростка, которое развивается как осложнение острого среднего отита у новорожденных и у детей грудного возраста.

ЭТИОЛОГИЯ первичного мастоидита:

- – травматическая (удары, ушибы, переломы и трещины костей черепа, огнестрельные ранения);
- – гематогенная метастатическая (при септикопиемии, переход гнойного процесса из лимфоузлов области сосцевидного отростка).

Возможно изолированное поражение сосцевидного отростка при специфических инфекциях (туберкулез,

инфекционные гранулемы). Также, мастоидит, преимущественно хронический, встречается **при синдроме Лемьера** [Andre-Alfred Lemierre], (острая орофарингеальная инфекция, через несколько суток появляются признаки тромбоза внутренней яремной вены, что при неадекватном лечении приводит к развитию сепсиса и появлению метастатических очагов инфекции во внутренних органах и костях). При вторичном мастоидите проникновение инфекции в ячеистую структуру сосцевидного отростка преимущественно происходит отогенным путем при остром или хроническом гнойном среднем отите.

ПАТОГЕНЕЗ: мастоидит, как правило, возникает вследствие длительной задержки оттока воспалительного экссудата из полостей среднего уха, стойкого повышения давления в ячейках сосцевидного отростка, вызывающего некроз слизистой оболочки и переход воспаления на костные структуры. После образования эмпиемы наиболее часто местом прорыва гноя является площадка сосцевидного отростка, в результате чего в заушной области формируется **субпериостальный абсцесс**, реже он образуется в области задней костной стенки наружного слухового прохода (она же передняя стенка сосцевидного отростка), с отслойкой кожи и образованием свища. При прорыве гноя в области чешуи височной кости развивается **сквамит**, а через ячейки пирамиды височной кости – **петрозит**. Если процесс разрушения кости направлен к средней или задней черепной ямке, и гной проникает в полость черепа, развиваются тяжелые внутричерепные осложнения (менингит, абсцессы мозга и мозжечка, синустромбоз, отогенный сепсис).

При вторичном мастоидите основное звено патогенеза – это недостаточное дренирование гнойного очага в среднем ухе. Причинами недостаточного дренирования являются: высокое расположение краевой перфорации барабанной перепонки при хронических эпитимпанитах, незначительный размер перфорации или закрытие ее грануляцией, запоздалое дренирование барабанной полости, связанное с задержкой спонтанного прободения барабанной перепонки или парацентеза, затруднение оттока секрета из воздухоносной системы среднего уха вследствие закрытия сообщения между ячейками, антрумом и барабанной полостью воспаленной и утолщенной слизистой.

СТАДИИ развития воспалительного процесса в сосцевидном отростке:

1) **Экссудативная стадия** (первые 7–10 дней заболевания): воспаление слизистого (эндостального) покрова ячеек сосцевидного отростка приводит к отеку, отверстия ячеек закрываются, ячейки оказываются разобщенными с сосцевидной пещерой и барабанной полостью. Прекращение вентиляции пещеры и ячеек

сосцевидного отростка создает разрежение воздуха с расширением и кровенаполнением сосудов с последующей трансудацией. Ячейки сосцевидного отростка заполняет воспалительный серозно-гнойный или гнойный экссудат. При этом образуется множество замкнутых эмпием в сосцевидном отростке. На рентгенограмме в этой стадии воспаления перегородки между завалуированными ячейками ещё различимы.

2) **Пролиферативно-альтеративная стадия** (истинный мастоидит): формируется спустя 7–10-й день заболевания (у детей развивается значительно раньше). Имеет место сочетание параллельно протекающих продуктивных (развитие грануляций) и деструктивных (расплавление кости с образованием лакун) изменений. Эти изменения одновременно происходят не только в костных стенках, но и в костномозговых пространствах и сосудистых каналах. Постепенная резорбция костной ткани приводит к разрушению костных перегородок между ячейками сосцевидного отростка и их слиянию с образованием полостей различной величины, наполненных гноем и грануляциями, или одну большую полость.



*Рис. Местные признаки острого мастоидита в правой заушной области; слева – норма (здоровое ухо)
[Блоцкий А.А. и др., 2017]*

КЛИНИКА: признаки воспаления сосцевидного отростка могут проявляться одновременно с возникновением острого среднего отита, однако чаще всего они возникают спустя 3–4 недели после его начала. Развитие мастоидита характеризуется медленно прогрессирующим течением, но иногда это заболевание может носить внезапный, острый характер.

При **пневматическом типе** строения сосцевидного отростка с множеством больших ячеек и тонкими костными перегородками между ними **РАСПРОСТРАНЕНИЕ** гнойной инфекции происходит весьма интенсивно; при этом ячеистая структура разрушается с образованием эмпиемы отростка, нередко с прорывом гноя в субпериостальное пространство и далее в направлении перфорированных путей.

При **диплоитическом строении** сосцевидного отростка **РАСПРОСТРАНЕНИЕ** гноя происходит по

костномозговым пространствам, вследствие чего процесс протекает значительно медленнее, но так как при таком типе строения сосудистая сеть хорошо развита, всасывание токсинов и гематогенное распространение инфекции весьма выражены.



Рис. Пути распространения инфекции из сосцевидного отростка при мастоидите:

1 – в наружный слуховой проход; 2 – на поверхность сосцевидного отростка; 3 – в ячейки основания скулового отростка; 4 – под грудино-ключично-сосцевидную мышцу; 5 – по направлению к сигмовидному синусу; 6 – к вершине сосцевидного отростка; 7 – к вершине пирамиды

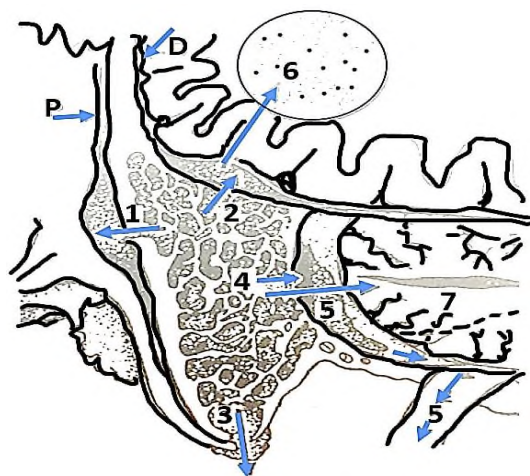


Рис. Возможные пути распространения воспалительного процесса (гноя) при мастоидите:

P – периост, D – твердая мозговая оболочка;
 1 – узура наружного коркового слоя сосцевидного отростка, субпериостальный абсцесс; 2 – узура внутреннего коркового слоя, экстрадуральный абсцесс; 3 – узура коркового слоя верхушки сосцевидного отростка, мастоидит Бецольда;
 4 – узура внутреннего коркового слоя с образованием перисинузного абсцесса в области сигмовидного синуса;
 5 – сигмовидный синус, стрелками показано проникновение из него тромба в яремную вену; 6 – абсцесс головного мозга при проникновении инфекции из экстрадурального абсцесса;
 7 – проникновение инфекции в заднюю черепную ямку (абсцесс мозжечка). Узура (usuga, эрозии, краевые дефекты)
 – ограниченное исчезновение тканей

[Блоцкий А.А. и др., 2017]

При склеротическом строении отростка воспалительный **ПРОЦЕСС** протекает скрыто и вяло лишь в пещере и в имеющихся иногда небольших периантральных ячейках.

У детей частое нарушение носового дыхания, широкие и короткие прямые слуховые трубы, наличие эмбриональной миксоидной ткани в барабанной полости, наряду с высоким расположением сосцевидной пещеры, создает **УСЛОВИЯ** для плохой аэрации и затруднения оттока, что способствует развитию антрита уже на ранней стадии острого среднего отита, особенно у новорожденных, гипотрофичных, ослабленных различными заболеваниями. Решающее значение в развитии антрита и мастоидита имеют реактивность организма.

СУБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ мастоидита: спонтанные боли позади ушной раковины, которые, в связи с вовлечением в воспалительный процесс надкостницы, иррадиируют по ходу ветвей тройничного нерва в область виска, темени, затылка, зубов, глазницы, значительно реже боль распространяется на всю половину головы; ощущение пульсации в сосцевидном отростке, синхронной с пульсом. **ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ:** острое начало с повышением температуры, ухудшением общего состояния, интоксикация, головная боль. Выражена оттопыренность ушной раковины, припухлость и покраснение кожи заушной области, сглаженность заушной кожной складки по линии прикрепления ушной раковины. При формировании субпериостального абсцесса отмечают флюктуацию, резкую болезненность при пальпации. В некоторых случаях субпериостальный абсцесс, отслаивая мягкие ткани, распространяется на височную, теменную и затылочную области. Тромбирование сосудов, питающих наружный кортикальный слой, вызывает некроз кости с прорывом гноя через надкостницу и мягкие ткани с образованием наружного свища. У детей младшего возраста гной часто прорывается через ещё не закрывшуюся чешуйчато-сосцевидную щель.

При **ОТОСКОПИИ** характерен **СИМПТОМ** нависания задне-верхней стенки костной части наружного слухового прохода, являющейся одновременно передней стенкой сосцевидной полости (симптом Шварце [H. Schwartze]). Нависание задне-верхней стенки – следствие периостита и давления патологического содержимого входа в сосцевидную пещеру и самой пещеры; выражены воспалительные изменения барабанной перепонки, соответствующие острому отиту или обострению хронического гнойного среднего отита, при наличии перфорации барабанной перепонки – профузное гноетечение и пульсирующий рефлекс.

Количество гнойного отделяемого значительно превышает объем барабанной полости, что указывает на наличие гноя вне ее. После тщательного туалета гнойные выделения быстро наполняют просвет наружного слухового прохода. Сопутствует снижение слуха по кондуктивному типу и соответствующее воспалительному процессу изменение лабораторных показателей.

При поражении перисинуозных ячеек отростка развивается перифлебит, флебит и тромбоз перифлебит сигмовидного синуса, при разрушении перифациальных – парез лицевого нерва (при остром мастоидите – токсических отек миелиного периневрия, сдавление нерва в фаллопиевом канале, кариозное разрушение стенки канала лицевого нерва – в случае хронического среднего отита).

Особую группу составляют **верхушечные мастоидиты**. От места прорыва гноя (через наружную или внутреннюю поверхность верхушки сосцевидного отростка) зависит направление распространения гноя и соответственно клиническая симптоматика.

ФОРМЫ ВЕРХУШЕЧНОГО МАСТОИДИТА:

1. Мастоидит Бецоляда [F. Bezold]. ОПИСАНИЕ: при этой форме мастоидита гной прорывается через тонкую внутреннюю стенку верхушки, стекает вниз в область шеи и попадает под грудино-ключично-сосцевидную, ременную мышцу, длинную мышцу головы и глубокие фасции шеи. Мышечно-фасциальные образования затрудняют прорыв гноя наружу; образуется флюктуирующий инфильтрат на боковой поверхности шеи; контуры верхушки сосцевидного отростка пропальпировать невозможно. При этом отмечают вынужденное положение головы с наклоном в сторону больного уха и вперёд), боль в области шеи с иррадиацией в область плеча. Инфильтрат достаточно плотный и не часто флюктуирует; однако надавливание на него вызывает усиление гноетечения из уха в отличие от мастоидита Орлеанского.

2. Мастоидит К.А. Орлеанского (верхушечный, шейный наружный). **ОПИСАНИЕ:** при этой форме мастоидита гной прорывается на наружную поверхность верхушки сосцевидного отростка с развитием флюктуирующего инфильтрата вокруг прикрепления грудино-ключично-сосцевидной мышцы с выраженными воспалительными изменениями заушной области, сильной болью при пальпации; самостоятельная боль возникает при повороте головы вследствие миозита, может быть кривошея. Считают, что прорыв гноя происходит не путём разрушения наружного кортикального слоя верхушки сосцевидного отростка, а вследствие проникновения гноя через некоторые преформированные дефекты (остатки незаращённой щели, многочисленные отверстия кровеносных сосудов, дегисценции); поэтому в противоположность бецолядовской форме мастоидита

надавливание на шейный инфильтрат вызывает усиления гноетечения из уха. Гнойный экссудат при этом пропитывает мягкие ткани, но не образует внутриапоневротического мышечного абсцесса.

3. Мастоидит Муре [Mouret] – югулодигастрический –

ОПИСАНИЕ: сопровождается прорывом гноя в область двубрюшной ямки на передненижней поверхности верхушки сосцевидного отростка с последующим распространением в заднее подколоушное пространство, где находится луковица яремной вены, IX, X, и XI черепные нервы, лицевой нерв, шейный симпатический ствол и внутренняя сонная артерия. Существует **ОПАСНОСТЬ** развития флебита луковицы яремной вены, пареза соответствующих черепных нервов и смертельного аррозивного кровотечения из внутренней сонной артерии. Гной под двубрюшной мышцей также распространяется в сторону позвоночника, средостения с развитием паравертебральных латеро- или ретрофарингеальных абсцессов. **СИМПТОМЫ:**

клинически определяют локальную болезненность при пальпации нижней поверхности верхушки сосцевидного отростка, контрактуру и резистентность грудино-ключично-сосцевидной и двубрюшной мышц, припухлость в переднем отделе боковой поверхности шеи, кривошею, резкую боль при надавливании на грудино-ключично-сосцевидную мышцу сразу под верхушкой, повороты головы затруднены и болезненны. Характерны симптомы со стороны глотки, по ходу распространения гноя: припухлость боковой или задней стенки глотки, паратонзиллярной области, дисфония, боль при глотании с иррадиацией в ухо, больные жалуются на избыточную подвижность глазного яблока ощущение инородного тела в глотке.

4. Петрозит – ОПИСАНИЕ: наиболее тяжёлая форма мастоидита, развивающаяся при выраженной пневматизации верхушки пирамиды височной кости. Возникают и тяжёлые клинические симптомы – так называемый **синдром Градениго (Gradenigo) – триада симптомов** включает:

- ретроглазную боль,
- значительное снижение слуха,
- паралич лицевого нерва.

Наряду с клинической картиной мастоидита характерна **невралгия** всех трёх ветвей тройничного нерва с выраженным болевым синдромом, возникающая вследствие сдавления воспалённой надкостницей гассерова узла, расположенного на верхушке пирамиды в области тройничного вдавления. Одновременное поражение отводящего нерва клинически проявляется **диплопией**.

Реже поражаются глазодвигательный, лицевой, языкоглоточный и добавочный нервы. Поражение глазодвигательного нерва приводит к опущению век

(птоз) и ограничению яблока кнаружи и книзу. Комбинированное поражение III и VI черепных нервов вызывает полную неподвижность глазных яблок (офтальмоплегия), что в некоторых случаях может служить симптомом тромбоза пещеристого синуса, осложняющим течение петрозита. В редких случаях происходит самостоятельное опорожнение абсцесса с прорывом в барабанную полость или через основание черепа в носоглотку с возникновением в этой области гнойного натёчного абсцесса, определяемого при задней риноскопии.

5. Острый зигоматицит – ОПИСАНИЕ: возникает при переходе воспалительного процесса на ячеистую систему скулового отростка и характеризуется спонтанными болями и болезненностью при надавливании в области скулового отростка, припуханием мягких тканей в этой же области, сопровождающемся смещением ушной раковины книзу и кнаружи, часто при интактном сосцевидном отростке. Инфильтрация и отёк мягких тканей нередко распространяются на область соответствующего глаза, отчего глазная щель сужена. Отоскопически для зигоматицита характерно опущение верхней стенки костного отдела слухового прохода.

6. Мастоидит Чителли [Salvatore Citelli]. ОПИСАНИЕ: обусловлен поражением угловых ячеек сосцевидного отростка, непосредственно контактирующих через стекловидную пластинку задней черепной ямки и множественные сосуды с сигмовидным синусом, поэтому эта форма опасна в плане развития перифлебита, флебита, тромбофлебита и перисинуозного абсцесса. При выраженной деструкции угловых ячеек обязательно во время операции проводят ревизию задней черепной ямки.

7. Корнеровская форма мастоидита – ОПИСАНИЕ: особая форма мастоидита, которая приводит к развитию септикопиемии, однако без тромбоза сигмовидного синуса. Причиной септикопиемии в этих случаях служит тромбоз мелких костных вен сосцевидного отростка.

8. Латентные мастоидиты. ОПИСАНИЕ: эту разновидность составляет особая группа заболеваний, характеризующаяся вялым, медленным течением без патогномичных для этого заболевания симптомов. Развитие гнойного процесса в сосцевидном отростке проходит без образования экссудата и среднем ухе, без выраженной лихорадки, без возникновения болезненности при **давлении** в области сосцевидного отростка. Лишь на более поздних стадиях может появиться боль при пальпации заушной области. Клинически отмечают интермиттирующие спонтанные боли, особенно по ночам, понижение слуха, стойкую гиперемия барабанной перепонки. Развитию этой формы мастоидита у детей и лиц молодого возраста

способствует нерациональная антибиотикотерапия, а в пожилом возрасте – старческий остеосклероз

9. Грибковый мастоидит. ПРИЧИНА: *Aspergillus fumigatus* – наиболее частый возбудитель отомикоза у иммунокомпрометированных пациентов. **ОПИСАНИЕ:** для этой формы заболевания характерно рецидивирующее вялое течение, резистентность к традиционной медикаментозной терапии. Однако обострения его могут протекать бурно с выраженными реактивными процессами, особенно в области верхушечных ячеек, а при операции обнаруживают достаточно серьёзные изменения в виде множественных микотических очагов. У взрослых больных при отомикозах ограничивают показания к хирургическому лечению; в детском возрасте рекомендуют расширение показаний к хирургической санации для предупреждения развития серьёзных осложнений.

ОСЛОЖНЕНИЯ мастоидита: субпериостальный абсцесс (7%), лабиринтит (15%), парез лицевого нерва (32%), остеомиелит височной кости (34%). Острый средний отит и мастоидит могут быть осложнениями кохлеарной имплантации.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ МАСТОИДИТА

Сочетание антибактериальной терапии с парацентезом, тимпанопункцией или антропункцией определяется как консервативно-хирургическое лечение. **ПРИНЦИП:** течение антрита и мастоидита во многом зависит от того, дан ли своевременно отток гнойному экссудату из барабанной полости.

Парацентез – первый этап лечения антрита. С лечебной целью парацентез используется широко и при соответствующих показаниях – неоднократно.

Тимпанопункция при антрите и мастоидите малоэффективна и поэтому не нашла широкого применения при этих заболеваниях; при антрите ее проводят с целью удаления гнойного экссудата и последующего введения антибиотика.

Антропункция – метод лечения антрита, позволяющий отсасывать содержимое антрума и через иглу в пещеру ввести антродренаж (тефлоновую трубку). Это дает возможность промывать антрум и вводить в него антибиотики. Эффективность применения антропункции и антродренажа недостаточна, эти методы используют только при наличии противопоказаний к анротомии или при высоком риске хирургического вмешательства.

Анротомия – основной способ лечения антрита на основании клиничко-рентгенологического обследования и наблюдения в динамике. Абсолютные **ПОКАЗАНИЯ** к анротомии:

- признаки перехода инфекции на мозговые оболочки;
- отогенный сепсис;

- деструктивная форма антрита, осложненного субпериостальным абсцессом.

ЦЕЛЬ операции – широкое вскрытие антральной полости, пораженных процессом периаантральных клеток, удаление патологически измененной костной ткани и патологического субстрата с последующим открытым дренированием операционной раны.

Антромастоидотомия – классический метод хирургического лечения мастоидита. Абсолютные **ПОКАЗАНИЯ** к мастоидэктомии:

- выраженная клиническая картина острого мастоидита,
- вялотекущий процесс в сосцевидном отростке при рентгенологической картине разрушения его тканей,
- эмпиема сосцевидного отростка,
- распространение воспаления за пределы сосцевидного отростка,
- появление признаков септицемии, раздражения вестибулярного аппарата и других осложнений

Мастоидэктомия: нередко после вскрытия сосцевидного отростка приходится удалять его с верхушкой, то есть проводить мастоидэктомию. Операцию делают под общим наркозом, и ее цель – полностью удалить гной, грануляции, участки некроза и измененную кость. При обширном гнойном процессе необходимо вскрыть все части височной кости, а также сделать **расширенную мастоидэктомию** – при внутричерепных осложнениях.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: проводить раннее хирургическое вмешательство, не позже 1-й недели с момента возникновения отоантрита или отомастоидита

ТЕХНИКА АНТРОТОМИИ И МАСТОИДОТОМИИ.

Операцию проводят под местным потенцирующим обезболиванием или под наркозом. Хорошим ориентиром для проникновения в пещеру является ость наружного слухового прохода (ость Генле [F. G. J. Henle], ость надпроходная – *spina suprêmeatica, spina suprêmeatalis*), которая, однако, не всегда достаточно выражена. Разрез ведут сверху вниз до верхушки сосцевидного отростка, отступя на 5 мм (иногда до 10 мм) от края прикрепления ушной раковины к черепу, одновременно разрезая все слои мягких тканей и надкостницу до кости. Затем отсепааровывают от кортикального слоя сосцевидного отростка цельным лоскутом кожу с надкостницей, обнажая поле хирургической атаки. Трепанацию сосцевидного отростка проводят в области треугольника, строго придерживаясь его границ. Антрум обнаруживается в глубине и впереди в проекции траутманновского треугольника.

Вмешательство желательнее проводить под контролем операционного микроскопа. Для трепанации предпочтительнее использовать моторные системы. После тщательного осмотра операционного поля и

удаления всех патологически измененных тканей и костных осколков полость промывают антисептиком, просушивают, затем в полость засыпают порошок антибиотика и рыхло тампонируют. Если имеются основания предполагать, что воспалительный процесс в сосцевидном отростке может продолжиться или отомастоидит носит сверхострый характер, имеются подозрения на синустромбоз, менингит или лабиринтит, рану полностью не ушивают, а накладывают лишь один-два провизорных шва в верхнем ее углу; рану ведут открытым способом.

Хирургическое лечение шейного мастоидита (мастоидита Бецоляда [Friedrich Bezold]).

После вскрытия пещеры и ее ревизии в обязательном порядке удаляют слой ячеек, расположенных между сигмовидным синусом и каналом лицевого нерва, вместе с верхушкой сосцевидного отростка, обеспечивая таким образом достаточный дренаж для шейного гнойника. В том случае, когда шейный абсцесс представляет собой объемное образование с большим количеством гноя, что легко определяется пальпацией, делают контрапертуру у переднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы у нижней границы абсцесса, удаляют гной, промывают рану антисептиком или антибиотиком, накладывают дренаж в виде резиновой трубки. Конец трубки выводят наружу, поверх повязки, и в течение суток промывают полость абсцесса 2–3 раза. При обычном клиническом течении (улучшение состояния больного, снижение температуры тела и ригидности мышц на стороне поражения, уменьшение количества гнойного отделяемого) не обязательно соединять между собой мастоидальную и шейную послеоперационные полости, за исключением тех случаев, когда воспаление охватило шейные лимфоузлы или возник тромбофлебит яремной вены.

Хирургическое лечение височно-скулового мастоидита (зигоматит).

При наличии данного осложнения после типичной антромастоидотомии (см. ранее) операционную полость расширяют вверх и вперед на 2–3 см, вскрывая по пути все встречающиеся ячейки, в том числе и цепь височно-скуловых ячеек, которая может распространяться далеко вперед.

Хирургическое лечение затылочного мастоидита (Чителли).

Для вскрытия затылочного абсцесса проводят дополнительный разрез, перпендикулярный к заушному. При наличии подкожного или субпериостального абсцесса его вскрывают. Для проведения ревизии затылочной кости отсепааровывают кожу вместе с надкостницей. При наличии свища его расширяют, ревизируют затылочные ячейки и удаляют участки пораженной кости. Рану промывают, дренируют при помощи трубки и затем накладывают швы. В

последующем полость затылочного абсцесса ежедневно промывают и орошают антисептиком.

Хирургическое лечение яремно-двубрюшного мастоидита (Муре [J.P. Mouret]).

Вскрытие абсцесса проводят наружным доступом, но иногда эту операцию проводят через полость рта при наличии бокового абсцесса глотки.

Хирургическое лечение петрозита.

Наклонность нагноения верхушки пирамиды к самопроизвольному излечению позволяет в большинстве случаев держаться выжидательного образа действий. В случае долго длящейся, не поддающейся консервативному лечению сильной боли в голове и глазном яблоке необходимо выполнение трепанации сосцевидного отростка с выходом на верхушку пирамиды. Для этого существует **четыре основных ПУТИ**:

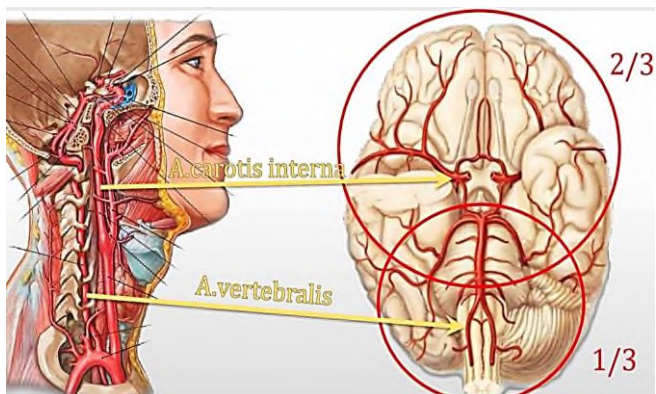
- 1) по верхней поверхности пирамиды (способ Штрейта, модификация Рамадье [Ramadier], модификация Т.И. Гордышевского);
- 2) через лабиринтный массив (способ Френкнера [P. Frenkner], способ Унтербергера [Unterberger]);
- 3) со стороны соседней с евстахиевой трубой области (способ Альмура и Копецкого [R. Almour; S.J. Kopetsky]);
- 4) со стороны внутренней сонной артерии (способ Рамадье, способ Лемперта [Lempert])

ТЕМА 3. СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА ГОЛОВНОГО МОЗГА

ПОДТЕМА 3.1. КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА:

Сосудистая система головного мозга может быть разделена на две большие **ЧАСТИ**:

- ❖ **передняя (каротидная) система ОСНОВА:** внутренние сонные артерии и мозговые артерии
- ❖ **задняя (вертебробазиллярная) система ОСНОВА:** позвоночные артерии и *a. basilaris*



ВАЖНО! артерии двух систем формируют **Виллизиев артериальный круг (circulus arteriosus cerebri)** на основании мозга

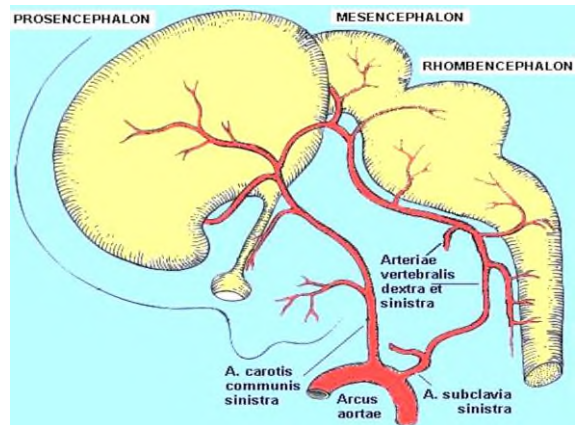


Рис. Кровоснабжение: кора больших полушарий получает кровь на 90% из системы сонных сосудов, производные среднего мозга – от позвоночных и сонных артерий; производные ромбовидного мозга снабжают кровью позвоночные артерии.

В каждой системе есть три **КОМПОНЕНТА**:

- **экстракраниальные артерии,**
- **крупные внутрочерепные артерии,**
- **мелкие (по диаметру) поверхностные и глубокие перфорирующие артерии.**

Эти группы артерий имеют **РАЗЛИЧНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**:

Экстракраниальные сосуды, например сосуды бассейна общей сонной артерии, имеют трехслойную структуру (интима, медиа и адвентиция) и работают как емкостные сосуды. Между этими артериями существует ограниченное число анастомозов.

Крупные внутрочерепные артерии (например, средняя мозговая артерия) имеют потенциально важные анастомотические связи поверх мягкой мозговой оболочки и на основании мозга через виллизиев круг и сосудистые сплетения. Адвентиция этих артерий тоньше, чем в экстракраниальных сосудах, с небольшим количеством эластической ткани. Средняя оболочка также тоньше, хотя внутренняя эластическая пластинка толще (такие изменения происходят постепенно, с уменьшением диаметра). Таким образом, по своей структуре эти сосуды более плотные, чем экстракраниальные сосуды того же размера.

Мелкие перфорирующие артерии (например, центральные, лентиклостриарные артерии и поверхностные перфорирующие артерии мягкой мозговой оболочки) являются в большинстве концевыми артериями с очень ограниченными возможностями для анастомозирования и представляют собой резистивные сосуды.

Артерии большого мозга происходят из ветвей *a. carotis interna* и *a. basilaris*, образующих на основании мозга **circulus arteriosus cerebri**. На поверхности каждого

полушария разветвляются передняя, средняя и задняя мозговые артерии. *A. cerebri anterior* снабжает кровью медиальную поверхность полушария до *sulcus parietooccipitalis*, на наружной его поверхности верхнюю лобную извилину и верхний край теменной доли, а на нижней поверхности полушария – *gyrus rectus* лобной доли. *A. cerebri media* снабжает кровью островок, обе центральные извилины, нижнюю лобную извилину и большую часть средней лобной извилины, теменную долю и верхнюю и среднюю височные извилины. *A. cerebri posterior* разветвляется на медиальной, нижней и латеральной поверхностях височной и затылочной долей, за исключением верхней и средней височной извилин.

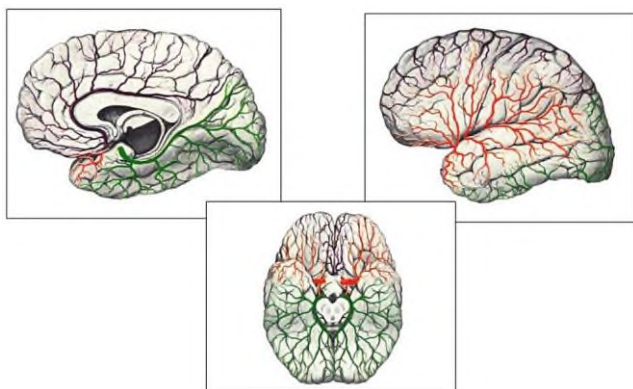


Рис. Проекция бассейнов корковых ветвей передней, средней и задней мозговой артерий

Перечисленные артерии своими разветвлениями в *ра mater* образуют артериальную сеть, из которой проникают отвесно с поверхности в толщу мозгового вещества:

- 1) **кортикальные артерии** — маленькие веточки, разветвляющиеся только в мозговой коре;
- 2) **медуллярные артерии**, которые, пройдя кору, идут в белое вещество.

Со стороны основания мозга входят **центральные артерии** – мелкие перфорирующие или ганглионарные артерии, которые снабжают большую часть гипоталамуса, базальных ганглиев и внутренней капсулы. Кортикальные, медуллярные и центральные артерии анастомозируют друг с другом, образуя единую сосудистую сеть.

Характерным **ОТЛИЧИЕМ** кровоснабжения мозга является **отсутствие** привычной «воротной» системы для большинства органов. Крупные ветви артериального круга не входят внутрь мозгового вещества (как это наблюдается в печени, легких, почках, селезенке и других органах), а расстилаются по поверхности мозга, последовательно отдавая многочисленные тонкие веточки, отходящие под прямым углом. Подобное строение, **ОБЕСПЕЧИВАЕТ** с одной стороны, равномерное распределение кровотока по всей поверхности больших полушарий, а с другой – создает

оптимальные условия васкуляризации для коры большого мозга.

Этим же объясняется **отсутствие в веществе мозга сосудов крупного калибра** – преобладают мелкие артерии, артериолы, капилляры. Наиболее разветвленная сеть капилляров обнаруживается в области гипоталамуса и в субкортикальном белом веществе.

Внутри мозговая капиллярная система имеет ряд **ОСОБЕННОСТЕЙ**:

- капилляры мозга не имеют клеток Роже, обладающих сократительной способностью;
- капилляры окружены лишь тонкой эластической оболочкой, нерастяжимой в физиологических условиях;
- функции трансудации и всасывания выполняют прекапилляры и посткапилляры, причем различия скорости кровотока и внутрисосудистого давления создают в прекапилляре условия для трансудации жидкости, а в посткапилляре – для всасывания.

Таким образом, усложненная система прекапилляр – капилляр – посткапилляр обеспечивает равновесие процессов трансудации и всасывания без помощи лимфатической системы.

Крупные мозговые артерии на поверхности мозга **проходят в толще паутинной оболочки**, между ее париетальным и висцеральным листками. **ПОЛОЖЕНИЕ**: этих артерий фиксировано: они подвешены на трабекулах паутинной оболочки и удерживаются на определенном расстоянии от мозга. **ПАТОЛОГИЯ**: смещение мозга относительно оболочек (например, при травме головы) приводит к развитию субарахноидального кровоизлияния за счет растяжения и надрыва «связующих» трабекул, сосудов.

Внутри мозговые ПЕРИВАСКУЛЯРНЫЕ пространства Вирхова – Робена [R. Virchow – Ch. Roben] имеются между сосудистой стенкой и мозговой тканью. Они сообщаются с субарахноидальным пространством и являются внутри мозговыми ликвороносными путями. **ПАТОЛОГИЯ**: закупорка устья пространства Вирхова–Робена [R. Virchow – Ch. Roben] (в местах входа в мозг сосудов) нарушает нормальную циркуляцию цереброспинальной жидкости и может приводить к возникновению внутричерепной гипертензии.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЗГОВЫХ АРТЕРИЙ

- **Глубинные перфорирующие артерии**: низкий анастомотический потенциал, сильно ограниченные области инфаркта, наиболее вероятной причиной является патология мелких сосудов.
- **Корковые артерии**: анастомотический потенциал осуществляется через пиаальные

коллатерали, зона ишемии может быть различной, наиболее вероятная причина – эмболия или гипоперфузия.

➤ **Главные питающие артерии:** анастомотический экстракраниальные связи и пиальные коллатерали, зона ишемии может быть различной, наиболее вероятная причина – эмболия или местный тромбоз.

Классификация сосудов головного мозга

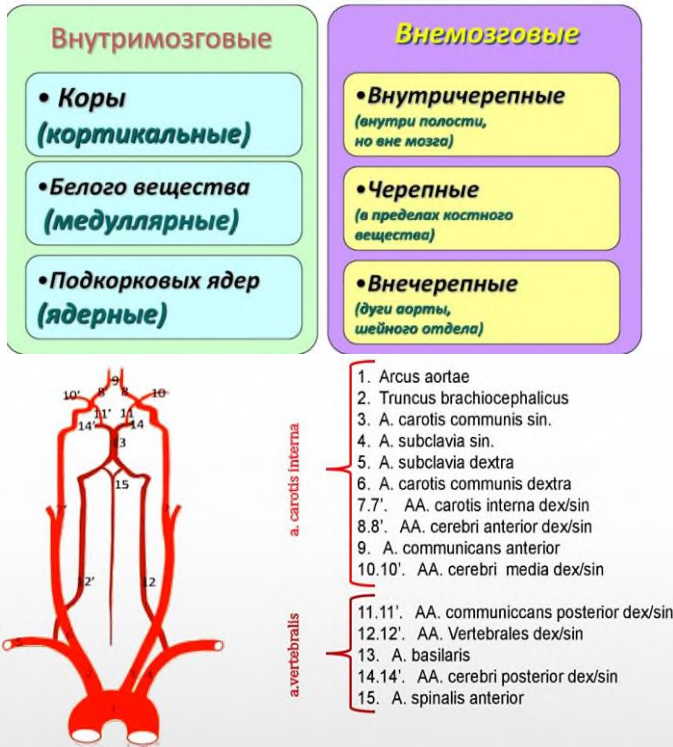


Рис. Бассейны позвоночной и внутренней сонной артерий [Кривенцев А., 2021]

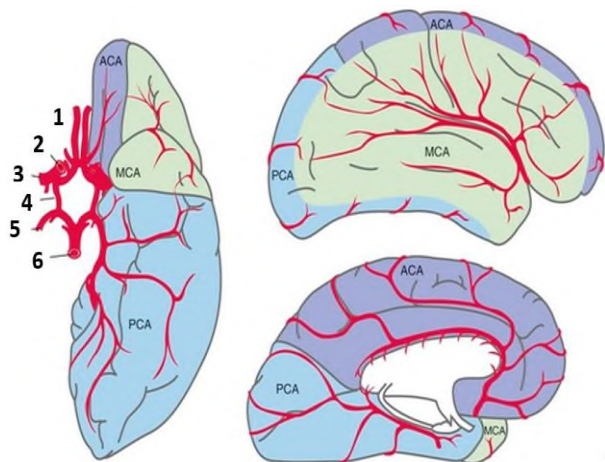


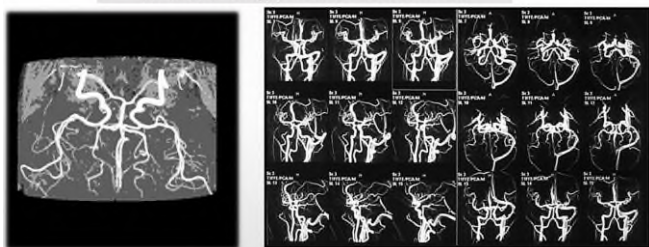
Рис. Артериальное кровоснабжение коры головного мозга. Сосуды и области: 1 – a. cerebri anterior (ACA); 2 – a. carotis interna; 3 – a. cerebri media (MCA); 4 – a. communicans posterior; 5 – a. cerebri posterior (PCA); 6 – a. basilaris

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА:

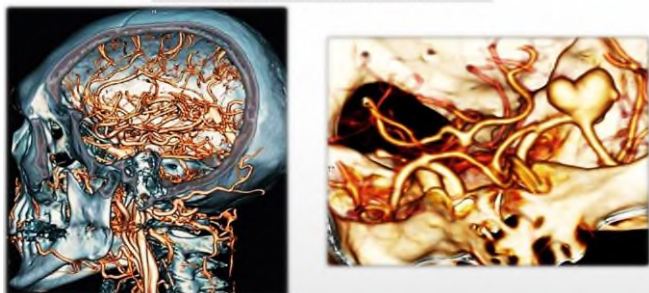
1. Транскраниальная доплерография сосудов головного мозга (ТКДГ) – метод ультразвукового исследования сосудов головного мозга, которое позволяет обнаружить изменение скорости и характера движения крови по мозговым сосудам, стеноз (сужение) сосудов, атеросклеротические отложения на сосудистой стенке. Открытый физический эффект и использующие его технологии названы в честь Кристиана Доп(п)лера [Christian Doppler].
2. Интервенционная ангиография головного мозга – рентгенологическая визуализация кровеносных сосудов для поиска аномалий с использованием различных контрастных веществ, включая йодированный контраст, агенты на основе гадолиния и газообразный CO₂.
3. Компьютерная томография сосудов головного мозга (КТ сосудов, КТ-ангиография, КТА) применяется для визуализации артерий и вен с использованием контраста, вводимого в сосуды.
4. Магнитно-резонансная ангиография (МР-ангиография, МРА) – метод получения изображения кровеносных сосудов при помощи магнитно-резонансного томографа.
5. Спиральная компьютерная томография сосудов головного мозга (СКТ сосудов) – рентгенологический метод исследования, при котором происходит послойное сканирование с толщиной среза от 0,5 мм.
6. МСКТ-ангиография – исследование сосудов организма посредством мультиспирального компьютерного томографа с внутривенным болюсным введением рентгеноконтрастного вещества.



КТ и МР сосудов головного мозга



СКТ сосудов головного мозга



АРТЕРИАЛЬНОЕ РУСЛО ГОЛОВНОГО МОЗГА

представлена следующими ЭЛЕМЕНТАМИ:

- ❖ **Каротидная система:** бассейн сформирован сонными артериями, идущими параллельно. Каротидный кровоток – быстрый и прямой.
- ❖ **Вертебрально-базилярная система:** бассейн создан позвоночными и базилярной артериями. Вертебрально-базилярный кровоток – медленный.
- ❖ **Виллизиев круг** обеспечивает насыщение кровью ветвями сонной артерии участков большого мозга, включая лобные, теменные, височные доли.
- ❖ **Круг М.А. Захарченко:** на поверхности отдела продолговатого мозга сформирован двумя парами артерий: позвоночными и передними спинномозговыми.

КАРОТИДНЫЙ БАСЕЙН

Сонные артерии формируют каротидный бассейн и обеспечивают около 70–85 % притока крови к мозгу.

Общая сонная артерия (*a. carotis communis*) берет своё начало в грудной полости: **правая** – от плечеголового ствола (*truncus brachiocephalicus*), **левая** – от дуги аорты (*arcus aortae*).

БИФУРКАЦИЯ: на уровне края щитовидного хряща *a. carotis communis* разделяется на наружную и внутреннюю сонные артерии (*a. carotis externa* и *a. carotis interna*).

ПАТОЛОГИЯ: бифуркация является одним из наиболее частых мест развития атеросклеротических бляшек, и именно над ней нужно выслушивать шумы. Невозможно точно определить, откуда исходит шум: из одной или из обеих артерий. Обнаружив шум, необходимо произвести дуплексное сканирование сонных артерий.

Наружная сонная артерия (*a. carotis externa*) – не принимает участия в кровоснабжении головного мозга у здоровых людей. **ЗНАЧЕНИЕ:** только для коллатерального кровообращения при сосудистых нарушениях. **КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ:** верхняя часть передних отделов шеи и лица, лобно-височные отделы головы.

ВНУТРЕННЯЯ СОННАЯ АРТЕРИЯ (*a. carotis interna*). ТОПОГРАФИЯ:

***A. carotis interna*, ОПИСАНИЕ:** пройдя своей шейной частью через задний отдел окологлоточного пространства, подходит к наружному основанию черепа и входит в наружную апертуру сонного канала (*apertura externa canalis carotici*). Соответственно изогнутости *canalis caroticus* внутренняя сонная артерия, проходя в нем сперва вертикально, делает затем изгиб в переднемедиальном направлении и у верхушки височной кости входит в полость черепа через *foramen lacerum*; далее загибаясь кверху, поднимается по *sulcus caroticus* клиновидной кости и на уровне дна турецкого седла вновь поворачивает вперед, проходит сквозь толщу пещеристого синуса (*sinus cavernosus*) и у *canalis opticus* делает последний изгиб кверху и несколько назад, отдавая здесь свою первую ветвь – *a. ophthalmica*, после чего прободает твердую и паутинную оболочки и, наконец, делится на свои конечные ветви – передняя и средняя мозговые артерии (*aa. cerebri anterior et media*).

ОТДЕЛЫ:

- ❖ **экстракраниальный отдел** имеет:

- 1) в начале расширение – синус (*sinus caroticus*), который вместе с каротидным клубочком (*glomus caroticum*), составляют важную рефлексогенную зону – **синокаротидную зону**, которая участвует в обеспечении постоянства (гомеостаза) артериального давления, работы сердца и газового состава крови из-за наличия хемо- и барорецепторов, функционально значимых для регуляции мозгового кровотока
- 2) восходящий шейный отрезок в глубине шеи.

ОСОБЕННОСТЬ: нет ветвей, не разветвляется и часто подвергается механическому воздействию со стороны патологически измененных соседних тканей (травмы и др.);

- ❖ **интракраниальный отдел** имеет ЧАСТИ:

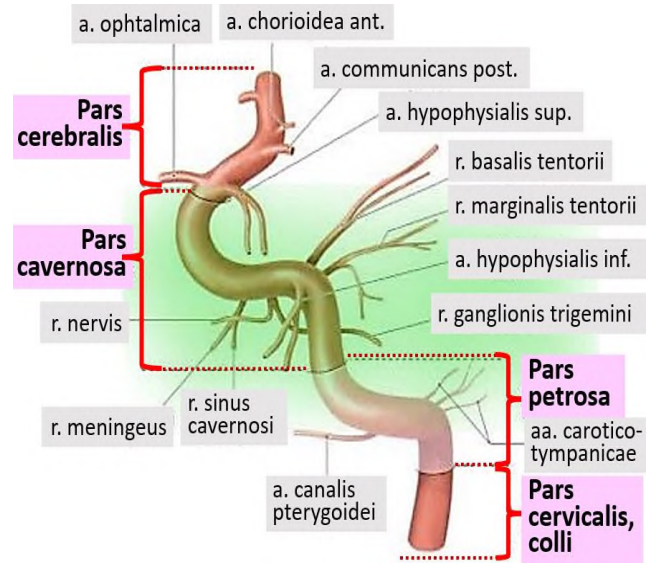
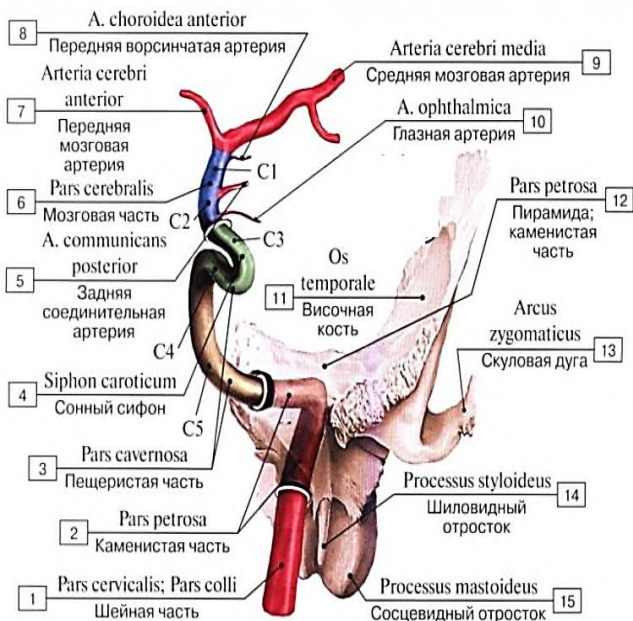
- 1) внутрикостная часть; 2) каротидный сифон;
 - 3) собственно мозговой отдел
- внутрикостная часть, которая проходит в костном канале пирамиды височной кости (*canalis caroticus*), располагаясь практически горизонтально и ее мелкие ветви направляются к соседним образованиям: дну среднего уха, твердой мозговой

оболочке ската, полулунному узлу *n. trigemini*, гипофизу.

- **каротидный сифон** – это S-образный изгиб (сифон), который образует внутренняя сонная артерия по выходу из костного канала и находится внутри венозного кавернозного (пещеристого) синуса; рядом в боковой стенке располагаются глазодвигательные нервы (III, IV, VI) и I ветвь тройничного (V) нерва, которые могут сдавливаться гематомой при черепно-мозговой травме. При **РАЗРЫВЕ** внутренней сонной артерии развивается **синдром каротидно-кавернозного соустья: КЛИНИКА:**

- 1) пульсирующий экзофтальм;
- 2) пульсирующий шум (аускультативно) над глазами;
- 3) шум и пульсация уменьшаются при сдавлении сонной артерии на шее (под углом нижней челюсти);
- 4) тотальная офтальмоплегия;
- 5) незначительные зрительные нарушения; 6) хемоз.

- **собственно мозговой отдел** внутренней сонной артерии начинается по выходу из кавернозного синуса через твердую мозговую оболочку по направлению в субарахноидальное пространство, здесь на коротком отрезке в 1,5 см артерия разделяется на конечные ветви – *aa. cerebri anterior et media*.



ЧАСТИ, ОТДЕЛЫ, СЕГМЕНТЫ внутренней сонной артерии от бифуркации общей сонной артерии до разветвления на переднюю и среднюю мозговые артерии:

- 1) **шейная часть** или отдел (*pars cervicalis*, красная) расположена в латеральном глоточном пространстве (*spatium parapharyngeum*) от бифуркации общей сонной артерии до входа в канал пирамиды височной кости;

C7 – шейный сегмент

- 2) **каменная часть** или отдел (*pars petrosa*, коричневая) расположена в канале сонной артерии височной кости (*canalis caroticus*) от входа в канал пирамиды височной кости до рванного отверстия (*foramen lacerum*), длина 32–35 мм;

S6B – вертикальный сегмент

S6A – горизонтальный сегмент

- 3) **пещеристая часть** или отдел (*pars cavernosa*, желто-зеленая) проходит в пещеристом синусе (*sinus cavernosus*), прободая его перпендикулярно, длина 30–50 мм;

S5 – восходящий сегмент

S4 – горизонтальный сегмент

- 4) **мозговая часть** (*pars cerebralis*, синяя) расположена в цистерне перекреста (*cisterna chiasmatica*) в подпаутинном пространстве.

Клиновидный отдел: от места выхода из синуса до твердой мозговой оболочки основания черепа: дистального дурального отверстия (длина 14–25 мм)

S3 – клиновидный сегмент

Супраклиновидный отдел

S2 – офтальмический сегмент от переднего наклоненного отростка до устья задней соединительной артерии. Длина 9,6мм. Наиболее крупная ветвь – глазная артерия (*a. ophthalmica*); верхняя гипофизарная артерия (*a. hypophysialis superior*);

C1B – коммуникантный сегмент от устья задней соединительной артерии до устья передней ворсинчатой артерии (*a. choroidea anterior*). Длина 4 мм;

C1A – хориоидальный сегмент от устья передней ворсинчатой артерии (*a. choroidea anterior*) до развилки внутренней сонной артерии на конечные ветви. Длина 2,8 мм.

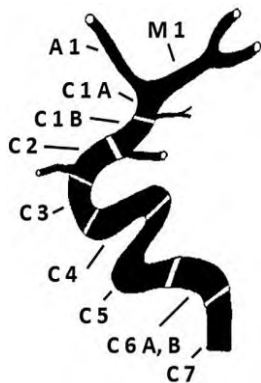
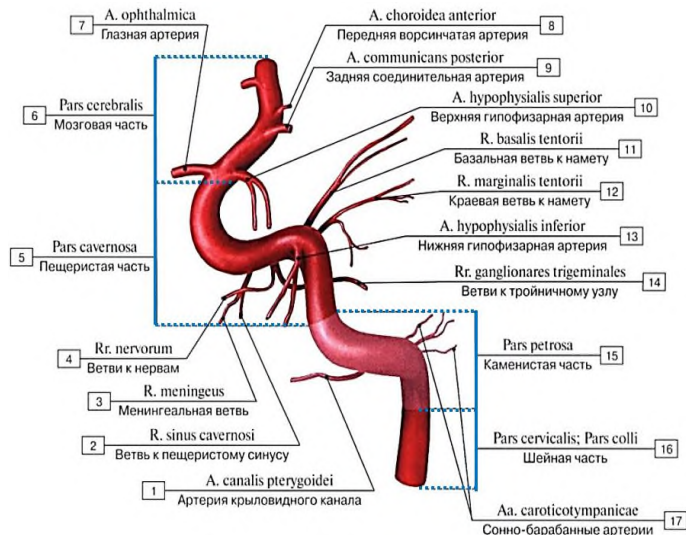


Рис. Сегменты, отделы по В.В. Крылову

Супраклиновидный отдел: C1A – хориоидальный сегмент, C1B – коммуникантный сегмент, C2 – офтальмический сегмент. **Клиновидный отдел:** C3 – клиновидный сегмент. **Кавернозный отдел:** C4 – горизонтальный сегмент, C5 – восходящий сегмент. **Каменный отдел:** C6A – горизонтальный сегмент, C6B – вертикальный сегмент. **Шейный отдел:** C7 – шейный сегмент.

СЕМЕНТЫ внутренней сонной артерии по **A. Bouthillier** [1996]: описывается семь анатомических сегментов, однако в прямо противоположной последовательности (C1-сегмент – шейный, ..., C7 – надклиновидный):

- **Шейный сегмент (C1), pars cervicalis**, идентичный шейной части, **ПРОТЯЖЕННОСТЬ:** располагается от бифуркации общей сонной артерии до наружного отверстия сонного канала височной кости, кпереди от яремного отверстия;

ХАРАКТЕРИСТИКА, ХОД: в самом начале внутренняя сонная артерия несколько расширена, и эта часть артерии называется каротидный синус. Восходящая часть шейного сегмента располагается дистальнее от синуса, где сосудистые стенки снова идут параллельно. Далее внутренняя сонная артерия идёт вертикально вверх и вступает в полость черепа через сонный канал. На протяжении этой части пути она лежит спереди от поперечных отростков первых трёх шейных позвонков (C1–C3). В области сонного треугольника шеи артерия располагается относительно поверхностно. Здесь она лежит позади и кнаружи от наружной сонной артерии, сверху пересекается грудино-ключично-сосцевидной мышцей, и прикрыта фасцией, платизмой. Далее артерия проходит под околоушной слюнной железой, будучи пересекаемой подъязычным нервом, двубрюшной мышцей, шилоподъязычной мышцей, затылочной артерией и задней ушной артерией. Выше внутренняя сонная артерия отграничивается от наружной сонной артерии посредством шилоязычной и шилоглоточной мышц, верхушкой шиловидного отростка и шилоподъязычной связки, языкоглоточного нерва и глоточных ветвей блуждающего нерва. Данный сегмент артерии **ГРАНИЧИТ:** сверху – длинная мышца головы, верхний шейный узел симпатического ствола, верхний гортанный нерв; латерально (с наружной стороны) – внутренняя яремная вена, блуждающий нерв; медиально (с внутренней стороны) – глотка, верхний гортанный нерв, восходящая глоточная артерия. **ОСОБЕННОСТИ:** на основании черепа языкоглоточный, блуждающий, добавочный и подъязычный нервы располагаются между артерией и внутренней яремной веной. В отличие от наружной сонной, внутренняя сонная артерия в норме на шее ветвей не даёт.

- **Каменный сегмент (C2), segmentum petrosum, ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** располагается внутри каменной части височной кости, а именно в сонном канале (*canalis caroticus*). **ПРОТЯЖЕННОСТЬ:** этот сегмент тянется вплоть до рваного отверстия и подразделяется на **ТРИ ОТДЕЛА:** восходящий (вертикальный); колено (изгиб); горизонтальный в соответствии с **ХОДОМ** внутренней сонной артерии в канале височной кости – она сперва направляется вверх, затем изгибается вперёд и медиально (кнутри). В начале артерия лежит спереди от улитки и барабанной полости, от последней отделена тонкой костной пластинкой, которая у молодых людей решетчатая,

а с возрастом часто частично рассасывается. Более кпереди артерия отделена от тройничного узла тонким костным слоем, формирующим дно тройничного углубления и крышу горизонтального отдела канала. Часто этот слой редуцирован в большей или меньшей степени, и в таком случае между узлом и артерией находится фиброзная мембрана. Сама артерия отделена от костных стенок сонного канала продолжением твёрдой мозговой оболочки и окружена множеством мелких вен и волокнами сонного сплетения, которое берёт начало от восходящей ветви верхнего шейного узла симпатического ствола. **ВЕТВИ** каменистого сегмента внутренней сонной артерии: артерия крыловидного канала (*a. canalis pterygoidei*); сонно-барабанные артерии (*aa. caroticotympanicae*).

- **Сегмент рваного отверстия (*foramen lacerum*) (C3), *segmentum lacerum***, – короткий сегмент внутренней сонной артерии в момент её прохождения через верхнюю часть рваного отверстия, в то время как нижняя часть рваного отверстия заполнена фиброзно-хрящевой тканью. Таким образом, внутренняя сонная артерия не покидает череп. Данный сегмент не покрыт твёрдой мозговой оболочкой, вместо этого окружён периостом и фиброзно-хрящевой тканью. **ВЕТВИ:** классически сегмент рваного отверстия не даёт ветвей, но иногда от него могут отходить Видиева артерия (артерия крыловидного канала, *a. canalis pterygoidei*, название по автору – Гвидо Гвиди [Guido Guidi] (лат. Видиус Видус [Vidus Vidius]), снабжающая кровью верхнюю стенку глотки, слуховую трубу, барабанную полость. Проходит в одноименном канале с одноименными же нервом и веной;

C2 и C3 объединяют в каменистую часть, *pars petrosa*.

- **Пещеристый сегмент, кавернозный (C4), *segmentum cavernosum***, идентичный пещеристой части (*pars cavernosa*), **ПРОТЯЖЕННОСТЬ:** начинается в момент выхода артерии из рваного отверстия и заканчивается на проксимальном кольце твёрдой мозговой оболочки, которое формируется медиальным и нижним периостом переднего наклоненного отростка клиновидной кости. Пещеристый сегмент артерии окружен пещеристым синусом. **ХОД:** артерия прокладывает свой путь внутри между листками твёрдой мозговой оболочки, формирующими пещеристый синус, но покрыта оболочкой синуса. В начале сегмента артерия поднимается к заднему наклоненному отростку (*processus clinoides posterior*), затем направляется вперёд по боковой поверхности тела

клиновидной кости, и снова изгибается вперёд к срединной поверхности переднего наклоненного отростка, где проходит сквозь стенку синуса. **ИЗГИБ** пещеристого сегмента называется **сифон** внутренней сонной артерии. Этот участок артерии окружен волокнами симпатического ствола, и с латеральной стороны примыкает отводящий нерв. **ВЕТВИ** пещеристого сегмента: базальная ветвь намёта (*ramus basalis tentorii*); краевая ветвь намёта (*ramus marginalis tentorii*); менингеальная ветвь; ветвь ската (*ramus clivi*); нижняя гипофизарная артерия (*a. hypophysialis inferior*); ветвь тройничного узла; ветвь пещеристого синуса; ветви нервов.

- **Клиновидный сегмент (C5), *segmentum clinoides*** – располагается между пещеристой и мозговой частями, **ПРОТЯЖЕННОСТЬ:** начинается с момента, когда артерия покидает пещеристый синус через проксимальное кольцо твёрдой мозговой оболочки, и тянется дистально вплоть до дистального кольца, после чего артерия уходит в субарахноидальное пространство. **ВЕТВИ:** клиновидный сегмент в норме не имеет ветвей, но иногда глазная артерия может брать начало от этого сегмента;
- **Офтальмический, или надклиновидный, сегмент (C6), *segmentum ophthalmicus (supraclinoides)***: **ПРОТЯЖЕННОСТЬ:** от дистального кольца твёрдой мозговой оболочки до отхождения задней соединительной артерии. Данный сегмент идёт в горизонтальном направлении, параллельно зрительному нерву, который находится сверху и медиально (кнутри) от данного участка внутренней сонной артерии. **ВЕТВИ** офтальмического сегмента: глазная артерия (*a. ophthalmica*); верхняя гипофизарная артерия (*a. hypophysialis superior*).
- **Коммуникативный сегмент (C7), *segmentum communicans (terminalis)***, – **ОПИСАНИЕ:** конечный сегмент внутренней сонной артерии, который проходит между зрительным нервом и глазодвигательным нервом к переднему продырявленному веществу на медиальном крае латеральной борозды головного мозга. Ангиографически данный сегмент протягивается от места отхождения задней соединительной артерии до бифуркации внутренней сонной артерии на конечные ветви. **ВЕТВИ** коммуникативного сегмента: задняя соединительная артерия; передняя ворсинчатая артерия.

C6 и C7 вместе составляют мозговую (*pars cerebralis*), или надклиновидную (*pars sphenoidalis*), часть. Далее внутренняя сонная артерия делится на

свои конечные ветви – передняя и средняя мозговые артерии.

ВНУТРИЧЕРЕПНЫЕ ЧАСТИ внутренней сонной артерии подразделяются на **ПЯТЬ СЕГМЕНТОВ** на основании клинических критериев:

C1–C2: наднаклоненные (супраклиновидные) сегменты, размещенные в пределах мозговой части, лежат над передним наклоненным отделом и отростками малых крыльев клиновидной кости.

C3–C5: поднаклоненные (инфраклиновидные) сегменты, расположенные внутри пещеристого синуса.

ВИДЫ ПОРАЖЕНИЙ магистральных артерий головы.

- **Стеноз** – сужение просвета сосуда.
- **Окклюзия** – полное закрытие просвета сосуда.
- **Аневризма** – патологически расширенная часть сосуда с истонченной стенкой.

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ:

- – **извитость (tortuosity)** – S- или C-образная деформация внутренней сонной артерии без острых углов и видимых нарушений кровотока (тип деформации артерии – врожденный и гемодинамически незначимый);
- – **петлеобразная извитость (coiling)** – характеризуется врожденной круговой деформацией с образованием петли, которая может приводить к нарушению мозгового кровообращения;
- – **перегиб артерии (kinking)** – приобретенное, гемодинамически значимое углообразование внутренней сонной артерии со стенозированием ее просвета.

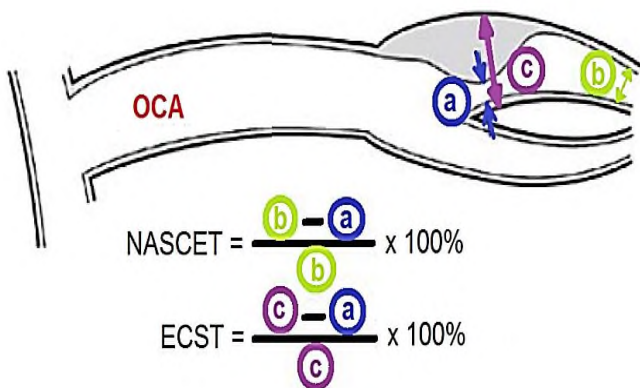


Рис. Два основных подхода к измерению степени стеноза по диаметру: NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial), ECST (European Carotid Surgery Trial); OCA – общая сонная артерия

ДВА СПОСОБА ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ СТЕНОЗА АРТЕРИИ В УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПРАКТИКЕ: В-режим и доплерографически.

Эти способы не исключают друг друга. Если измерение степени стеноза в В-режиме невозможно, то доплерография используется как единственный метод оценки степени стенозирования по выраженности нарушений локальной гемодинамики в зоне стеноза. Ограничение использования В-режима для измерения степени стеноза артерий связано с плохой визуализацией зоны интереса или с наличием гипозоногенных атером. Измерение степени стеноза при наличии эконегативных атером возможно с помощью цветового или энергетического доплеровского картирования.

На долю внутренней сонной артерии и дистального отдела общей сонной артерии приходится более 40% всех стенозов мозговых сосудов. Поэтому наиболее подробно разработаны диагностические **КРИТЕРИИ стенозов внутренней сонной артерии:**

Стеноз % по диаметру	Скорость кровотока		Отношение скоростей кровотока		Спектральное расширение, см/с
	Vps, см/с	Ved, см/с	Vps_BCA/OCA	Ved_BCA/OCA	
0 (норма)	<110	<40	<1,8	<2,4	<30
1-39 (средний)	<110	<40	<1,8	<2,4	<40
40-59 (выраженный)	<130	<40	<1,8	<2,4	<40
60-79 (тяжелый)	>130	>40	>1,8	>2,4	>40
80-99 (критический)	>250	>100	>3,7	>5,5	>80

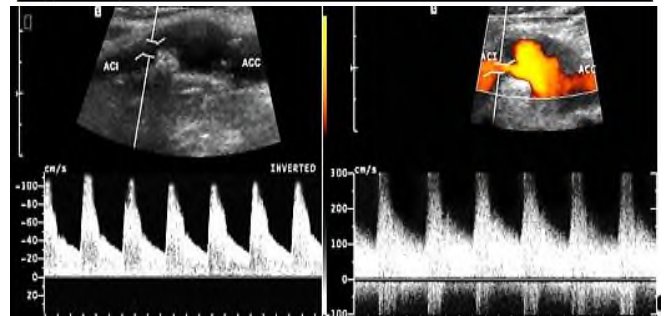


Рис. Эхограмма. Стеноз до 50 % (слева). Стеноз более 70 % (справа). [medPrinting]

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТАКТИКЕ ЛЕЧЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКИ И СТЕПЕНИ СТЕНОЗА СОННЫХ АРТЕРИЙ

1. Оперативное лечение стеноза сонных артерий абсолютно показано у симптомных пациентов со стенозами более 60% (NASCET), если частота периоперационного показателя «инсульт + летальность от инсульта» составляет в учреждении менее 3% для больных с транзиторными ишемическими атаками и менее 5% для больных, перенесших инсульт. Общая

летальность не должна превышать 2%. Каротидная эндартерэктомия противопоказана симптомным пациентам со стенозами менее 50%.

2. Возможно выполнение каротидной эндартерэктомии у пациентов со стенозом внутренней сонной артерии от 50 до 60% с учетом морфологической нестабильности атеросклеротической бляшки (изъязвление, кровоизлияние в бляшку, флотация интимы, пристеночный тромб) с учетом неврологической симптоматики – транзиторные ишемические атаки или инсульт в течение последних 6 месяцев.

3. Целесообразно выполнение каротидной эндартерэктомии в течение двух недель от начала последнего эпизода острого нарушения мозгового кровообращения при малых инсультах (не более 3 баллов по шкале исходов инсультов по модифицированной шкале Рэнкин), через 6–8 недель после полных инсультов. Каротидная эндартерэктомия может быть выполнена в течение ближайших дней после транзиторной ишемической атаки.

4. Каротидная эндартерэктомия может быть рекомендована бессимптомным пациентам со стенозами от 70 до 99%, если операционный риск составляет менее 3%.

КАРОТИДНАЯ ЭНДАРТЕРЭКТОМИЯ – ОПРЕДЕЛЕНИЕ: профилактическая хирургическая операция по удалению атеросклеротических бляшек из сонной артерии, используемая для уменьшения риска инсульта.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: при атеросклерозе бляшки в сонных артериях разрастаются на развилке (каротидной бифуркации), где общая сонная делится на внутреннюю и наружную сонную.

ПОСЛЕДСТВИЯ:

- бляшка постепенно может сузить просвет сосуда, это состояние, которое называется **стенозом**. Сужение каротидной бифуркации на 70% и более, является состоянием угрожающим развитием инсульта и требует эндартерэктомии или стентирования.
- разрыв бляшки может привести к образованию тромба в сосуде. Часть образовавшегося тромба может отрываться и перемещаться по просвету в мозг, где блокирует кровообращение, приводя к развитию ишемического инсульта.
- иногда стеноз каротидной бифуркации вызывает временные симптомы нарушений мозгового кровообращения, которые называются транзиторной ишемической атакой (ТИА), что может быть признаком высокого риска развития ишемического инсульта.

АНЕСТЕЗИЯ: для каротидной эндартерэктомии чаще всего применяется местная анестезия с помощью слабого раствора лидокаина при обязательном контроле

анестезиолога. Местная анестезия имеет огромные преимущества перед наркозом в плане профилактики мозговых осложнений.

Пациент в сознании является лучшим неврологическим монитором. Для безопасности каротидной эндартерэктомии необходимо понять, как головной мозг реагирует на временное пережатие сонной артерии. После выделения каротидной бифуркации её временно пережимают при контакте с пациентом, давая ему ряд заданий. Если пациент хорошо понимает и выполняет задания, то мы выполняем операцию без использования временного шунта. Если мы замечаем, что пациент начинает "уплывать", то используем временный шунт, по которому кровоток идёт во время пережатия.

ПРОБА: в ходе проведения операции проводим пробу с временным пережатием просвета в течение 3 минут. Пациента просят посчитать до 100, пожать руку, пошевелить ногой. Если признаков недостаточности кровообращения в головном мозге не наблюдается, то вскрываем сосуд и проводим эндартерэктомию.

При пробе на толерантность пережимают наружную и общую сонные артерии. Пункцию общей сонной артерии производят на 2–4 см проксимальнее бифуркации сонной артерии, там, где пальпаторно нет «основной» бляшки, чтобы избежать эмболии при пункции артерии. Большой считается толерантным к пережатию сонной артерии, если индекс ретроградного давления (отношение ретроградного давления к систолическому артериальному давлению) не меньше 0,4. При этом ретроградное давление должно быть выше 50 мм.рт.ст. и лучше, чтобы сохранились хотя бы небольшие пульсовые колебания кривой давления на экране монитора.

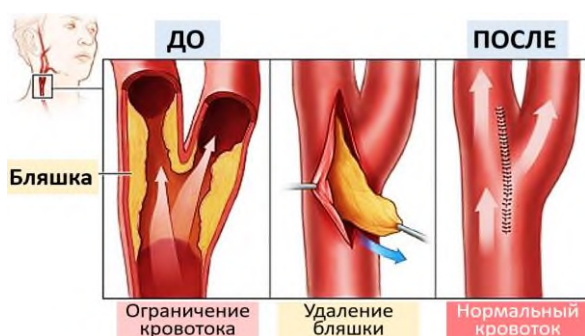
Методом контроля является транскраниальная доплерография (ТКД) с определением скорости кровотока по средней мозговой артерии. Критическим уровнем считается показатель скорости кровотока в ней, равный 20 см/сек. Если скорость выше 20 см/сек, большой толерантен к пережатию сонной артерии. Желательно во время операции проводить постоянное мониторирование скорости кровотока по интракраниальным сосудам путем транскраниальной доплерографии.

При индексе ретроградного давления в сонной артерии менее 0,4 и скорости кровотока по средней мозговой артерии ниже 20 см/сек операцию необходимо выполнять с использованием внутреннего шунта.

ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ: после проведения анестезии проводится кожный **РАЗРЕЗ** длиной 5–10 см позади мочки уха, начиная от нижнего края сосцевидного отростка, и ведут по внутреннему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы до границы между средней и нижней третями шеи. Рассекают подкожно-жировую клетчатку и подкожную мышцу. В верхнем углу поперечно через рану может проходить чувствительный большой ушной нерв,

иннервирующий часть ушной раковины и околоушную область сзади. При возможности этот нерв лучше сохранить, однако при необходимости его можно и пересечь. Вскрывают влагалище грудино-ключично-сосцевидной мышцы и отделяют последнюю острым путем. Мышцу отводят ранорасширителем и рассекают фасцию. В дальнейшем хорошим **ОРИЕНТИРОМ** для обнаружения внутренней сонной артерии служит **лицевая вена**, идущая поперек раны и впадающая во внутреннюю яремную вену. Эту вену выделяют, пережимают и пересекают, перевязывают и обязательно прошивают. После пересечения лицевой вены отводят ранорасширителем **внутреннюю яремную вену** наружу, обнажая тем самым переднюю поверхность общей сонной артерии. Следует иметь в виду, что в ране может проходить **подъязычный нерв**, который может пересекать начальные отделы внутренней и наружной сонных артерий. От подъязычного нерва вниз отходит его верхняя ветвь, образующая шейную петлю. **Общую сонную артерию** выделяют и берут на держалку. Предварительно в область гломуса для предотвращения брадикардии вводят 1,0 мл 0,5%-ного раствора лидокаина. Выделяют и диссектором обходят наружную сонную артерию, которую берут на держалку. Затем выделяют **верхнюю щитовидную артерию**, под которую подводят провизорную толстую лигатуру для временного ее пережатия. В последнюю очередь выделяют внутреннюю сонную артерию дистально, стараясь не трогать область бифуркации с бляшкой.

После артериотомии **ПРОВОДИТСЯ** эндартерэктомия – удаление атеросклеротической бляшки. Разрез артерии производят по ее наружной поверхности, начиная с общей сонной артерии и переходя на внутреннюю сонную артерию. Разрез начинают на 1,5–2 см проксимальнее и оканчивают его за видимым концом бляшки.



МЕТОДЫ УДАЛЕНИЯ:

- при продольном разрезе атеросклеротическая бляшка отслаивается от наружной стенки сосуда.
- при эверсионной технике внутренняя сонная артерия пересекается поперёк, после чего выворачивается, а твёрдая бляшка отходит от стенки и отрывается.

После удаления атеросклеротической бляшки сосуда сшиваются. После продольного рассечения для расширения просвета сосуда необходимошить в разрез специальную заплату, а при эверсионной методике эндартерэктомии заплатка не требуется.

КОНТРОЛЬ: после запуска реконструированной артерии обязательно проводится ультразвуковой контроль кровотока. После этого рана на шее закрывается швами после устранения всех возможных кровотечений. Кожа закрывается рассасывающимся швом, который не нужно будет снимать. Дополнительно, для контроля кровотечения, устанавливается дренажная трубочка с грушей, которая удаляется на следующий день.

ДИССЕКЦИЯ – расслоение артерии, наличие в ней двух просветов, возникающих в результате надрыва интимы, через который поступает кровь, отделяя внутренний слой артерии от меди. В результате нарушается кровоток через истинный просвет артерии, что приводит к развитию интрамуральной гематомы, сдавлению истинного просвета сосуда с последующей его окклюзией или развитию расслаивающей аневризмы.

При поражении внутренней сонной артерии (**стеноз/окклюзия**) коллатеральное кровоснабжение головного мозга осуществляется через наружную сонную артерию (анастомозирование глазничной артерии, являющейся ветвью внутренней сонной артерии, с конечными ветвями лицевой и внутренней верхнечелюстной артерий, являющимися ветвями наружной сонной артерии).

ПОРАЖЕНИЕ СОННОЙ АРТЕРИИ (СА) – стенозирование сонной артерии и разрушение атеросклеротических бляшек становится причиной возникновения эмболов.

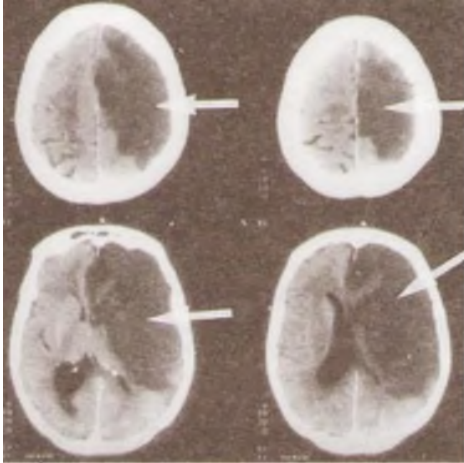
КОЛЛАТЕРАЛИ: иногда окклюзия сонной артерии не вызывает неврологическую симптоматику по причине компенсированного коллатерального кровообращения. Если же очаговые неврологические нарушения возникли, то они являются следствием падения кровотока в бассейне средней мозговой артерии или её части. По причине дефицита коллатерального кровообращения выраженный стеноз внутренней сонной артерии поражает конечные отделы средней мозговой артерии, передней мозговой артерии, а иногда и задней мозговой артерии, давая обширную неврологическую картину.

СИНДРОМЫ ТОТАЛЬНОГО ПОРАЖЕНИЯ В КАРОТИДНОМ БАСЕЙНЕ (ТПКБ)

- Гемиплегия, гемианестезия, гемианопсия (синдром три геми-);
- Нарушение высших мозговых функций (особенно страдают речевая и зрительно-пространственная

функции) на одной стороне, возможно, нарушение сознания.

Синдром ТПКБ связан с окклюзией проксимальной части главного ствола средней мозговой артерии (СМА). Инфаркт наступает как в поверхностных, так и в глубинных отделах (инфаркт в поверхностных территориях бывает не слишком обширным, что связано с наличием функционально эффективных лептоменингеальных коллатералей).



Тотальное поражение внутренней сонной артерии укладывается в **СИМПТОМОКОМПЛЕКС – оптико-пирамидный синдром:**

- тотальная контралатеральная гемиплегия;
- гемианестезия;
- гемианопсия;
- парез взора в противоположную сторону;
- анозогнозия, аутопагнозия, псевдомелия;
- возможна зрительно-пространственная дезориентация (агнозия) и слепота на стороне пораженной артерии.

При поражении доминантного полушария возникают:

- нарушения высших мозговых функций: афазия, аграфия, алексия, зрительная агнозия;
- нарушения функции тазовых органов по типу императивных позывов.

Заболевание протекает тяжело, с ухудшением состояния из-за развития отека головного мозга с возможным вклинением и сдавлением его ствола.

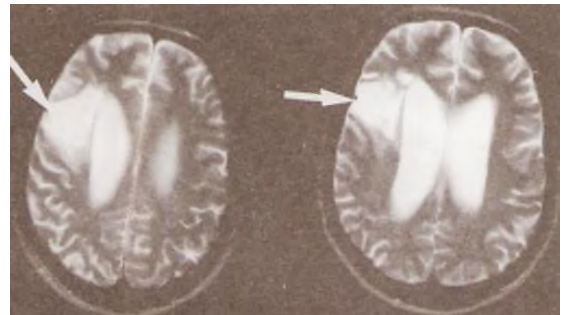
В некоторых случаях синдром ТПКБ является следствием окклюзии задней мозговой артерии (ЗМА). При этом наблюдаются относительно умеренный гемипарез с выраженной афазией и выпадением полей зрения.

СИНДРОМЫ ЧАСТИЧНОГО ПОРАЖЕНИЯ В КАРОТИДНОМ БАССЕЙНЕ (ЧПКБ)

имеют место явные нарушения высших мозговых функций, но не столь выраженные, как при синдроме тотального поражения в каротидном бассейне (ТПКБ), и

анатомически ограниченные нарушения движений и чувствительности, которые не соответствуют критериям синдрома лакунарного поражения.

- нарушения движений/чувствительности + гемианопсия;
- нарушения движений/чувствительности + нарушение высших мозговых функций;
- нарушение высших мозговых функций + гемианопсия;
- только нарушения движений/чувствительности, менее распространенные, чем при синдроме лакунарного поражения (например, монопарез);
- только нарушения высших мозговых функций.



ОККЛЮЗИЯ В ОБЛАСТИ БИФУРКАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

Эмболическая окклюзия внутренней сонной артерии в зоне бифуркации приводит к прекращению кровотока из внутренней сонной артерии в среднюю и переднюю мозговые артерии. Развивается обширный инфаркт в бассейне средней мозговой артерии с развитием соответствующих неврологических нарушений.

Кровь в переднюю мозговую артерию может поступать из противоположной артерии через переднюю соединительную артерию. Если есть гипоплазия передней соединительной артерии или если эмбол расположен дистальнее места её отхождения, формируется второй очаг инфаркта в бассейне передней мозговой артерии.

Наряду с появлением тяжелых неврологических нарушений, быстрое развитие цитотоксического отека в зоне инфаркта приводит к быстрому повышению внутричерепного давления, поэтому стойкая окклюзия внутренней сонной артерии в зоне развилки обычно заканчивается летальным исходом.

Однако, эмболический инсульт – динамическое событие, возможен спонтанный лизис тромба и реканализация артерии.

СИНДРОМЫ ИШЕМИИ В КАРОТИДНОМ БАССЕЙНЕ

ОСА (общая сонная артерия):

- 1) бессимптомно;
- 2) большой полушарный инсульт с гемиплегией, гемигипестезией, гемианопсией, гемиатаксией,

бульбарными расстройствами, нарушением сознания, каротидиния.

Закупорка экстракраниального отдела внутренней сонной артерии (ВСА):

оптико-пирамидный синдром Ласко-Радовича: гемиплегия, гемигипестезия + монокулярная слепота, может быть афазия, гомолатеральный синдром Горнера.

Закупорка интракраниального отдела внутренней сонной артерии (ВСА):

гемиплегия и гемианестезия (с противоположной стороны) + выраженные общемозговые симптомы: головная боль, рвота, нарушение сознания, психомоторное возбуждение, вторичный стволовой синдром.

ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ, обусловленный гемодинамически значимым стенозом экстракраниального отдела внутренней сонной артерии, характеризуется:

- «*мерцанием*» симптомов: слабость конечностей, онемение в них, афазия, снижение зрения на один глаз.
- Нередко им предшествуют транзиторная ишемическая атака (ТИА) – острое преходящее нарушение кровообращения головного мозга по ишемическому типу («мини-инсульт»), продолжающееся не больше одного часа, симптомы не сопровождаются развитием инфаркта мозга (необратимого ишемического повреждения мозга, инсульт).
- Обнаруживают асимметрию пульсации сонных артерий, систолический шум над артерией.

ФОРМЫ ишемических нарушений кровообращения в бассейне внутренней сонной артерии по клиническому течению:

- **острую** апоплексическую форму с внезапным началом;
- **подострую** форму, которая развивается медленно в течение нескольких часов или 1–2 суток;
- **хроническую псевдотуморозную** форму, которая характеризуется медленным (в течение дней или недель) нарастанием симптомов.

ВЕТВИ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

ОСОБЕННОСТЬ: шейная часть (экстракраниальный отдел) внутренней сонной артерии не имеет ветвей, все ветви – в её интракраниальном отделе:

- **Глазная артерия (a. ophthalmica)**
- **Задняя соединительная артерия (a. communicans posterior)**
- **Передняя ворсинчатая артерия (a. chorioidea anterior)**

конечные ветви:

- **Передняя мозговая артерия (a. cerebri anterior)**
- **Средняя мозговая артерия (a. cerebri media)**

ГЛАЗНАЯ АРТЕРИЯ (a. ophthalmica) – первой отходит от внутренней сонной артерии после ее выхода из пещеристого синуса. *A. ophthalmica* направляется к орбите через зрительный канал (*canalis opticus*) и располагается под зрительным нервом, кровоснабжая его. Дальше она входит в полость глазницы.

ВЕТВИ a. ophthalmica: 1) к твердой оболочке головного мозга, **ramus anastomoticus** [*cum a. meningea media*] анастомозирующая с *a. meningea media* (ветвь *a. maxilaris* из системы *a. carotis externa*); 2) к слезной железе – **a. lacrimalis**; 3) к главному яблоку – **aa. ciliares**, оканчиваются в сосудистой оболочке глаза; среди них **a. centralis retinae**, проникает в зрительный нерв и вместе с ним разветвляется в сетчатке; 4) к мышцам глазного яблока – **aa. musculares**; 5) к векам **aa. palpebralis laterales et mediales**; 6) к слизистой оболочке носовой полости – **aa. ethmoidales anterior et posterior**; 7) **a. supraorbitalis** выходит из глазницы через *incisura supraorbitalis*; 8) **a. dorsalis nasi** спускается по краю спинки носа.

АНГИОАРХИТЕКТОНИКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА связана с тем, что его формируют аксоны ганглиозных клеток сетчатки. Они направляются к месту образования диска зрительного нерва, формируя при этом в сетчатке слой нервных волокон (9-й слой), который снабжается кровью преимущественно из ветвей ее центральной артерии. От коротких задних ресничных ветвей глазной артерии вблизи решетчатой пластинки склерального канала отходят анастомозирующие веточки, образующие кольцо – сосудистый круг зрительного нерва (*circulus vasicularis n. optici*), или артериальный круг Галлера-Цинна, участвующий в кровоснабжении начальной части зрительного нерва, проходящей через склеральный канал. В снабжении кровью интраокулярного и интраорбитального участков зрительного нерва активное участие принимают и мелкие ветви центральной артерии сетчатки, отходящие от ее фрагмента, расположенного в составе этого нерва.

Снабжение кровью других участков ретробульбарной части зрительного нерва обеспечивается главным образом сосудистой сетью, покрывающей зрительный нерв мягкой мозговой оболочкой. Кровоснабжение интракраниальной части зрительного нерва также осуществляет сосудистая сеть мягкой мозговой оболочкой, в которую кровь поступает из отходящих от внутренней сонной артерии ветвей - глазной артерии, передней мозговой и передней соединительной артерий.

Наличие анастомозов между глазной артерией и средней оболочечной артерией (*a. meningea media*), ветвью наружной сонной артерии заслуживают особого внимания, так как они могут иметь определенное значение в развитии коллатерального кровоснабжения глаза в случаях стеноза внутренней сонной артерии до места отхождения от нее глазной артерии.

КРОВосНАБЖЕНИЕ всех структур орбиты, слизистую оболочку основной пазухи, клетки решетчатого лабиринта, большую часть полости носа, твердую мозговую оболочку передней черепной ямки.

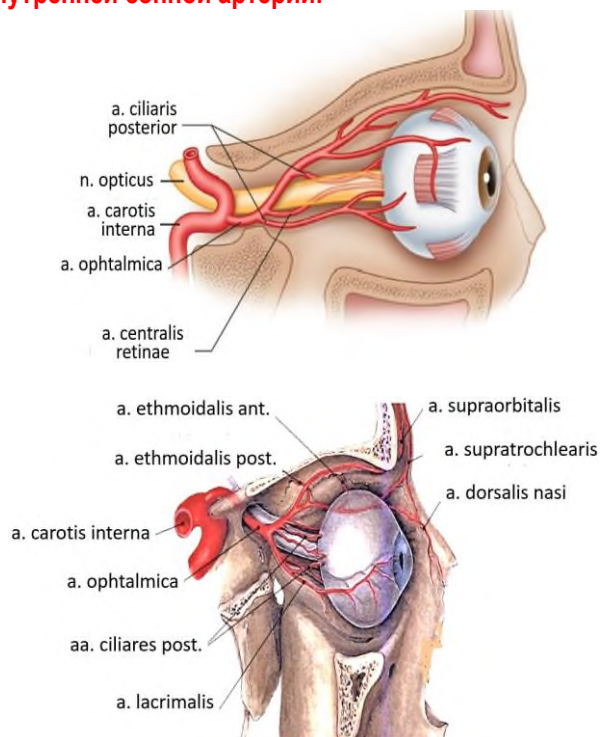
ПАТОЛОГИЯ: синдром ишемии в каротидном бассейне может затрагивать глазную артерию (*a. ophthalmica*). При нарушении кровотока в глазничной артерии развивается слепота на стороне поражения.

ПРИЧИНА: небольшие эмболы могут вызывать окклюзию центральной артерии сетчатки, приводя к ишемии сетчатки и возникновению мононуклеарной слепоты.

КЛИНИКА: amaurosis fugax – проходящая слепота, поскольку эмбол обычно подвергается спонтанному лизису. Развитие стойкой слепоты развивается лишь в исключительных случаях.

УСЛОВИЕ: обструкция проксимального отдела глазной артерии не вызывает развития транзиторной мононуклеарной слепоты, так как кровь также поступает в центральную артерию сетчатки через коллатерали из наружной сонной артерии.

ВАЖНО! Сочетание эпизодов ишемии глаза и полушария мозга на одной стороне с большой степенью надежности указывают на тяжелый **стеноз или окклюзию внутренней сонной артерии!**



ЗАДНЯЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ АРТЕРИЯ (*a. communicans posterior*). ОПИСАНИЕ: после прободения твердой и паутинной оболочки мозга от задней поверхности *a. carotis interna* отходит задняя соединительная артерия (*a. communicans posterior*), которая направляется кзади и немного внутрь, далее анастомозирует с задней мозговой артерией (*a. cerebri posterior*), отходящей от *a. basilaris*, СОЕДИНЯЕТ два бассейна: каротидный и вертебробазилярный. УЧАСТИЕ в образовании артериального круга на основании большого мозга – *circulus arteriosus cerebri*, – образованного задними мозговыми и задними соединительными артериями вместе с передними мозговыми артериями и передней соединительной артерией. РАСПОЛОЖЕНИЕ артериального круга: залегает над турецким седлом и окружает зрительный перекрест, серый бугор и сосцевидные тела.

Задняя соединительная артерия (*a. communicans posterior*) отдает ВЕТВИ, которые можно разделить на две ГРУППЫ:

- **к первой группе** относятся ветви, кровоснабжающие черепные нервы:
 - ветвь перекреста (*r. chiasmaticus*),
 - ветвь глазодвигательного нерва (*r. nervi oculomotorii*).
- **ко второй группе** относятся
 - гипоталамическая ветвь (*r. hypothalamicus*),
 - ветвь хвоста хвостатого ядра (*r. caudae nuclei caudati*).

КРОВосНАБЖЕНИЕ: зрительного тракта; гипоталамуса; серого бугра; сосцевидных тел; зрительного бугра (передней его трети); задней трети задней ножки внутренней капсулы (чувствительные пути).

ПЕРЕДНЯЯ ВОРСИНЧАТАЯ АРТЕРИЯ (*a. chorioidea anterior*) ОПИСАНИЕ: отходит от внутренней сонной артерии латеральнее задней соединительной артерии, направляется латерально вдоль ножки большого мозга кзади и кнаружи, подходит к передненижним отделам височной доли, к височному (нижнему) рогу бокового желудочка, где образует переднюю часть сосудистого сплетения. АНАСТОМОЗ: артерия анастомозирует с задней ворсинчатой артерией из вертебробазилярной системы, что имеет значение для коллатерального кровообращения.

ВЕТВИ: артерия, проникая в вещество мозга, отдает ***rr. chorioidei ventriculi lateralis*** – ворсинчатые ветви бокового желудочка, которые, разветвляясь в стенке нижнего рога бокового желудочка, входят своими ветвями в состав сосудистого сплетения бокового желудочка (*plexus chorioideus ventriculi lateralis*).

rr. chorioidei ventriculi tertii – короткие ворсинчатые ветви третьего желудочка, входящие в состав

сосудистого сплетения третьего желудочка (*plexus chorioideus ventriculi tertii*).

rr. substantiae perforatae anteriores – в самом начале передняя ворсинчатая артерия отдает ветви переднего продырявленного вещества (до 10), проникающие в глубину вещества полушарий мозга.

Ряд ветвей передней ворсинчатой артерии подходят к ядрам и внутренней капсуле основания полушарий. **ЭТО:**

- ветви хвоста хвостатого ядра – **rr. caudae nuclei caudati**,
- ветви бледного шара – **rr. globi pallidi**,
- ветви миндалевидного тела – **rr. corporis amygdaloidei**,
- ветви внутренней капсулы – **rr. capsulae internae**,
- или к образованиям гипоталамуса:
- ветви серого бугра – **rr. tuberis cinerei**,
- ветви ядер гипоталамуса – **rr. nucleorum hypothalamicorum**.

Ядра ножек мозга кровоснабжают ветви черного вещества – **rr. substantiae nigrae**, ветви красного ядра – **rr. nuclei rubris**.

Кроме того, в этой области отходят ветви зрительного тракта – **rr. tractus optici**, и ветви латерального коленчатого тела – **rr. corporis geniculati lateralis**.

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ: медиальной части височной доли и таких структур, **КАК:**

- зрительный тракт;
- латеральные отделы боковых коленчатых тел и соседние участки зрительной лучистости;
- медиальные 2/3 бледного шара (все эфферентные экстрапирамидные двигательные пути);
- передние 2/3 задней ножки внутренней капсулы (кортикоспинальный, или пирамидный, путь);
- часть миндалевидного комплекса;
- гиппокамп, крючок и передняя гиппокампова борозда;
- средний мозг (часть ножек мозга, черной субстанции, красного ядра и субталамического ядра).

В кровоснабжении **хиазмы** также принимают участие ветви нескольких **артерий**: внутренней сонной, передней мозговой, передней соединительной, задней соединительной и передней ворсинчатой. Они образуют мощную сосудистую сеть, что делает мало вероятной ишемию хиазмы.

Основным источником обеспечения кровью **зрительного тракта** являются ветви **передней ворсинчатой артерии** (*rami tractus optici*), чаще отходящей от внутренней сонной артерии, проксимальнее деления ее на переднюю и среднюю мозговые артерии. Кроме того, в кровоснабжении зрительного тракта участвуют **задние соединительные и задние мозговые артерии**.

Наружное коленчатое тело снабжается кровью за счет двух артерий, входящих в состав разных сосудистых систем - ветвей **передней ворсинчатой артерии** (*rami corporis geniculatum lateralis*), относящейся к бассейну внутренней сонной артерии, и ветвей **задней мозговой артерии** (вертебрально-базиллярная система).

Есть мнение, что ветви **передней ворсинчатой артерии** обеспечивают кровоснабжение тех нейронных слоев **подкоркового зрительного центра**, на которые проецируются нижние гомонимные квадранты сетчаток, а ветви **задней мозговой артерии** снабжают кровью места проекции верхних гомонимных их квадрантов. В места проекции на слои наружного коленчатого тела пятна (желтого пятна) сетчатки и его центральной ямки кровь поступает от обеих **артерий** – передняя ворсинчатая и задняя мозговая.

Имеющую большую протяженность **зрительную лучистость** (пучок Грациоле) снабжают кровью главным образом ветви **передней ворсинчатой и задней мозговой артерий**. Только проксимальная часть аксонов, несущих импульсы от нейронов подкорковых зрительных центров, принимающая участие в формировании **задней ножки внутренней капсулы**, снабжается кровью главным образом ветвями **средней мозговой артерии**.

- Кровоснабжение передней части зрительной лучистости осуществляет главным образом передняя ворсинчатая артерия,
- Задние отделы зрительной лучистости снабжаются кровью от задней мозговой артерии медиальной затылочной артерией (*a. occipitalis medialis*) (главным образом ее ветви – теменно-затылочная и височно-затылочная (*r. parietooccipitalis* и *r. occipitotemporalis*), а также артерия шпорной борозды (*a. calcarina*).

Первичные и вторичные зрительные зоны коры, расположенные в затылочной доле, снабжаются кровью **ветвями задней мозговой артерии** – прежде всего артерией шпорной борозды латеральной и медиальной затылочными артериями.

Только в кровоснабжении коры заднего полюса затылочной доли, на которую проецируется пятно (желтое пятно) сетчатки, признается участие проникающей сюда **ветви средней мозговой артерии**.

От базилярной артерии и возникающих в результате ее деления **задних мозговых артерий** отходят многочисленные ветви, обеспечивающие кровоснабжение ствола мозга, включающего медиальный продольный пучок, ретикулярную формацию, подкорковые центры зрения, ядра и проксимальные отделы большинства черепных нервов, в том числе III, IV, V, VI, VII. Кроме того, **задние мозговые артерии** принимают участие в снабжении кровью некоторых структур промежуточного мозга, в том числе коленчатых

тел и таламусов, задней спайки мозга, а также задних отделов больших полушарий и связующего их мозолистого тела.

Таким образом, в состав мозговых структур, снабжаемых кровью за счет **вертебробазиллярного бассейна**, входит часть зрительной радиации, почти вся зрительная кора и отчасти кора прилежащих к ней теменной и височной долей, а также затылочные, среднемозговые и мостовые глазодвигательные центры.

Кровоснабжение лобных центров зрения, а также зрительных путей, проходящих в составе задней ножки внутренней капсулы, и, возможно, полюса затылочных долей (места проекции на зрительную кору желтого пятна сетчатки) происходит за счет **ветвей средних мозговых артерий**. В связи с этим нарушения кровообращения в вертебрально-базиллярной системе и в средней мозговой артерии может стать причиной нарушения функций как зрительной, так и глазодвигательной систем.

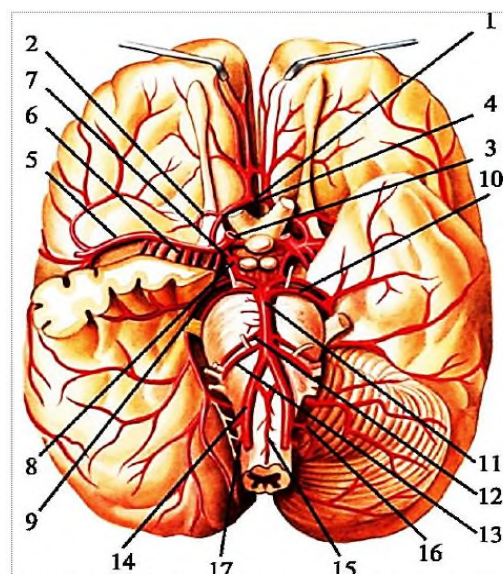


Рис. Артерии основания мозга:

- 1 – передняя соединительная артерия; 2 – возвратная артерия (ветвь передней мозговой артерии); 3 – внутренняя сонная артерия; 4 – передняя мозговая артерия; 5 – средняя мозговая артерия; 6 – переднелатеральные таламостриарные артерии; 7 – передняя ворсинчатая артерия; 8 – задняя соединительная артерия; 9 – задняя мозговая артерия; 10 – верхняя мозжечковая артерия; 11 – базиллярная артерия; 12 – артерия лабиринта; 13 – передняя нижняя мозжечковая артерия; 14 – позвоночная артерия; 15 – передняя спинномозговая артерия; 16 – задняя нижняя мозжечковая артерия; 17 – задняя спинномозговая артерия

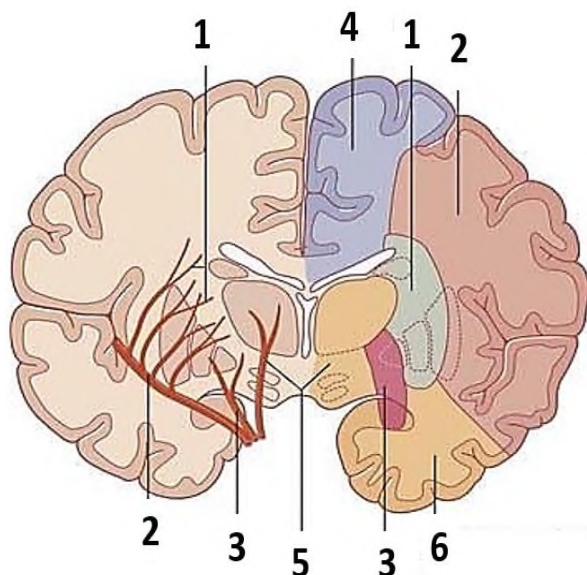


Рис. Артерии и территория кровоснабжения:

- 1 – *a. striatica lateralis*; 2 – *a. cerebri media*; 3 – *a. chorioidea anterior*; 4 – *a. cerebri anterior*; 5 – *rr. thalamici us*; 6 – *a. cerebri posterior*

ПАТОЛОГИЯ: признаки нарушения кровотока в передней ворсинчатой артерии (контралатерально пораженной артерии):

- гемиплегия;
- гемианестезия;
- гемианопсия;
- таламические боли;
- вазомоторные нарушения с отеком пораженных конечностей.

Для синдрома ишемии характерны контралатеральный гемипарез и гемигипестезия, контралатеральная гомонимная гемианопсия.

КОНЕЧНЫЕ ВЕТВИ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ – передняя и средняя мозговые артерии (*aa. cerebri anterior et media*) отходят над клиновидным отростком.

ПЕРЕДНЯЯ МОЗГОВАЯ АРТЕРИЯ (*a. cerebri anterior*)

ОПИСАНИЕ: довольно крупная, начинается у места разделения внутренней сонной артерии на конечные ветви. Отходит под прямым углом от ствола внутренней сонной артерии и направляется в межполушарное пространство кпереди, располагаясь над зрительным нервом, и проходит рядом с обонятельным трактом и обонятельной луковицей, кровоснабжая их и прилежащую часть основания лобной доли. Передняя мозговая артерия проходит на медиальную поверхность полушарий головного мозга над перекрестом зрительных нервов на уровне межполушарной цистерны. Затем она огибает колено мозолистого тела, *genu corporis callosi*, и направляется по его верхней поверхности назад, достигая начала затылочной доли, и разделяется на конечные ветви.

АНАСТОМОЗ: у начала продольной борозды у переднего края турецкого седла на уровне зрительного перекреста (*chiasma opticum*) передняя мозговая артерия анастомозирует с одноименной артерией

противоположной стороны посредством передней соединительной артерии (*a. communicans anterior*).

A. cerebri anterior делится на **ЧАСТИ** по отношению *a. communicans anterior*:

- предкоммуникационная часть, *pars precommunicalis*
- посткоммуникационная часть, *pars postcommunicalis*

СЕГМЕНТЫ передней мозговой артерии (*a. cerebri anterior*):

A1 – от бифуркации внутренней сонной артерии (BCA) до передней соединительной артерии;

A2 – от передней соединительной артерии до бифуркации на каллезомаргинальную (*a. callosomarginalis*) и перикалезную артерии (*a. pericallosa*);

A3 – все ветви перикалезной и каллезомаргинальной артерии

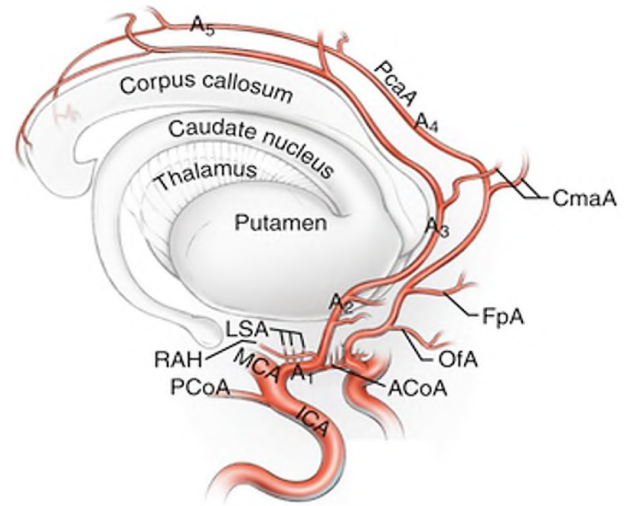


Рис. Передняя мозговая артерия (передний и боковой вид).

Пять сегментов передней мозговой артерии (ACA):

A1 – предварительный или горизонтальный сегмент;

A2 – посткоммуникационный или нижнемозольный сегмент; A3 – изгибается вокруг колена и доходит до тела мозолистого тела – домозольный сегмент; A4 и A5 – располагаются над мозолистым телом.

CmaA – мозолисто-краевая артерия (*a. callosomarginalis*);

FpA – лобно-полярная артерия (*a. polaris frontalis*);

LSA – лентикулостриатная артерия;

OfA – орбитофронтальная артерия (*a. orbitofrontalis*);

PcaA – околomoзольная артерия (*a. pericallosa*);

PAX – рецидивирующая артерия Хойбнера.

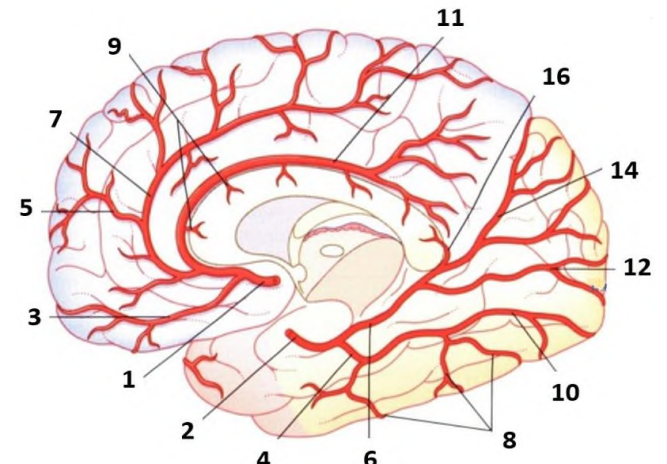
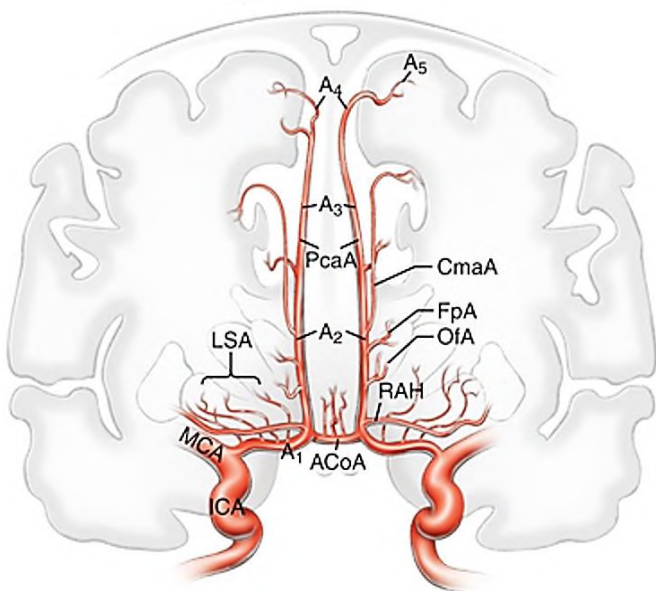
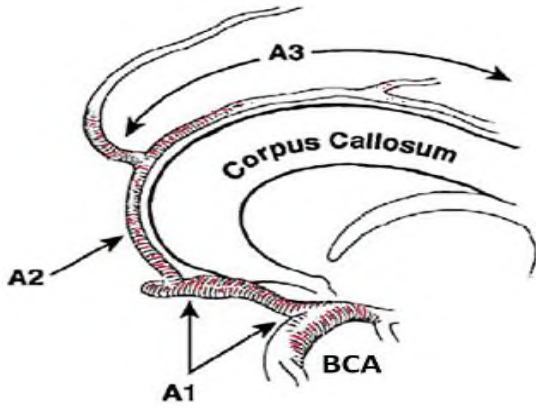


Рис. Ветви передней и задней мозговых артерий:

1 – передняя мозговая артерия (*a. cerebri anterior*), 3 – глазнично-лобная артерия (*a. orbitofrontalis*), 5 – лобно-полярная артерия (*a. polaris frontalis*), 7 – мозолисто-краевая артерия (*a. callosomarginalis*), 9 – ветви мозолистой артерии, 11 – околomoзольная артерия (*a. pericallosa*);

2 – задняя мозговая артерия (*a. cerebri posterior*), 4 – латеральная ветвь (*ramus lateralis*), 6 – медиальная ветвь (*ramus medialis*), 8 – ветви височной артерии, 10 – затылочно-височная артерия, 12 – шпорная артерия, 14 – теменно-затылочная артерия, 16 – ветвь мозолистого тела

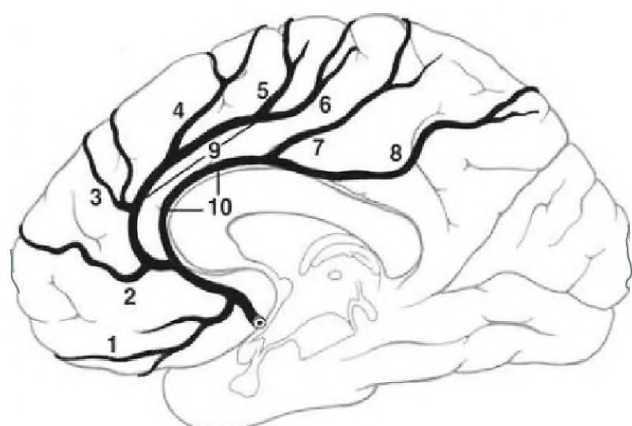


Рис. Ветви передней мозговой артерии:

- 1 – орбитофронтальная артерия; 2 – фронтополярная артерия; 3 – передняя внутренняя лобная артерия; 4 – средняя внутренняя лобная артерия; 5 – задняя внутренняя лобная артерия; 6 – парацентральная артерия; 7 – верхняя теменная артерия; 8 – нижняя теменная артерия; 9 – каллезомаргинальная артерия; 10 – перикаллезная артерия (*a. pericallosa*)

Передняя мозговая артерия (*a. cerebri anterior*)

ВАСКУЛЯРИЗИРУЕТ: медиальные поверхности лобной, теменной и частично затылочной долей полушарий головного мозга и более детально **ВЕТВЯМИ:**

1) поверхностными ветвями:

- кору и субкортикальное белое вещество медиальной поверхности лобной и теменной долей (в том числе и парацентральную дольку – центр «стопы» и мочеиспускания);
- обонятельный тракт;
- верхнюю лобную извилину;
- верхнюю треть передней и задней центральных извилин;
- верхнюю теменную дольку;

2) внутримозговыми (глубокими) ветвями:

- колена и передние 4/5 мозолистого тела – переднюю часть лимбической системы (центр эмоций и сложных поведенческих реакций, частично памяти);
- передние отделы полосатого тела; передние отделы чечевицеобразного (лентикулярного) ядра;
- головку и наружную часть тела хвостатого ядра;
- переднюю ножку внутренней капсулы и ее колена.

СЕКМЕНТЫ и ВЕТВИ передней мозговой артерии (*a. cerebri anterior*):

A1-сегмент, предкоммуникационная часть (*pars precommunicalis*), представляет собой участок передней мозговой артерии от ее начала до передней соединительной артерии. От этой части отходит группа центральных артерий (***aa. centrales***), в количестве 10–12, проникающих через переднее продырявленное вещество (*substantia perforata anterior*) к базальным ядрам и

таламусу, передней комиссуре, прозрачной перегородке (*septum pellucidum*) и околообонятельных структурам.

1. Переднемедиальные центральные артерии (переднемедиальные таламостриарные артерии), *aa. centrales anteromediales* (*aa. thalamostriatae anteromediales*), направляются кверху, отдавая одноименные ветви – переднемедиальные центральные ветви (*rr. centrales anteromediales*), кровоснабжающие наружную часть ядер бледного шара и субталамическое ядро. Эти ветви-перфораторы часто называют как медиальные лентикулостриарные артерии, в отличие от латеральных лентикулостриарных артерий, которые происходят из сегмента М1 средней мозговой артерии.

2. Длинная центральная артерия (возвратная артерия), *a. centralis longa* (*a. recurrens*), поднимается несколько кверху, а затем направляется кзади, кровоснабжая головку хвостатого ядра и отчасти переднюю ножку внутренней капсулы, наружный сегмент бледного глобуса, переднюю часть чечевицеобразного ядра.

Наиболее важной из этих ветвей-перфорантов является **возвратная артерия Хойбнера (Хюбнера, Гейбнера, Гюбнера) [Otto Heubner]** или **длинная центральная артерия, медиальная стриарная артерия**. Возвратная артерия Хюбнера – непостоянная ветвь передней мозговой артерии, которая, если она присутствует, обычно начинается вблизи передней соединительной артерии из проксимального или дистального сегмента А2, реже А1, на его боковой стенке. Артерия идет параллельно сегменту А1, обычно видна перед сегментом, когда лобная доля оттягивается, что делает ее полезным ориентиром для идентификации сегмента А1 и передней соединительной артерии. **НАРУШЕНИЕ** вследствие односторонней окклюзии возвратной артерии зависит от степени снабжения ею внутренней капсулы. Характерной считается слабость мышц лица и руки, часто сопровождающаяся дизартрией. Могут развиваться синдромы акинетического мутизма или абулии, но они обычно связаны с двусторонним поражением.

3. Короткая центральная артерия (*a. centralis brevis*) отходит самостоятельно или от длинной центральной артерии; кровоснабжает нижние отделы той же области, что и длинная центральная артерия.

4. Передняя соединительная артерия (*a. communicans anterior*) является анастомозом между двумя передними мозговыми артериями. Располагается в начальном отделе этих артерий, где они наиболее сближаются перед тем, как погрузиться в продольную щель большого мозга. Это соединение завершает переднюю часть виллизиева (Уиллиса) артериального круга – *circulus arteriosus cerebri* (Willisii [Willis]).

От передней соединительной артерии отходят переднемедиальные центральные артерии (*aa. centrales anteromediales*) и проникают через переднее продырявленное вещество, кровоснабжают ядра бледного шара и заднюю ножку внутренней капсулы. Передняя соединительная артерия дает начало важным перфорирующим артериям, которые происходят из его верхней и задней поверхностей и направляются в гипоталамус, срединные параольфакторные ядра, колена, столбики форникса (*columnae fornicis*), *septum pellucidum* и переднее перфорированное вещество. Могут быть перфораторы, происходящие из переднего и нижнего отделов передней соединительной артерии, кровоснабжающие дорсальную часть оптической хиазмы, но их немного.

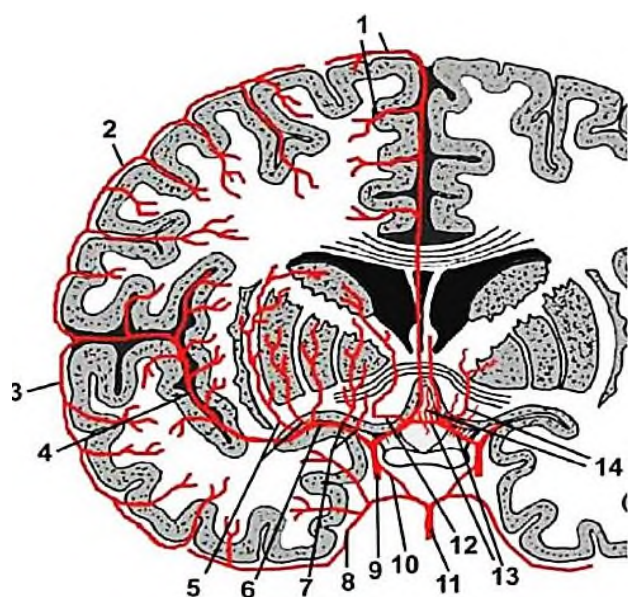


Рис. Внутримозговые ветви передней и средней мозговых артерий:

- 1 – корковые (лобные) ветви передней мозговой артерии;
- 2 – корковые (лобные) ветви средней мозговой артерии;
- 3 – корковые (височные) ветви средней мозговой артерии;
- 4 – средняя мозговая артерия (островковая часть);
- 5 – переднелатеральные центральные артерии (латеральные ветви); 6 – средняя мозговая артерия (клиновидная часть);
- 7 – переднелатеральные центральные артерии (медиальные ветви); 8 – корковая часть задней мозговой артерии;
- 9 – внутренняя сонная артерия; 10 – задняя соединительная артерия; 11 – базилярная артерия; 12 – длинная центральная артерия Гюбнера (*O. Heubner*); 13 – передняя соединительная ветвь передней мозговой артерии;
- 14 – переднемедиальные центральные артерии

A2-сегмент – посткоммуникационная часть (*pars postcommunicalis*) передней мозговой артерии от передней соединительной артерии до бифуркации на перикаллезную (*a. pericallosa*) и каллезомаргинальную (*a. callosomarginalis*) артерии. Сегмент A2 отходит под прямым углом от горизонтального A1-сегмента и идет в

межполушарной борозде перед *lamina terminalis* и повторяет кривизну *genu* мозолистого тела. **ВЕТВИ:**

1. Медиальная лобно-базальная артерия (*a. frontobasalis medialis*) или медиальная глазнично-лобная ветвь (*r. orbitofrontalis medialis*) берет начало на переднебоковой поверхности A2-сегмента передней мозговой артерии примерно в 5 мм дистальнее передней соединительной артерии и идет перпендикулярно над прямой извилиной и обонятельным трактом вначале по медиальной поверхности лобной доли, а затем переходит на ее нижнюю поверхность, залегая вдоль прямой извилины. Эта артерия кровоснабжает прямую извилину, орбитальную извилину (переднюю, заднюю, медиальную и латеральную) и обонятельную луковичку, тракт.

ВАЖНО! Не путать возвратную артерию Хойбнера [*O. Heubner*] с орбитофронтальной артерией. Обе артерии могут быть замечены на медиальном поверхности прямой извилины, но они разделены, идут различно. Правильная идентификация возвратной артерии особенно важна при резецировании прямой извилины.

2. Артерия лобного полюса (*a. polaris frontalis*) является следующей корковой ветвью передней мозговой артерии и возникает близко к изгибу сегмента A2 над мозолистым телом. Эта артерия проходит спереди в межполушарной борозде и кровоснабжает вентромедиальные лобные доли. Редко может иметь общий ствол с орбитофронтальной артерией и артерией Хойбнера [*O. Heubner*].

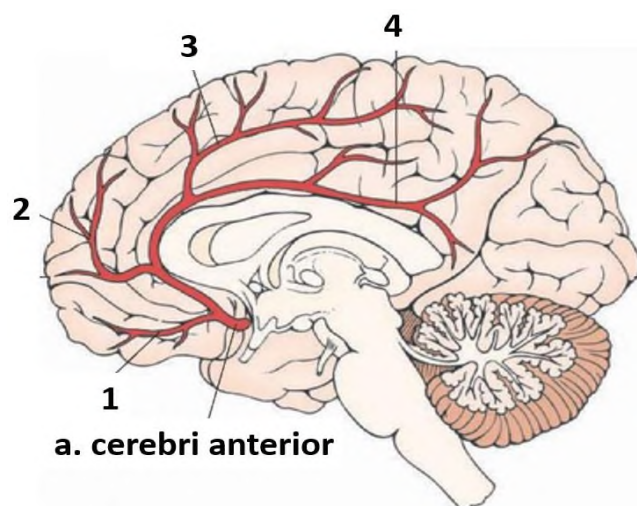


Рис. Основные ветви передней мозговой артерии (медиальная поверхность). Ветви включают:

- 1 – орбитальные ветви (*r. orbitalis*), 2 – лобно-полярные ветви (*r. frontopolaris*), 3 – каллезомаргинальную артерию (*a. callosomarginalis*) и 4 – перикаллезальную артерию (*a. pericallosa*)

3. Мозолисто-краевая артерия (*a. callosomarginalis*) обычно присутствующая конечная ветвь передней мозговой артерии, которая ответвляется от перикаллезальной артерии (*a. pericallosa*) в переменной точке (бифуркация) возле колена мозолистого тела. Эта

артерия бывает в 60% случаев. *A. callosomarginalis* проходит через поясную извилину (*gyrus cinguli* (*cingulatum*)) к поясной борозде (*sulcus cinguli*), где она продолжается кзади. Он дает начало передним, средним и задним внутренним лобным артериям, которые снабжают медиальные лобные доли и прецентральную извилину. От мозолисто-краевой артерии, кроме концевых ветвей, отходит ряд сосудов по ее ходу:

- а) переднемедиальная лобная ветвь (*r. frontalis anteromedialis*) отходит на уровне нижней части колена мозолистого тела и, направляясь кпереди и кверху, располагается на медиальной поверхности лобной доли вдоль верхней лобной извилины, кровоснабжая переднюю часть этой области;
- б) промежуточно-медиальная лобная ветвь (*r. frontalis intermediomedialis*), отходит от мозолисто-краевой артерии приблизительно в месте перехода колена в ствол мозолистого тела. Направляется по медиальной поверхности кверху и разделяется в области верхней лобной извилины на ряд ветвей, кровоснабжающих центральные отделы этой области;
- в) заднемедиальная лобная ветвь (*r. frontalis posteromedialis*) чаще начинается от предыдущей ветви, реже - от мозолисто-краевой артерии и, направляясь кзади и кверху вдоль медиальной поверхности лобной доли, кровоснабжает эту область, достигая верхнекраевого отдела предцентральной извилины;
- г) поясная ветвь (*r. cingularis*), отойдя от основного ствола, направляется кзади, залегая по ходу одноименной извилины; заканчивается в нижних отделах медиальной поверхности теменной доли;
- д) парацентральная артерия (*a. paracentralis*) довольно мощный ствол, которым заканчивается мозолисто-краевая артерия (*a. callosomarginalis*). Направляется кзади и кверху вдоль медиальной поверхности полушария на границе между лобной и теменной долями, разветвляясь в области парацентральной доли. Ветвями этой артерии являются предклинная артерия (*a. precunealis*), которая направляется кзади, проходит по медиальной поверхности теменной доли вдоль предклинья и кровоснабжает эту область, и теменно-затылочная артерия (*a. parietooccipitalis*), лежащая вдоль переднего края одноименной борозды, разветвляется в области предклинья.

A3-сегмент – соотносится с *a. pericallosa*, которая является одной из (или единственной) основных терминальных ветвей передней мозговой артерии, которая проходит кзади в перикаллозальной борозде, образуя внутренние теменные артерии (верхнюю, нижнюю) и прекунеальную артерию. Эта артерия может образовывать анастомоз с задней мозговой артерией. Перикаллозная артерия (*a. pericallosa*) проходит над мозолистым телом, отдавая артерии:

- парацентральные,
- верхние внутренние теменные,
- нижние внутренние теменные.

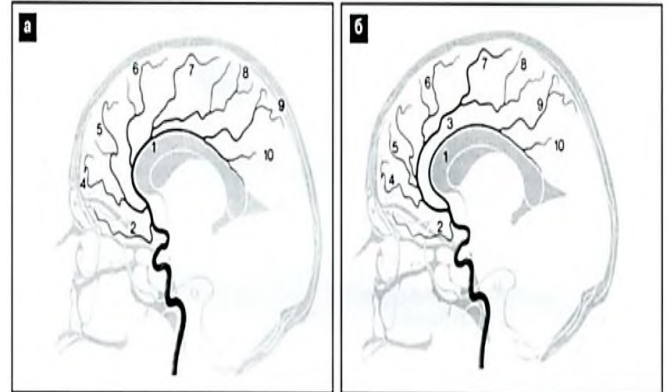


Рис. Схема ветвей *a. cerebri anterior* (а, б – варианты):
 1 – *a. pericallosa*. 2 – *a. frontoorbitalis*; 3 – *a. callosomarginalis*;
 4 – *a. frontopolaris*; 5 – *a. frontalis interna anterior*; 6 – *a. frontalis interna media*; 7 – *a. frontalis interna posterior*; 8 – *a. paracentralis*;
 9 – *a. parietalis interna superior*; 10 – *a. parietalis interna inferior*

Таблица. Кортиковые (концевые) ветви передней мозговой артерии

Ветвь передней мозговой артерии	Область кровоснабжения
Глазнично-лобная артерия, <i>a. orbitofrontalis</i>	Глазничная поверхность лобной доли
Артерия лобного полюса, <i>a. polaris frontalis</i>	Лобный полюс
Мозолисто-краевая артерия <i>a. callosomarginalis</i>	Поясная и верхняя лобная извилины, околоцентральная долька
Околосозолистая артерия <i>a. pericallosa</i>	Мозолистое тело

- **ПРИМЕЧАНИЕ.** «Кортиковые ветви» – условный термин, лучше описывать эти ветви как «концевые», так как они кровоснабжают не только корковые структуры, но и подлежащее белое вещество мозга.

ВАЖНО. Кортиковые ветви передней мозговой артерии спускаются по наружной поверхности полушарий, анастомозируя с ветвями средней мозговой артерии. Таким образом, средняя часть предцентральной и постцентральной извилин (проекция рук) васкуляризируется сразу из двух бассейнов.

Кровоснабжение сосудистого сплетения бокового желудочка обеспечивают передняя артерия сосудистого сплетения (ветвь внутренней сонной артерии) и задняя артерия сосудистого сплетения (ветвь задней мозговой артерии).

ПАТОЛОГИЯ передней мозговой артерии, *a. cerebri anterior*

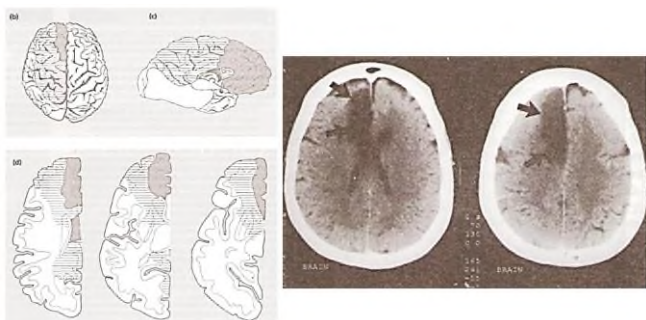


Рис. Инфаркты в бассейне передней мозговой артерии



Поражение передней мозговой артерии (ПМА) за счет эмбола **ВЫЗЫВАЕТ**:

- слабость конечностей (гемипарез) с противоположной стороны, при этом в ноге слабость больше, чем в руке;
- симптом Робинсона (безусловный хватательный рефлекс), увеличение пирамидного тonusа мышц, апраксия контралатерально (нарушение движений по своей цели — например, больной подносит стакан с водой не ко рту, а к уху);
- нарушение волевого импульса (абулию);
- потерю способности ходить или стоять (абазию);
- назойливое повторение фразы, действия или эмоции (персеверацию);
- недержание мочи.

Иногда обе ПМА отходят от единого ствола, и если происходит его закупорка, то развиваются тяжёлые неврологические расстройства.

Бывают клинические случаи, когда непроходимость ПМА не проявляется неврологической симптоматикой, так как есть анастомоз (соединения артерий внутри черепа между собой и соединение внутренних и наружных артерий).

ИНФАРКТЫ В БАССЕЙНЕ ПЕРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ

КЛИНИКА:

- гемипарез с преимущественным поражением мышц ноги;
- изолированный парез мышц ноги и парапарез (при двусторонних инфарктах);

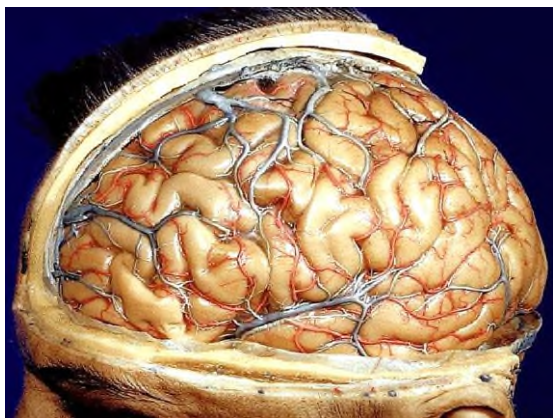
Эти нарушения обычно преходящие, так как кровоток быстро восстанавливается через коллатеральные сосуды задней мозговой артерии.

- лобная дисфункция (чаще при двустороннем поражении): нарушение мотивации (снижение повседневной активности, апатия и др.)

+ другие психические расстройства, нейропсихологический дефицит (апраксия), недержание мочи, появление рефлексов орального автоматизма, может быть острая деменция.

Инсульты, которые происходят в части артерии, предшествующей передней соединительной артерии, обычно не вызывают многих симптомов из-за коллатерального кровообращения. Если закупорка происходит в сегменте А2 или дальше, могут быть отмечены следующие признаки и **СИМПТОМЫ**:

- неравномерный контралатеральный гемипарез и контралатеральная гемипарестезия с преимущественным поражением ноги (верхний отдел центральной долики) на противоположной очагу стороне. Парез руки быстро восстанавливается, при классическом варианте отмечается монопарез и моногипестезия нижней конечности;
- на парализованной ноге могут отмечаться негрубые нарушения чувствительности;
- контралатеральные очагу хватательный и аксиальные рефлекс (растормаживаются подкорковые автоматизмы);
- гомолатеральная гемиатаксия (нарушение корковой коррекции движений по лобно-мостомозжечковому пути);
- гомолатеральная апраксия (корковые зоны праксиса и мозолистое тело), при монопарезе ноги может выявляться апраксия руки на той же стороне;
- изменение психики – так называемая «лобная» психика (апатоабулический, расторможенно-эйфорический или смешанный варианты);
- гиперкинезы мышц лица и руки (поражение переднего отдела хвостатого и чечевицеобразного ядер) гомолатерально;
- центральный парез VII, XII черепномозговых нервов с противоположной стороны;
- нарушение обоняния (аносмия, обонятельный тракт) гомолатерально;
- расстройство мочеиспускания по центральному типу при двустороннем поражении.



СРЕДНЯЯ МОЗГОВАЯ АРТЕРИЯ (A. CEREBRI MEDIA)

СИЛЬВИЕВА БОРОЗДА как ориентир для средней мозговой артерии

Сильвиева щель — **ЛОКАЛИЗАЦИЯ**: важнейший анатомический ориентир на латеральной и базальной поверхности мозга, расположенный между лобной, теменной и височной долями.

В сильвиевой щели можно выделить **СЕКМЕНТЫ**: базальный (проксимальный) и латеральный (дистальный) сегменты, каждый из которых в свою очередь состоит из поверхностной и глубокой частей.

ГРАНИЦЕЙ между базальным и латеральным сегментами является **передняя сильвиева точка** (расположена под треугольной частью нижней лобной извилины) — место, где базальная поверхность полушария переходит в латеральную.

Поверхностная часть сильвиевой щели состоит из **ТРЕХ**

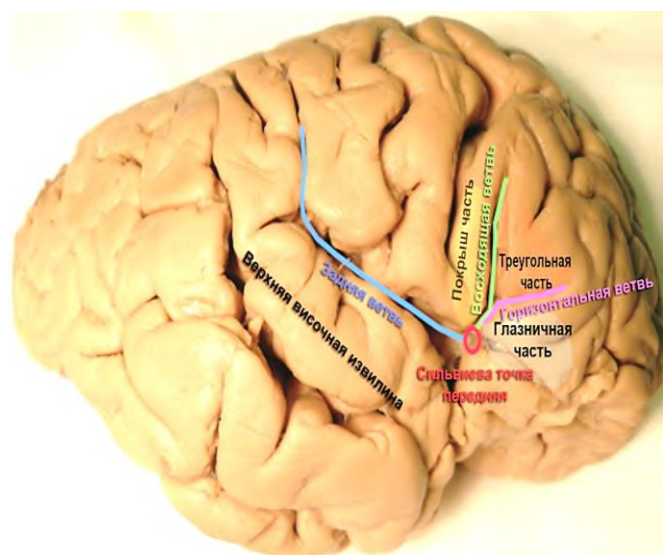


Рис. Ветви поверхностной части сильвиевой щели. Покрышечная, треугольная и глазничная части нижней лобной извилины [Бжканов А.Е. и др., 2015]

ОСНОВНЫХ БОРОЗД: горизонтальной, восходящей и задней в латеральном сегменте. Все 3 борозды начинаются от передней сильвиевой точки. Задняя борозда идет в дистальном направлении, между лобной и теменной долей сверху и височной долей снизу. Горизонтальная и восходящая борозды поднимаются соответственно вперед горизонтально и вверх вертикально от сильвиевой точки, разбивая нижнюю лобную извилину на три **ЧАСТИ**: глазничную, треугольную и покрышечную.

В базальном отделе сильвиевой щели глубокая часть (сфеноидальная) образована проксимальной и медиальной частью верхней височной извилины (*planum polare*) — медиально и латеральной и задней орбитальной извилиной базальной поверхности лобной доли — латерально. Данная часть сильвиевой щели простирается от порога островковой доли до места бифуркации внутренней сонной артерии. В ней находятся М1 сегмент средней мозговой артерии, внепаренхиматозная часть лентикулостриарных артерий и глубокая сильвиева вена.

Глубокая часть дистального сегмента сильвиевой щели представлена пространством, образующимся между соприкасающимися частями (покрышками) лобной, височной, теменной долей и латеральной поверхностью островковой доли.

Нижнюю стенку глубокой части дистального сегмента формирует височная покрышка (верхняя и медиальная поверхность верхней височной извилины). Она (спереди назад), в свою очередь, состоит из следующих компонентов: площадки полюса (*planum polare*), передней извилины Гешля (передней поперечной височной извилины) и височной площадки (*planum temporale*).

Planum polare — самая проксимальная часть височной покрышки, расположенная между извилиной Гешля сзади и крючком височной доли спереди. Передние и задние отделы *planum polare* имеют различную ось относительно сагиттальной плоскости. Задняя часть (от извилины Гешля до уровня прецентральной извилины) расположена под прямым углом к сагиттальной плоскости, а оставшаяся передняя часть отклоняется в медиальном направлении и образует острый угол с данной плоскостью. *Planum polare* покрывает нижнюю поверхность передней доли островка и его порог.

Planum temporale образует дистальную часть височной покрышки и состоит из средней и задней поперечных височных извилин (плоскость этой части височной покрышки ориентирована перпендикулярно сагиттальной плоскости, то есть более горизонтально, чем передние отделы данной покрышки).

Передняя поперечная височная извилина (Гешля) может быть легко определена на височной покрышке благодаря выраженному выбуханию на ее поверхности. Она

соответствует задней доле островка и задней трети нижней периинсулярной борозды.

Верхнюю стенку глубокой части дистального сегмента образуют лобная и теменная покрышки. В состав лобной покрышки входят: глазничная, треугольная и покрышечная части нижней лобной извилины и нижняя часть прецентральной извилины.

Теменная покрышка сформирована нижним отделом постцентральной извилины и верхними отделами надкраевой извилины.

Латеральную стенку глубокой части дистального сегмента сильвиевой щели образует латеральная поверхность островковой доли.

В глубокой части дистального сегмента расположены М2 и М3 сегменты средней мозговой артерии и глубокая сильвиева вена.

Островковая доля

Островок – единственная доля мозга, не имеющая выхода на его поверхность. Она скрыта расположенными сверху и снизу частями лобной, теменной и височной долей, которые образуют соответственно 3 покрышки (*opercula*).

Лобная и теменная покрышки покрывают верхнюю часть латеральной поверхности островковой доли (образующееся при этом пространство носит название верхней островково-покрышечной щели).

Височная покрышка скрывает нижнюю поверхность островка, в результате образуется нижняя островково-покрышечная щель. Верхняя и нижняя островково-покрышечные щели являются составными частями глубокой части дистального сегмента сильвиевой щели.

Если удалить оперкулярные части лобной, височной и теменной долей, островок предстанет в виде пирамиды, верхушка которой обращена к основанию мозга. От окружающих покрышек островок отделен тремя бороздами. Передняя периинсулярная борозда отделяет переднюю поверхность доли от лобной покрышки, ее средняя длина составляет 26 (24–33) мм.

Верхняя борозда определяет границу доли с лобно-теменной покрышкой, ее средняя длина составила 56 (52–63) мм. Нижняя периинсулярная борозда отделяет нижнюю поверхность островковой доли от височной доли. Длина этой борозды в среднем была 47 (43–51) мм.

Борозды и извилины островка

При морфологическом исследовании наиболее глубокой и присутствующей во всех препаратах была центральная борозда островка, средняя длина которой составила 32 (24–42) мм. Направление и угол наклона центральной борозды островка практически полностью совпадали с направлением роландовой борозды. в 14 случаях, а в оставшихся 4 случаях наблюдалось смещение нижнего конца роландовой борозды на 3–4 мм кпереди по отношению к центральной борозде островковой доли.

Центральная борозда островка делит его поверхность на 2 части: большую переднюю и меньшую заднюю. Передняя состоит из 3 коротких извилин: передней, средней, задней (разграниченных передней и прецентральной бороздами островка), а также из не всегда встречающихся добавочной и поперечной извилин. Задняя же часть представлена передней и задней длинными извилинами и находящейся между ними постцентральной бороздой.

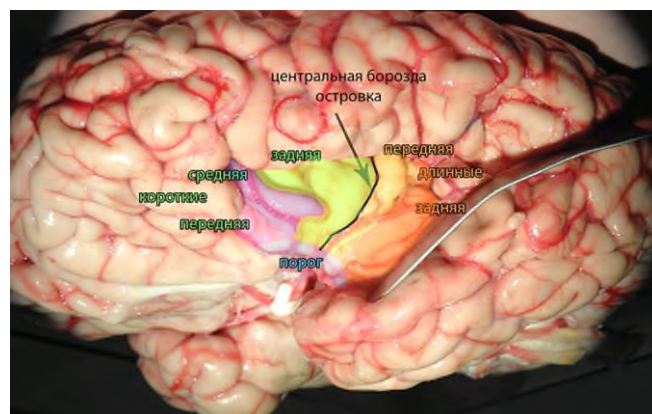


Рис. Извилины островка (вид сбоку и снизу)
[Быканов А.Е. и др., 2015]

Задняя доля островка во всех препаратах состояла из передней и задней длинных извилин разной соразмерности.

В передней доле островка, в месте ее перехода в заднюю часть лобно-базальной области, имелась поперечная извилина. Добавочная извилина островковой доли, расположенная над поперечной.

На поверхности островковой доли также принято выделять верхушку – наиболее выступающий латерально и, следовательно, близкий к поверхности коры участок доли, обычно расположенный в области средней короткой извилины.

Важнейшим хирургическим ориентиром при транссильвиевом доступе к островку является его порог (*limen*), образующий передне-базальную часть доли («вход» в островок). Порог островка соединяет полюс височной доли с базальными отделами лобной и по форме напоминает полукольцо. Сразу медиальнее порога островка расположено переднее продырявленное вещество.

Борозды и извилины островковой доли имеют относительно постоянное соотношение с извилинами покрышек. Передняя короткая извилина островка и соответствующая ей часть передней периинсулярной борозды проецируется на глазничную часть лобной покрышки, средняя и задняя короткие извилины соответствуют треугольной и оперкулярной частям. Задние отделы короткой задней извилины и передняя часть длинной передней извилины соответствуют

прецентральной извилине. Постцентральная извилина покрывает оставшуюся часть передней длинной извилины и передние отделы задней длинной извилины. Каудальная часть задней длинной извилины соответствует супрамаргинальной извилине. Нижняя периинсулярная борозда приблизительно соответствует верхней височной борозде. Порог островковой доли (и соответственно бифуркация средней мозговой артерии) расположены медиальнее височной покрышки.

Таким образом, передняя доля островка сверху скрыта глазничной, треугольной и покрышечной частью нижней лобной извилины и нижними отделами прецентральной извилины, снизу покрыта *planum polare* верхней височной извилины.

Задняя доля со стороны сильвиевой щели покрыта постцентральной извилиной и передними отделами супрамаргинальной извилины сверху и извилиной Гешля снизу. Вся островковая доля проецируется на латеральную поверхность мозга от *pars opercularis* (горизонтальной ветви сильвиевой щели) спереди до передних отделов супрамаргинальной извилины сзади.

Таким образом, извилины и борозды лобной, теменной и височной покрышек соответствуют определенным извилинам и бороздам островка, что может служить ориентиром при транскортикальном доступе к различным отделам островковой доли.

Проекция базальных ганглиев, бокового желудочка и внутренней капсулы относительно островковой доли

Ограда, скорлупа, бледный шар, переднее и заднее бедро внутренней капсулы, таламус расположены медиальнее островковой доли.

Скорлупа и бледный шар (чечевицеобразное ядро) тянутся спереди назад от уровня средней короткой извилины островка до передних отделов задней длинной извилины островковой доли. Таким образом, чечевицеобразное ядро прикрывает со стороны островка только центральную часть внутренней капсулы, а периферические ее отделы (передний, верхний и задний) лишены этого естественного барьера

Отверстие Монро находится медиальнее задней короткой извилины, и соответственно колено внутренней капсулы проецируется на уровень средней трети островковой доли. Таким образом, пирамидный тракт и таламус локализируются под задней половиной островка – передней и задней длинными извилинами.

На островковую долю проецируются все отделы бокового желудочка. Передние отделы переднего рога бокового желудочка проецируются на переднюю периинсулярную борозду. Верхняя периинсулярная борозда соответствует задним отделам переднего рога, телу и передним отделам преддверия бокового желудочка. Задние 2/3

нижней периинсулярной борозды проецируются на нижний рог и преддверие бокового желудочка.

Корковые ветви передней мозговой артерии спускаются по наружной поверхности полушарий, анастомозируя с ветвями средней мозговой артерии. Таким образом, средняя часть прецентральной и постцентральной извилин (проекция рук) васкуляризуется сразу из двух бассейнов.

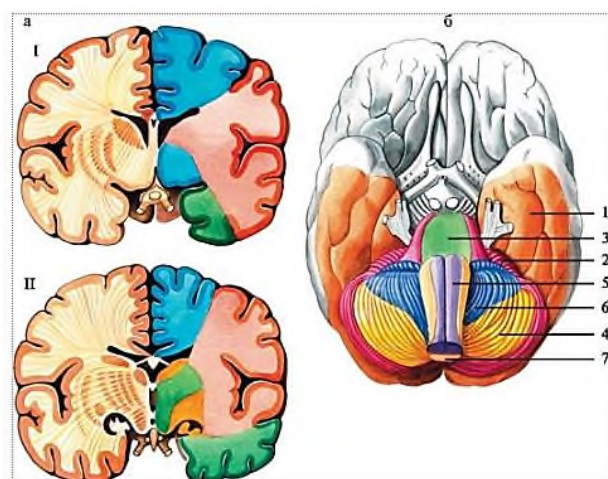


Рис. Кровоснабжение полушарий большого мозга и ствола мозга:

а) I – фронтальный срез на уровне наиболее выраженных базальных ядер, **II** – фронтальный срез на уровне ядер таламуса. Красным цветом обозначен бассейн средней мозговой артерии, синим – передней мозговой артерии, зеленым – задней мозговой артерии, желтым – передней ворсинчатой артерии;

б) бассейны: 1 – задней мозговой артерии; 2 – верхней мозжечковой артерии; 3 – парамедианных артерий (от основной артерии); 4 – задней нижней мозжечковой артерии; 5 – передней спинномозговой артерии и парамедианных артерий (от позвоночной артерии); 6 – передней нижней мозжечковой артерии; 7 – задней спинномозговой артерии

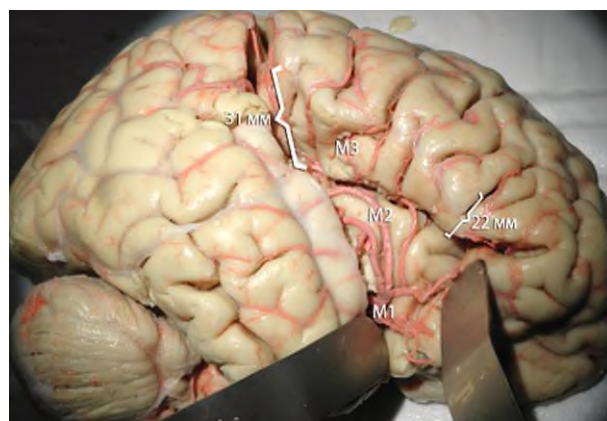


Рис. Толщина лобной и теменной покрышек. Сегменты средней мозговой артерии [Быканов А.Е. и др., 2015]

СРЕДНЯЯ МОЗГОВАЯ АРТЕРИЯ (a. cerebri media, артерия Сильвия [Franciscus Sylvius]) – наиболее

крупная из ветвей внутренней сонной артерии, является ее продолжением (кровооснабжает 4/5 мозга). **НАЗВАНИЕ по автору:** артерия была названа «сильвиевой» французским анатомом Ф. Вик-д'Азиром [Felix Vicq-d'Azyr] в 1786 г. в честь нидерландского анатома Ф. Сильвия [Franciscus Sylvius] (он же Франсуа Дюбуа и Франц де ле Боз [фр. François Du Bois, нем. Franz De Le Boë]), первым описавшего на мозге *sulcus lateralis (fissura cerebri lateralis)* – «сильвиева» борозда, в которой располагается средняя мозговая артерия. **ОПИСАНИЕ:** отходя от внутренней сонной артерии латерально, средняя мозговая артерия сразу же отдает центральные ветви, и она идет в глубине латеральной борозды (*sulcus lateralis*, Сильвиева [F. Sylvius] борозда), направляясь к поверхности островка мозга, где разветвляется на верхнюю и нижнюю части.

КРОВОСНАБЖЕНИЕ: верхние ветви обеспечивают кровоснабжение лобной и теменной долей, а нижние – теменной и височной долей, а также средней части зрительной лучистости. Глубокие ветви васкуляризируют базальные ядра и внутреннюю капсулу. В целом средняя мозговая артерия осуществляет кровооснабжение:

- коры большого мозга и подкоркового белого вещества большей части наружной поверхности больших полушарий;
- колена и передних 2/3 задней ножки внутренней капсулы;
- части хвостатого и чечевицеобразного ядер;
- зрительной лучистости (пучка Грациоле);
- центра Вернике височной доли;
- теменной доли;
- средней и нижней лобных извилин;
- задненижнего отдела лобной доли;
- центральной дольки.

ВЕТВИ: на основании мозга средняя мозговая артерия отдает несколько **глубинных веточек (перфорирующих артерий)**, сразу внедряющихся в вещество мозга и васкуляризирующих колена и передние 2/3 задней ножки внутренней капсулы, часть хвостатого и чечевицеобразного ядер. Одна из глубоких ветвей – артерия чечевицеобразного ядра и полосатого тела, относящаяся к системе **таламостриарных артерий (aa. thalamostriatae)**. Они – это один из основных источников кровоизлияния в базальные ядра и внутреннюю капсулу.

Другая веточка – **передняя ворсинчатая артерия (a. chorioidea anterior)** (нередко отходит непосредственно от внутренней сонной артерии в месте ее деления на переднюю и среднюю мозговые артерии) и обеспечивает васкуляризацию сосудистых сплетений, а также может принимать участие в кровоснабжении

хвостатого и чечевицеобразного ядер, двигательной зоны внутренней капсулы, зрительной лучистости (пучка Грациоле [Louis Pierre Gratiolet]), центра Вернике [Karl Wernicke] височной доли.

В латеральной борозде от средней мозговой артерии отходит несколько артерий:

передняя, промежуточная и задняя височные артерии (aa. temporales anterior, intermedius et posterior) васкуляризируют височную долю,

передняя и задняя теменные артерии (aa. parietales anterior et posterior) обеспечивают кровоснабжение теменной доли,

к лобной доле направляется широкий **общий ствол**, распадающийся на **глазнично-лобную ветвь (r. orbitofrontalis)**, с васкуляризацией средней и нижней лобных извилин, **артерию предцентральной борозды (a. sulci precentralis)**, снабжающая кровью задненижний отдел лобной доли и **артерию центральной борозды (a. sulci centralis)**, которая кровоснабжает центральную дольку.

Средняя мозговая артерия **ВАСКУЛЯРИЗУЕТ** не только кору большого мозга, но и значительную часть белого вещества, в том числе под корой верхнего отдела центральной дольки, относящегося к бассейну передней мозговой артерии, и внутреннюю капсулу. **ПАТОЛОГИЯ:** закупорка глубокой центральной веточки средней мозговой артерии вызывает равномерную гемиплегию с поражением и лица, и руки, и ноги, а поражение поверхностной предцентральной ветви – неравномерный гемипарез с преимущественным поражением мышц лица и руки.

По ходу **средняя мозговая артерия (a. cerebri media)** разделяется топографически на **ТРИ ЧАСТИ:**

- **клиновидную (pars sphenoidalis)** – от места начала до погружения в латеральную борозду,
- **островковую (pars insularis)**, огибающую островок и проходящую в глубине латеральной борозды,
- **конечную (корковую) часть (pars terminalis, corticalis)**, выходящую из латеральной борозды на верхнелатеральную поверхность полушария.

Клиновидная часть (pars sphenoidalis) средней мозговой артерии (a. cerebri media) – самая короткая. Ее дистальной границей после погружения в латеральную борозду можно считать место отхождения латеральной лобно-базальной артерии (*a. frontobasalis lateralis*, или *r. orbitofrontalis lateralis*).

ВЕТВИ: от клиновидной части отходят **переднелатеральные центральные артерии** или **переднелатеральные таламостриарные артерии (aa. centrales anterolaterales, aa. thalamostriatae anterolaterales)**, в количестве 10–12, проникающие через

переднее продырявленное вещество, разделяющиеся затем на **медиальные и латеральные ветви**, которые направляются кверху.

Латеральные ветви (rr. laterales) кровоснабжают наружную часть чечевицеобразного ядра – скорлупу, putamen, и задние отделы наружной капсулы.

Медиальные ветви (rr. mediales) подходят к внутренним отделам ядер бледного шара, колону внутренней капсулы, телу хвостатого ядра и к медиальному ядру галамуса.

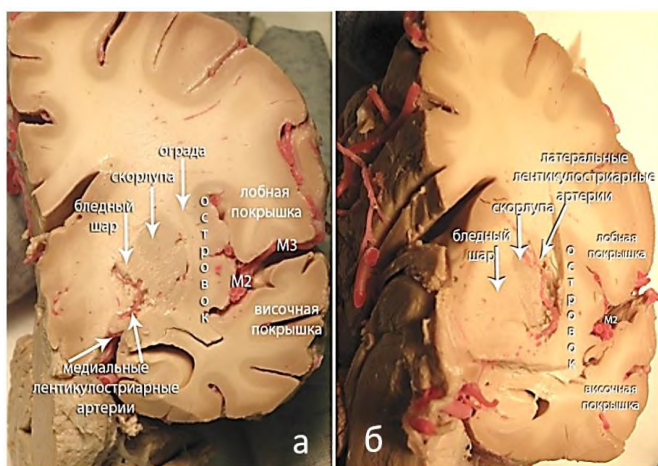


Рис. Ход медиальных (а) и латеральных (б) лентикулостриарных артерий. Фронтальный срез; вид спереди [Быканов А.Е. и др., 2015]

Островковая часть (pars insularis) средней мозговой артерии (a. cerebri media): артерия проходит вдоль всей поверхности островковой доли в глубине латеральной борозды, направляясь несколько кверху и кзади, по ходу центральной борозды островка. От островковой части средней мозговой артерии отходят следующие **ВЕТВИ**:

- 1. Латеральная лобно-базальная артерия или латеральная глазнично-лобная ветвь (a. frontobasalis lateralis, r. orbitofrontalis lateralis)** направляется кпереди и кнаружи, отдавая ряд ветвей, залегающих на нижней поверхности лобной доли, по ходу глазничных борозд; кровоснабжает глазничные извилины. Иногда одна из ветвей отходит самостоятельно от основного ствола и залегаает наиболее латерально-это латеральная глазнично-лобная ветвь, r. orbitofrontalis lateralis.
- 2. Островковые артерии (aa. insulares)**, всего 3–4, направляются кверху, повторяя ход извилин островка; кровоснабжают островковую долю.
- 3. Передняя височная артерия (a. temporalis anterior)** отходит от основного ствола в области передней части латеральной ямки большого мозга и, направляясь вначале кверху, выходит через латеральную борозду на уровне восходящей ветви борозды и идет вниз и

кпереди; кровоснабжает передние отделы верхней, средней и нижней височных извилин.

- 4. Средняя височная артерия (a. temporalis media)** отходит от средней мозговой артерии несколько дистальной предыдущей, повторяет ее путь; кровоснабжает срединные отделы височной доли.
- 5. Задняя височная артерия (a. temporalis posterior)** начинается от основного ствола в области задней части латеральной ямки большого мозга, кзади от предыдущей, и, выйдя через латеральную борозду, направляется книзу и кзади; кровоснабжает задние отделы верхней и средней височных извилин.

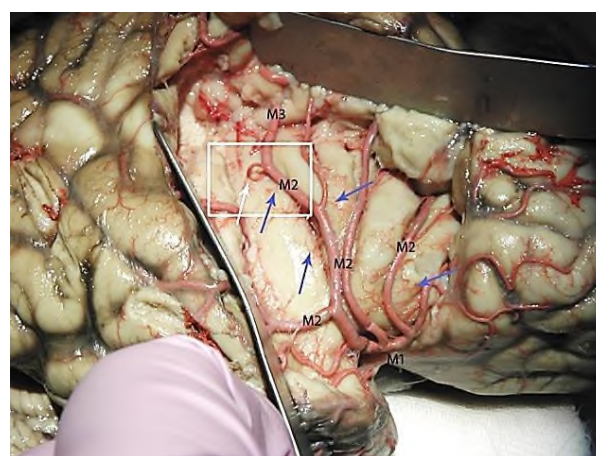


Рис. Островковая доля и M2 и M3 сегменты средней мозговой артерии. Синие стрелки указывают на многочисленные, небольшого диаметра перфорирующие (инсулярные) артерии; белая стрелка – на длинный перфорант в задневерхнем отделе островковой доли [Быканов А.Е. и др., 2015]

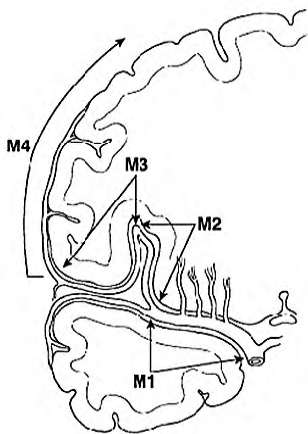
Конечная (корковая) часть (pars terminalis, corticalis) средней мозговой артерии (a. cerebri media) кровоснабжает верхнелатеральную поверхность лобной и теменной долей, отдавая наиболее **крупные ВЕТВИ**:

- 1. Артерия предцентральной борозды (a. sulci precentralis)**, выходя из латеральной борозды, направляется кверху вдоль одноименной борозды; кровоснабжает предцентральную извилину и прилегающие к ней участки лобной доли.
- 2. Артерия центральной борозды (a. sulci centralis)** отходит от основного ствола несколько дистальной предыдущей. Направляясь кверху и несколько кзади, повторяет ход центральной борозды, разветвляясь в прилегающих участках коры лобной и теменной долей.
- 3. Артерия постцентральной борозды (a. sulci postcentralis)** отходит от средней мозговой артерии несколько кзади от предыдущей и, выйдя через латеральную борозду, направляется кверху и кзади, повторяя ход одноименной борозды.

Отходящие от нее веточки кровоснабжают постцентральную извилину.

4. **Передняя теменная артерия (a. parietalis anterior)** выходит из латеральной борозды довольно мощным стволом и, поднимаясь кверху и немного кзади, отдает ряд веточек, расположенных вдоль верхнелатеральной поверхности теменной доли. Ее ветви кровоснабжают передние отделы нижней и верхней теменных долек.
5. **Задняя теменная артерия (a. parietalis posterior)** выходит из латеральной борозды в области ее задней ветви, направляясь кзади, артерия ветвится; кровоснабжает задние отделы верхней и нижней теменных долек и надкраевую извилину.
6. **Артерия угловой извилины (a. gyri angularis)** выходит из латеральной борозды в ее терминальном отделе и, направляясь книзу и кзади, кровоснабжает угловую извилину.

СЕКМЕНТЫ: в анатомии выделяют 2 сегмента (M1 и M2), но в хирургии и радиологии – 4 сегмента (M1, M2, M3, M4).



M1 – от бифуркации внутренней сонной артерии до бифуркации средней мозговой артерии;
M2 – от бифуркации средней мозговой артерии до циркулярной борозды островка;
M3 – от циркулярной борозды до выхода из Сильвиевой щели на поверхность;
M4 – корковые ветви.

СЕКМЕНТ M1 (сфеноидальная часть; горизонтальная часть) начинается у истоков средней мозговой артерии и простирается латерально в глубине Сильвиевой борозды. **НАЗВАНИЕ:** горизонтальная ориентация этого сегмента, примерно параллельная сфеноидному гребню, привела к тому, что его называют либо горизонтальным (*pars horizontalis*), либо сфеноидальным (*pars sphenoidalis*) сегментом.

РАСПОЛОЖЕНИЕ: M1 сегмент средней мозговой артерии, внепаренхиматозная часть лентикюлостриарных артерий и глубокая Сильвиева вена располагаются в базальном отделе Сильвиевой щели, ее глубокой части (сфеноидальной), которая образована проксимальной и медиальной частью верхней височной извилины (*planum polare*) – медиально и латеральной и задней орбитальной извилиной базальной поверхности лобной доли – латерально. Данная часть Сильвиевой щели простирается от порога островковой доли до места бифуркации внутренней сонной артерии.

M1-сегмент расположен в среднем на 9,4 мм (диапазон от 4,3 до 19,5 мм) позади сфеноидного гребня в сфеноидальном отсеке Сильвиевой борозды. Этот сегмент делает поворот на 90°, изгиб расположен на стыке сфеноидального и оперкулоинсулярного отделов Сильвиевой борозды. **ПОДРАЗДЕЛЫ (ЧАСТИ)** сегмента M1:

- – **добифуркационная,**
- – **постбифуркационная.**

Сегмент до бифуркации состоял из одного основного ствола от начала артерии до ее бифуркации. Постбифуркационные стволы сегмента M1 шли почти параллельным курсом, расходясь лишь минимально, прежде чем достичь изгиба. Эта бифуркация происходила близко к колену (изгибу) в 86%. Небольшие корковые ветви, возникающие из основного ствола, проксимального к бифуркации, называются **ранними ветвями**.

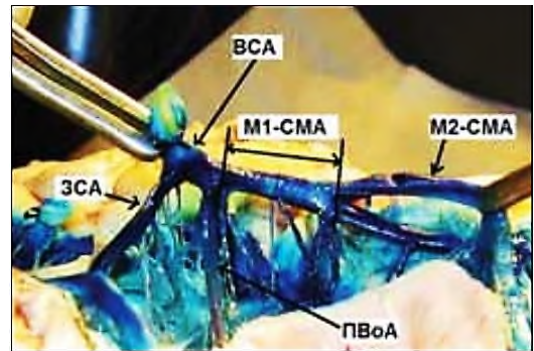


Рис. Отхождения и деление ветвей сфеноидального (M1 сегмента) средней мозговой артерии:

ВСА – внутренняя сонная артерия; M1-CMA – M1-сегмент средней мозговой артерии; M2-CMA – M2-сегмент средней мозговой артерии; ЗСА – задняя соединительная артерия; ПВоА – передняя ворсинчатая артерия [Шнякин П.Г. и др., 2012]

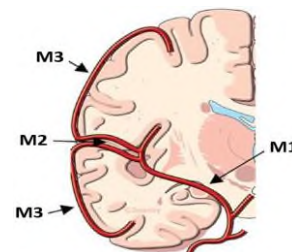
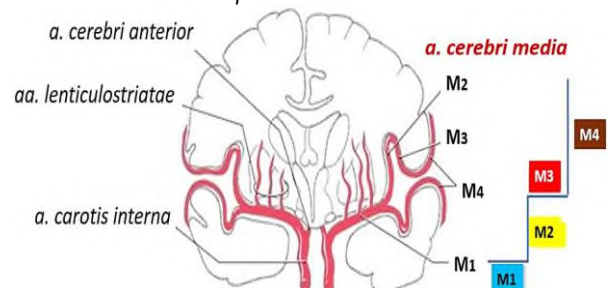
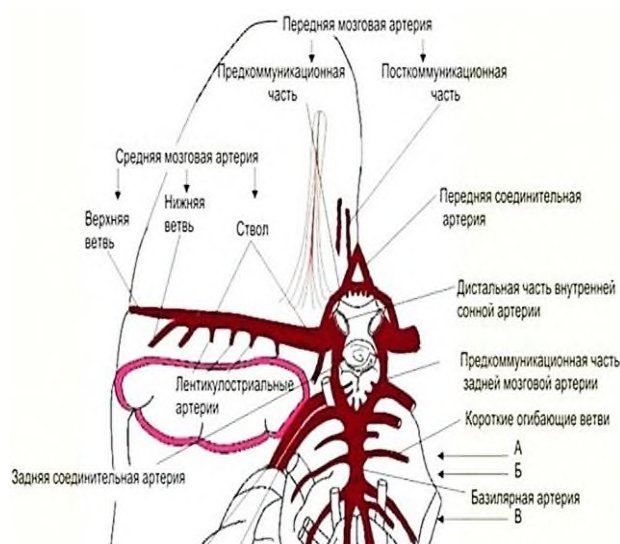


Рис. Сегменты средней мозговой артерии:

M1 – горизонтальный сегмент; M2 – Сильвиев сегмент; M3 – кортикальный сегмент





Лентикулостриарные (лентикулостриатные) артерии

НАЗВАНИЕ: ветви средней мозговой артерии небольшого диаметра, перфорирующие центральную и латеральную части **переднего продырявленного вещества** (*substantia perforata anterior*) обозначают как **лентикулостриарные артерии** (*aa. lenticulostriatae*). Название происходит от некоторых структур, которые они кровоснабжают, а именно от лентиформного ядра и полосатого тела. **НАЧАЛО:** лентикулостриарные артерии берут начало от начального сегмента средней мозговой артерии (СМА). **КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ:** **глубинные веточки (перфорирующие центральные артерии)** сразу внедряются в вещество мозга и васкуляризируют часть базальных ядер, колено и передние 2/3 задней ножки внутренней капсулы, часть хвостатого и чечевицеобразного ядер. Одна из глубоких ветвей – артерия чечевицеобразного ядра и полосатого тела, относящаяся к системе таламостриарных артерий, служит одним из основных источников кровоизлияния в базальные ядра и внутреннюю капсулу.

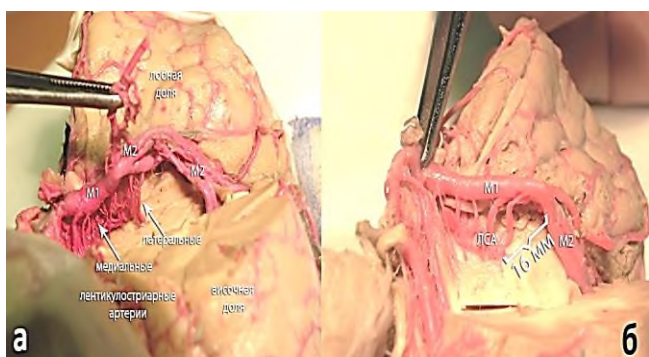


Рис. Латеральные лентикулостриарные артерии: (а) – отходят от М1 и М2 сегментов; (б) – отходят только от М1 сегмента средней мозговой артерии [Быканов А.Е. и др., 2015]

Другая веточка – **передняя ворсинчатая артерия** (*a. chorioidea anterior*). **ОТВЕТВЛЕНИЕ:** от М1 сегмента средней мозговой артерии, **НО!** нередко отходит непосредственно от внутренней сонной артерии. **ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ** сосудистых сплетений, а также может принимать участие в кровоснабжении хвостатого и чечевицеобразного ядер, двигательной зоны внутренней капсулы, зрительной лучистости (пучка Грациоле), центра Вернике височной доли.

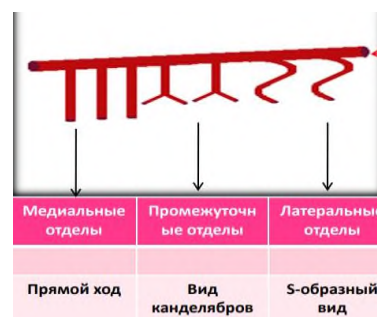
ОСОБЕННОСТЬ: лентикулостриарные перфоранты являются концевыми артериями.

ДЕЛЕНИЕ: их рассматривают как **переднелатеральные центральные артерии** (*a. centrales anterolaterales*) с делением на **латеральные** и **медиальные** полосатые артерии в зависимости от места их отхождения от средней мозговой артерии.

Латеральные лентикулостриарные артерии представляют собой ветви горизонтального М1-сегмента средней мозговой артерии и кровоснабжают верхнюю часть головки хвостатого ядра и переднего бедра внутренней капсулы, большую часть скорлупы, часть латерального сегмента бледного шара и верхнюю часть колена и заднего бедра внутренней капсулы с примыкающей частью лучистого венца при участии передней хориоидальной (ворсинчатой) артерии.

ПРИМЕЧАНИЕ: не путать с переднемедиальными центральными артериями (медиальными лентикулостриарными артериями), которые являются ветвями А1-сегмента **передней мозговой артерии**.

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ: передние и нижние части базальных ядер (часть головки хвостатого ядра, центрально-медиальную порцию скорлупы, латеральный сегмент бледного шара), частично – переднее бедро внутренней капсулы и передневерхнюю часть заднего бедра внутренней капсулы вместе с возвратной артерией Хюбнера (Гейбнера [Otto Heubner, Otto Hübner]), которая также является ветвью передней мозговой артерии.



ТИП: **пучковый тип** лентикулостриарных артерий имеют брахиоцефалы (30 % случаев) из-за наименьшей длины ствола средней мозговой артерии (12–14 мм); **классический тип** строения лентикулостриарных артерий имеют долихоцефалы (в 80% случаев) из-за наиболее длинного сфеноидального сегмента средней мозговой артерии (17–18 см).

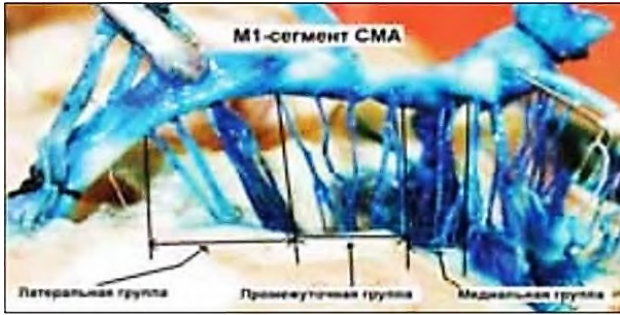


Рис. Классический тип лентикулостриарных артерий сфероидального сегмента средней мозговой артерии (M1-сегмент CMA): латеральные, промежуточные, медиальные группы [Шнякин П.Г. и др., 2012]



Рис. Варианты отхождения лентикулостриарных артерий от средней мозговой артерии. Промежуточный и пучковый типы [Шнякин П.Г. и др., 2012]

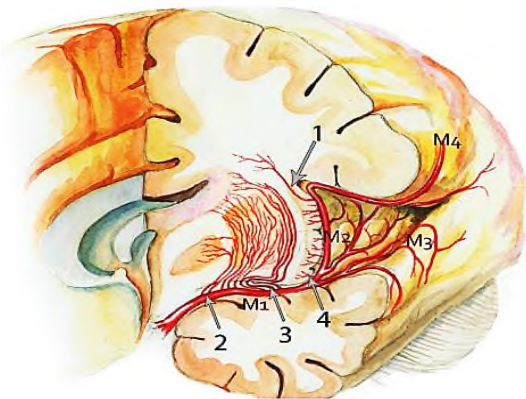
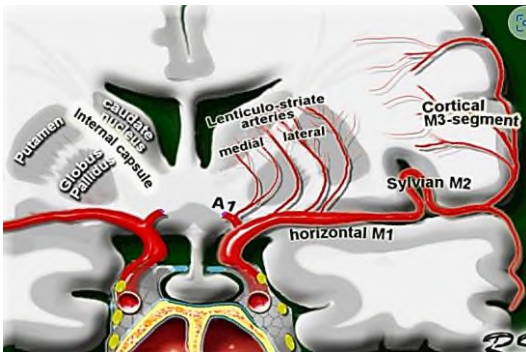


Рис. Схема артериальной системы островковой области: 1 – длинный перфорант от M2 сегмента средней мозговой артерии; 2 – медиальные лентикулостриарные артерии от M1 сегмента средней мозговой артерии; 3 – латеральные лентикуло-стриарные артерии от M1 сегмента средней мозговой артерии; 4 – короткие перфоранты M2 сегмента средней мозговой артерии [Быканов А.Е. и др., 2015]

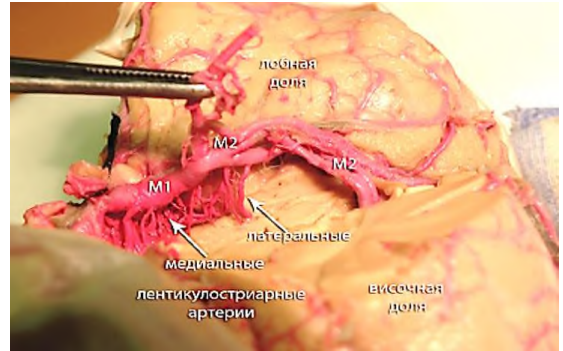


Рис. Лентикулостриарные артерии отходят от M1 и M2 сегментов средней мозговой артерии [Быканов А.Е. и др., 2015]

ПАТОЛОГИЯ: из всех центральных перфорирующих артерий головного мозга наибольший интерес представляют лентикулостриарные артерии сфероидального сегмента средней мозговой артерии (CMA), разрыв которых приводит к образованию кровоизлияний в путаменальной области, частота которых составляет до 70 % от всех локализаций внутримозговых кровоизлияний. Несмотря на то, что количество лентикулостриарных артерий варьирует от 5 до 24, окклюзия даже одной артерии может приводить к обширному инфаркту в области подкорковых ганглиев и внутренней капсулы.

Лакунарные инфаркты – ОПРЕДЕЛЕНИЕ – инфаркты, вызванные закупоркой лентикулостриарных артерий.
ПРИЧИНА: чаще возникают из-за гиалинового атеросклероза, вторичного по отношению к гипертонии.
СИМПТОМЫ: контралатеральный парез (мышечная слабость) и/или потеря чувствительности лица и тела.

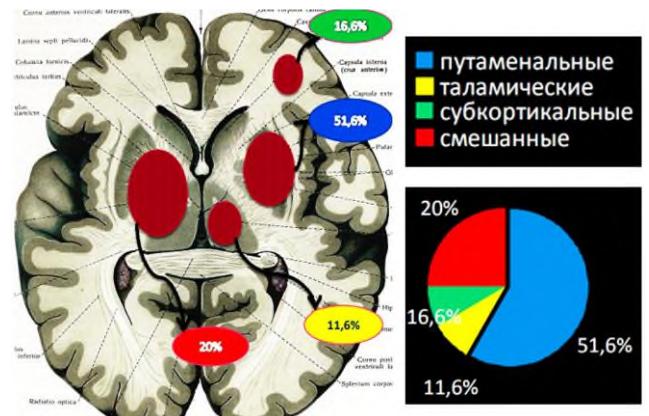


Рис. Частота встречаемости внутримозговых гематом супратенториальной локализации

СЕГМЕНТ M2 (островковая часть, pars insularis) средней мозговой артерии **РАСПОЛОЖЕНИЕ** в глубокой части дистального сегмента силвиевой щели, которая представлена пространством, образующимся между соприкасающимися частями (покрышками) лобной, височной, теменной долей и латеральной поверхностью

островковой доли (*lobus insularis*, островок – *insula*, островок Рейля [Johann Christian Reil]). **КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ островка** осуществляется преимущественно многочисленными перфорирующими артериями, отходящих от М2 сегмента средней мозговой артерии. Артерии, составляющие М2 сегмент средней мозговой артерии, идут вдоль борозд островка, за исключением верхней периинсулярной борозды, которую они пересекают под прямым углом.

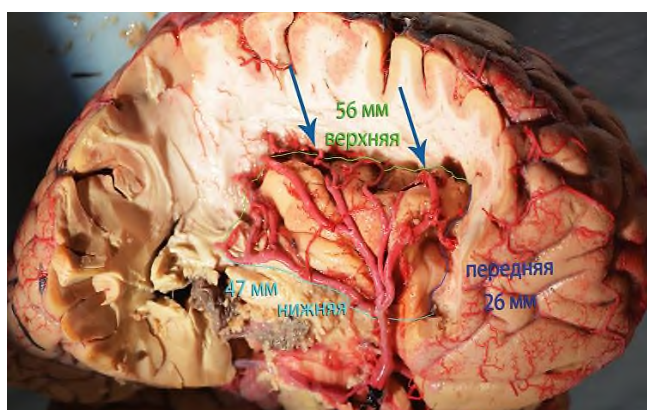


Рис. Островковая доля и периинсулярные борозды (вид снизу и латерально) [Быканов А.Е. и др., 2015]

ВЕТВИ, осуществляющие кровоснабжение островка, **ОПИСАНИЕ:** они начинались в изгибе средней мозговой артерии, где ствол средней мозговой артерии проходил над *limen insulae*, и заканчивались у круглой борозды островка. Наибольшее разветвление средней мозговой артерии произошло в передней части островка, дистальнее к изгибу. Ветви, проходящие в передние корковые области, имели более короткий путь через островок, чем те, которые достигали задних корковых областей: ветви к передней лобной и передней височным областям пересекали только переднюю часть островка, но ветви, снабжающие задние корковые области, шли по почти параллельному, но расходящемуся пути по всей длине островка. Лобные ветви шли по короткой извилине только впереди, оставляя островковую поверхность, тогда как ветвь, пронизывающая заднюю теменную или угловую область, проходила через короткую извилину, центральную борозду и длинную извилину островка, прежде чем покинуть островковую поверхность.

СЕГМЕНТ М3 (оперкулярная часть, *pars opercularis*) начинается у круглой борозды островка и заканчивается на поверхности Сильвиевой борозды. **ВЕТВИ** сегмента М3 были тесно связаны с поверхностью фронтопариетальной и височной оперкулы, и достигали поверхностной части Сильвиевой борозды. Ветви, которые были направлены в мозг над Сильвиевой бороздой, претерпели два поворота на 180°, называемые «двойным сгибанием» Г. Лазортеса и др. Первый поворот

располагался у круглой борозды, где сосуды, курсирующие вверх над островной поверхностью, поворачивались на 180° и проходили вниз над медиальной поверхностью фронтопариетального оперкула. Второй поворот на 180° располагался на внешней поверхности Сильвиевой борозды, где ветви завершали свое прохождение вокруг нижнего края фронтотемного оперкула и поворачивались в верхнем направлении на боковой поверхности лобной и теменной долей. Артерии, снабжающие кортикальные области ниже Сильвиевой борозды, проводили менее извилистый курс: эти ветви, достигнув круговой борозды, проходили по ее нижней окружности, прежде чем повернуться вверх и латерально на медиальной поверхности височного оперкула, тем самым производя менее острое изменение курса на нижнем краю круговой борозды. Достигнув внешней поверхности Сильвиевой борозды, эти ветви повернулись вниз на поверхность височной доли.

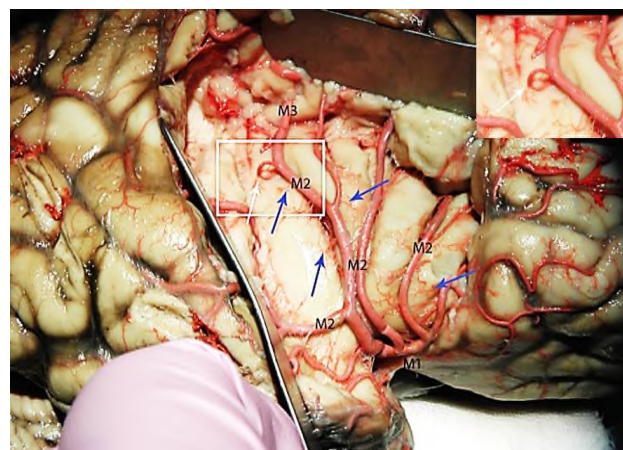


Рис. Островковая доля и М2 и М3 сегменты средней мозговой артерии с отходящими ветвями.

Многочисленные, небольшого диаметра перфорирующие (инсулярные) артерии (синие стрелки). Длинный перфорирующий сосуд, отходящий от М2 сегмента средней мозговой артерии, в задневерхнем отделе островковой доли (белая стрелка) [Быканов А.Е. и др., 2015]

СЕГМЕНТ М4 (кортикальная часть),

ВЕТВИ начинаются у поверхности Сильвиевой борозды и располагаются по кортикальной поверхности полушария головного мозга. Более передние ветви резко поворачивали вверх или вниз после выхода из Сильвиевой борозды. Промежуточные ветви следовали постепенному заднему наклону от борозды, а задние ветви проходили назад почти в том же направлении, что и длинная ось борозды.

Ветви средней мозговой артерии можно описать по областям, которые они кровоснабжают.

Лобная доля. Латеральная лобнобазальная (орбитофронтальная) артерия (a. frontobasalis

lateralis, ramus orbitofrontalis lateralis) разветвляется спереди, выше и латерально, чтобы васкуляризовать нижнюю лобную извилину. Она «конкурирует» по размерам с лобной полярной ветвью (*a. polaris frontalis, a. frontopolaris*) передней мозговой артерии.

Префронтальные артерии (*a. prefrontalis*), M2-сегмент, **ХОД:** выходят наружу над островком и выходят в кору через медиальную поверхность лобного оперкулула. Артерии разветвляются преимущественно над *pars triangularis* и **ВАСКУЛЯРИЗУЮТ** нижнюю и среднюю лобную извилину. Вблизи верхней лобной извилины **АНАСТОМОЗ** этих артерий с ответвлениями от перикаллозной артерии передней мозговой артерии.

Предроландическая артерия (прецентральная, *a. sulci precentralis*) **ЛОКАЛИЗАЦИЯ** располагается на медиальной поверхности оперкулула и **КРОВΟΣНАБЖАЕТ** задние части средней и нижней лобной извилины, а также нижние части прецентральной извилины.

Роландические (центральные) артерии (*a. sulci centralis*) **ХОД:** выходят из центральной части оперкулула, а затем проходит внутрь центральной борозды. Эта артерия раздваивается в 72% случаев и **КРОВΟΣНАБЖАЕТ** заднюю прецентральную извилину и нижнюю часть постцентральной извилины.

Теменная доля.

Передняя теменная артерия (*a. parietalis anterior*) **ОПИСАНИЕ:** обычно берет свое начало из переднего или среднего ствола средней мозговой артерии. Иногда ответвляется от роландической артерии или от задней теменной артерии. Она удлиняет длину межтеменной борозды и опускается немного кзади.

Задняя теменная артерия (*a. parietalis posterior*) **ХОД:** выходит из заднего конца Сильвиевой борозды и простирается сначала кзади, а затем спереди вдоль задней части теменной доли. **РАЗВЕТВЛЕНИЕ** в области надмаргинальной извилины.

Угловая артерия (*a. gyri angularis*) является терминальной ветвью переднего или среднего ствола средней мозговой артерии. **ХОД:** она выходит из Сильвиевой борозды и проходит над передней поперечной височной извилиной и обычно делится на **ДВЕ ВЕТВИ:** одна из ветвей кровоснабжает угловую извилину, в то время как другая – надмаргинальную извилину, заднюю верхнюю височную извилину и теменно-затылочную область.

Височно-затылочная артерия (*a. temporooccipitalis*) – самая длинная кортикальная артерия, **ХОД:** она проходит сзади напротив центра оперкулула. При выходе из Сильвиевой борозды она проходит параллельно верхней височной борозде и **КРОВΟΣНАБЖАЕТ** верхнюю и нижнюю затылочную извилины. **АНАСТОМОЗ:** этот сосуд

анастомозирует с задней мозговой артерией и может быть в виде одной или двух артерий.

Височная доля.

Темпорополярная артерия, артерия полюсная височная (*a. temporo-polaris, a. polaris temporalis*) **ХОД:** идет от сфеноидального сегмента средней мозговой артерии через нижнюю поверхность оперкулула и **КРОВΟΣНАБЖАЕТ** полярную и переднебоковые части височной доли.

Передняя височная артерия (*a. temporalis anterior*) **ПОВТОРЯЕТ** ход темпорополярной артерии, и васкуляризирует те же области.

Средняя височная артерия (*a. temporalis media*) **ХОД:** простирается от Сильвиевой трещины напротив нижней лобной извилины и **КРОВΟΣНАБЖАЕТ** верхнюю и среднюю части средней височной доли. Его можно выявить в 79% ангиограмм.

Задняя височная артерия (*a. temporalis posterior*) **ХОД:** направляется наружу и в сторону от оперкулула и поворачивается ступенчатым образом сначала ниже, затем сзади в верхнюю височную борозду, а затем в среднюю височную борозду. Этот сосуд **КРОВΟΣНАБЖАЕТ** заднюю часть височной доли и является источником нескольких перфорирующих артерий, которые васкуляризируют островок. **ИДЕНТИФИКАЦИЯ:** артерия легко определяется на большинстве ангиограмм.

Таблица. Корковые (конечные) ветви средней мозговой артерии

Место начала	Ветвь (ветви)	Область кровоснабжения
Ствол средней мозговой артерии	Лобно-базальная артерия <i>a. frontobasalis</i> Передняя височная артерия <i>a. temporalis anterior</i>	Глазничная поверхность лобной доли Кора передней височной доли
Верхнее ответвление	Предлобная артерия, <i>a. prefrontalis</i> Артерии прецентральной, центральной и постцентральной борозд <i>aa. sulci precentralis, centralis, postcentralis</i> Теменная артерия <i>a. parietalis</i>	Префронтальная область коры Премоторные области коры Пре- и постцентральные извилины Постцентральная и передняя теменная области коры Кора задней части теменной доли

Нижнее ответвление	Средняя височная артерия <i>a. temporalis media</i> Височно-затылочная артерия <i>a. temporooccipitalis</i> Артерия угловой извилины <i>a. gyri angularis</i>	Средневисочная область коры Кора височной и затылочной долей Угловая извилина и смежные области
--------------------	---	---

ВЕТВИ средней мозговой артерии и области мозга, которые они кровоснабжают:

1) поверхностные (полушарные):

- лобно-орбитальная (*a. frontoorbitalis*) – направляется к лобному полюсу, кровоснабжает среднюю и нижнюю лобные извилины;
- прецентральная (*a. sulci precentralis*) – васкуляризирует заднюю часть лобной доли (задние отделы верхней лобной извилины – переднее адверсивное поле, средней лобной извилины – центр поворота головы и глаз в противоположную сторону (рядом центр графии), нижней лобной извилины – центр разговорной речи Брока);
- центральная (*a. sulci centralis, Rolandi*) – нижние 2/3 передней и задней центральных извилин;
- теменные (передняя и задняя, *aa. parietales anterior et posterior*) – обеспечивают кровью часть верхней и нижней теменных долек (недоминантное полушарие – центры стереогноза и схемы тела);
- угловая артерия (*a. gyri angularis*) – надкраевую извилину (доминантное полушарие – центр праксиса, в котором заложен план целесообразности действий) и угловую извилину (доминантное полушарие – центр узнавания письменной речи);
- полярная, передняя, средняя и задняя височные артерии (*aa. temporales anterior, media, posterior*) – верхнюю и среднюю височные извилины (задние отделы верхней височной извилины — центр понимания устной речи Вернике, задние отделы средней и нижней височной извилины – центр слуха, внутренняя поверхность височной доли – лимбическая система: мозолистое тело), гиппокамп (память), крючок (обоняние).

2) внутримозговые (глубокие, стриарные) – сразу внедряются в вещество мозга и образуют заднюю часть переднего продырявленного пространства; кровоснабжают:

- наружную треть бледного шара;
- колено и передние 2/3 задней ножки внутренней капсулы;
- большую часть скорлупы и хвостатого ядра;
- полосатое тело.

Выделяют наиболее крупную из стриарных ветвей центральную ветвь средней мозговой артерии – ***a. hemorrhagica Sharko*** (кровооточающая артерия Шарко [J.M. Charcot]), которая кровоснабжает наружные отделы

скорлупы, наружную капсулу – место наиболее частого выявления спонтанных внутримозговых гематом.

ПОДКОРКОВЫЕ ЯДРА, в кровоснабжении которых принимают участие ветви *a. cerebri media*

К подкорковому серому веществу **ОТНОСЯТСЯ**:

- таламус,
- базальные ядра,
- хвостатое ядро,
- лентикулярное ядро, в котором **ВЫДЕЛЯЮТ** скорлупу и бледный шар.

Внутренняя капсула состоит из переднего бедра, колена и заднего бедра. **Как найти заднее бедро?** Между таламусом и лентикулярным ядром находим гиперинтенсивный очаг, являющийся пирамидным трактом. От этого гиперинтенсивного очага проводим линию к колену, что и будет проекцией заднего бедра внутренней капсулы.

ВАЖНО! не путать заднее бедро с бледным шаром.

При классификации внутримозговых кровоизлияний в подкорковое серое вещество в зависимости от расположения по отношению к внутренней капсуле кровоизлияния **ДЕЛЯТ** на:

- латеральные,
- медиальные,
- смешанные.

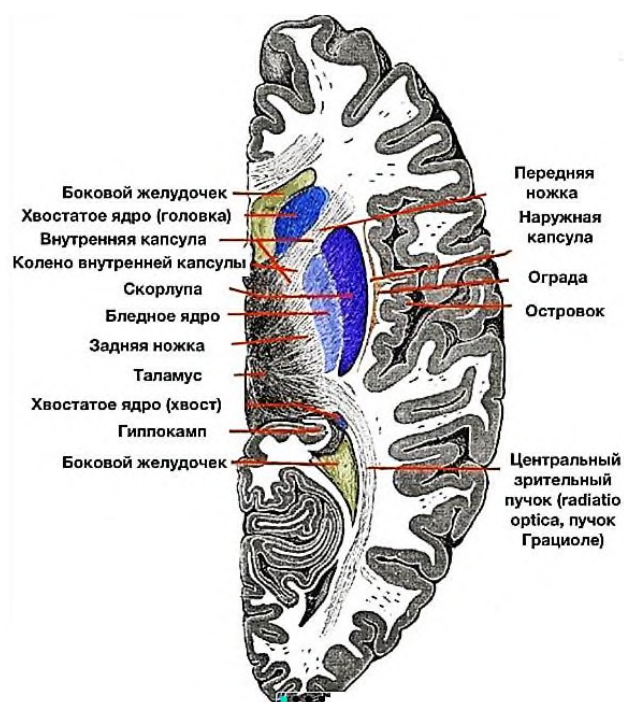


Рис. Подкорковое серое вещество

ОТЛИЧИЕ от передней мозговой артерии: средняя мозговая артерия кровоснабжает не только кору, но и значительную часть белого вещества под корой верхнего отдела центральной доли, относящегося к передней мозговой артерии, и внутреннюю капсулу. Поэтому

закупорка глубинных веточек средней мозговой артерии ведет к равномерной гемиплегии с поражением лица, руки и ноги, а поражение поверхностной прецентральной ветви – к неравномерному гемипарезу с преимущественным поражением мышц лица и руки.



Рис. Тромбоз основного ствола средней мозговой артерии, *a. cerebri anterior*

Окклюзия средней мозговой артерии (СМА)

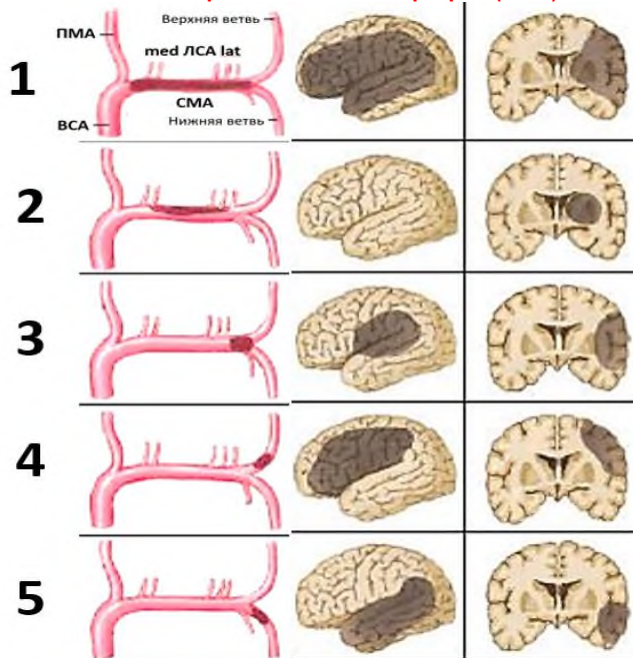


Рис. Окклюзия средней мозговой артерии

ПМА – передняя мозговая артерия, СМА – средняя мозговая артерия, ВСА – внутренняя сонная артерия, ЛСА – лентиклостриатные артерии

- 1 – **Повреждение на всей территории (средняя мозговая артерия):** контралатеральная гемиплегия, центральный парез мимической мускулатуры, гемипарез, афазия, чаще тотальная (при левополушарной локализации), анозогнозия (при правополушарной локализации), паралич взора в сторону парализованных конечностей, парез VII, XII нервов по центральному типу, может быть снижение сознания, кома, вторичный отек
- 2 – **Повреждение в глубине (медиальные и латеральные лентиклостриатные артерии, ЛСА):** контралатеральная гемиплегия, гемисенсорное нарушение, транскортикальная моторная и/или сенсорная афазия (если на левой стороне очаг)

3 – **Повреждение вокруг Сильевой борозды (место до бифуркации):** контралатеральная слабость и сенсорные нарушения лица и руки, проводниковая афазия, апраксия и синдром Гершманна (если очаг на левой стороне), конструктивная диспраксия (если очаг на правой стороне)

4 – **Повреждение верхнего отдела над Сильевой бороздой (верхняя ветвь):** контралатеральная гемиплегия, гемисенсорное нарушение, паралич взгляда, игнорирование пространства, Брока афазия (если очаг на левой стороне)

5 – **Повреждение нижнего отдела под Сильевой бороздой (нижняя ветвь):** контралатеральная гемианопсия или верхняя квадрантанопсия, Вернике афазия (если очаг на левой стороне), конструкционная диспраксия (если очаг на правой стороне).

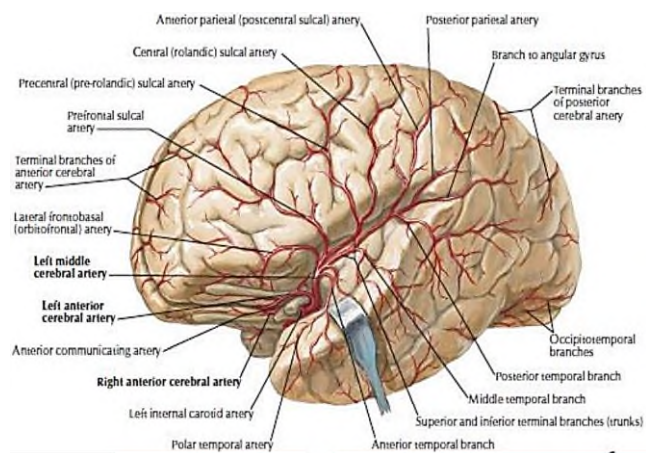
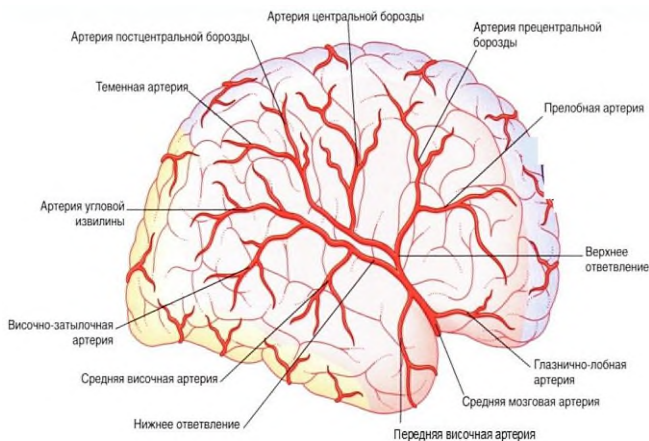
ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЯ КРОВООБРАЩЕНИЯ В БАССЕЙНЕ средней мозговой артерии:

- контралатеральная очагу гемиплегия (равномерная при поражении глубоких ветвей и с преимущественным парезом мышц лица и руки при закупорке корковых ветвей);
- угнетение сознания;
- контралатеральная очагу гемианестезия или гемигипестезия (больше выраженная в верхней части тела при закупорке поверхностных ветвей);
- парез взора и поворота головы в противоположную сторону (голова и глаза смотрят на очаг поражения) — является следствием сочетанного поражения в задних отделах средней лобной извилины (поражение адверсивного поля);
- моторная афазия (центр Брока [Paul Pierre Broca] – задние отделы нижней лобной извилины доминантного полушария), сенсорная афазия (центр Вернике — задние отделы верхней височной извилины) или тотальная афазия;
- поражение доминантного полушария: двухсторонняя апраксия, акалькулия, аграфия, алексия (поражение нижней теменной доли);
- поражение недоминантного полушария: аутоагнозия, анозогнозия, псевдомелия, экстрапирамидные расстройства (поражение области интерпариетальной бороздки);
- нарушение стереогноза, анозогнозия, нарушение схемы тела (верхние отделы правой теменной доли);
- контралатеральная верхнеквадрантная гемианопсия (поражение пучка Грациоле в глубине височной доли).

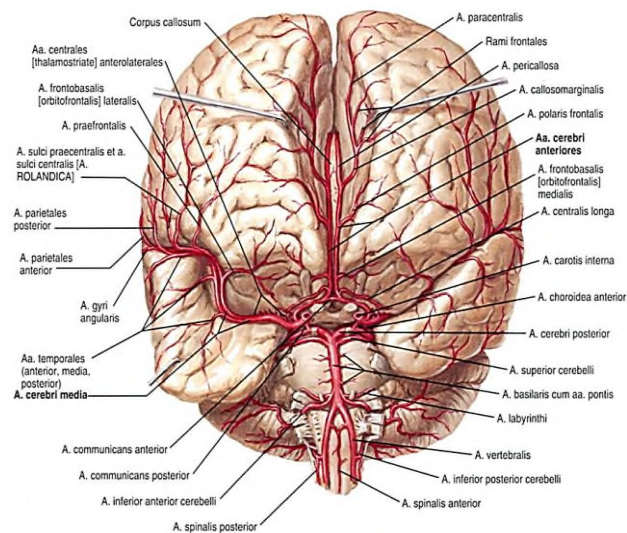
Непроходимость средней мозговой артерии (СМА) по причине эмболии или стеноза нарушает движение крови во всём регионе данной артерии и выражается:

- полным или частичным расстройством речи (афазией);
- параличом мышц одной половины тела (гемиплегией);
- снижением чувствительности одной половины тела (гемигипестезией);
- невозможностью содружественного движения глаз в горизонтальном направлении (парезом взора) контрлатерально.

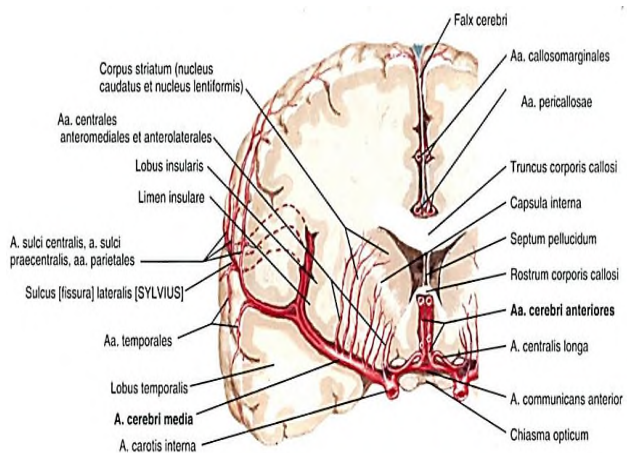
приводит к внутримозговому кровоизлиянию, которое может вызвать геморрагический инсульт, обычно проявляющийся внезапным очаговым параличом или потерей чувствительности.



Закупорка верхних ветвей средней мозговой артерии приводит к расстройству речи (афазия) вследствие поражения двигательного центра мозга (центр Брока [Paul Pierre Broca]) с гемипарезом конечностей, преимущественно руки и мимической мускулатуры нижней половины лица с противоположной стороны от поражённого полушария головного мозга.



Непроходимость нижних ветвей средней мозговой артерии (СМА) проявляется нарушением восприятия речи (афазия Вернике) с нарушением движений руки и мимических мышц нижней трети лица контрлатерально от поражённого полушария головного мозга.



Аневризмы Шарко–Бушара [Jean-Martin Charcot – Charles Jacques Bouchard] – **ОПРЕДЕЛЕНИЕ** – это аневризмы сосудистой сети головного мозга, которые возникают в мелких кровеносных сосудах (диаметром менее 300 микрон). **ЛОКАЛИЗАЦИЯ** аневризм Шарко–Бушара чаще всего в лентикулостриарных сосудах из *a. cerebri media*, кровоснабжающих базальные ганглии и **ПРИЧИНА** связана с хронической гипертонией. **ОСЛОЖНЕНИЕ:** разрыв аневризмы Шарко–Бушара

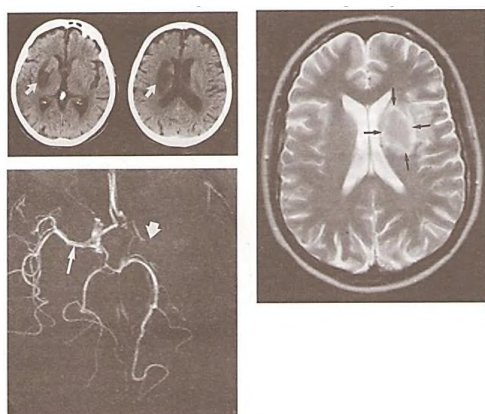


Рис. Стриатокансуплярный инфаркт. Клиническая картина [Ворлоу Ч.П., Деннис М.С. и др., 1998]:

- контралатеральный, преимущественно брахиофациальный, гемипарез;
- гемигипестезия;
- иногда возникает контралатеральная гомонимная гемианопсия;
- нарушение высших психических функций (моторная/сенсорная афазия, акалькулия, аграфия и моторная апраксия – при поражении доминантного полушария; конструктивная апраксия, анозогнозия, неглект – при поражении недоминантного полушария);
- в острой фазе инфаркта может наблюдаться поворот головы в сторону очага, а также фиксированный поворот зрака в сторону очага.

Лакунарные инфаркты (ЛИ)

ТЕРМИН ввел в практику Чарльз Миллер Фишер [Charles Miller Fisher] – канадский невролог, который описал «лакуны» (латынь: озеро) пустой жидкости в мозге жертв инсульта после вскрытия.

ОПИСАНИЕ: лакунарные инфаркты представляют собой небольшие (< 15 мм) инфаркты в дистальном распределении глубоких проникающих сосудов (лентикулостриатные, таламоперфорирующие и понтинные перфорирующие артерии, рецидивирующая артерия Хойбнера).

ПРИЧИНЫ: лакунарные инфаркты в большинстве случаев возникают у людей, страдающих сахарным диабетом и гипертонической болезнью, по причине липогиалинозного поражения с **закупоркой лентикулостриарных артерий** головного мозга. Закупорка таковых сосудов ведёт к формированию небольших глубинно расположенных лакунарных инфарктов с последующим образованием кисты на этом месте. Эмболия или атеросклеротическая бляшка может также перекрыть сосуд. **КЛИНИКА:** течение лакунарных инфарктов может быть бессимптомным или проявляться собственным симптомокомплексом.

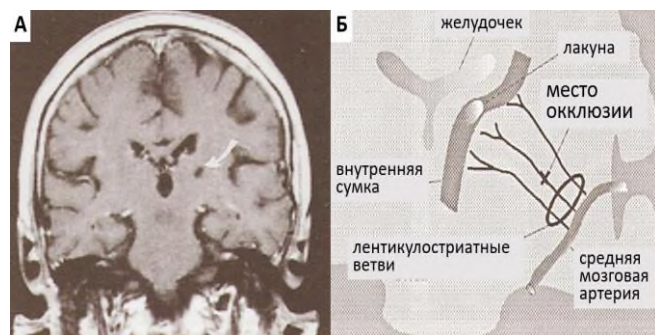


Рис. Лакунарный инфаркт в бассейне левой средней мозговой артерии.

(А) – типичная картина небольшого глубинного инфаркта (стрелка), ограниченного территорией отдельной перфорирующей артерии (T₁-взвешенная МРТ, фронтальный срез). (Б) – представлен вероятный и лежащий в основе заболевания сосудистый процесс.

СИНДРОМЫ ЛАКУНАРНОГО ПОРАЖЕНИЯ

Окклюзия отдельной глубинной перфорирующей артерии приводит к образованию **ограниченной зоны инфаркта (лакуны)**.

ПРИЧИНЫ поражения перфорирующей артерии:

- липогиалиноз сосуда;
- микроатерома;
- окклюзия устья атероматозной бляшкой;
- редко встречается выраженный стеноз сонной артерии или кардиальные источники эмболии.

Невозможно достоверно отличить, находится ли окклюзированная перфорирующая артерия в каротидной или вертебрально-базиллярной системах кровообращения.

Большая часть лакун возникает в таких зонах, как лентиформное ядро, они представляются клинически немymi.

Однако другие лакуны располагаются в таких стратегически важных местах, как внутренняя капсула и мост, где наблюдается концентрация восходящих и нисходящих трактов.

В итоге анатомически небольшое повреждение может проявляться выраженным неврологическим дефицитом.

РАЗНОВИДНОСТИ синдромов лакунарного поражения (ЛП):

Чисто двигательный инсульт (ЧДИ) – паралич, полный или частичный, лица, руки и ноги с одной стороны, не сопровождающийся объективными симптомами расстройств чувствительности, выпадениями полей зрения, дисфазией или апрактогнозией.

При **поражении ствола мозга** гемиплегия не сопровождается головокружением, глухотой, шумом в ушах, диплопией, мозжечковой атаксией и грубым нистагмом.

Один и тот же клинический синдром может иметь место в результате **окклюзии перфорирующей артерии**,

являющейся ветвью как средней мозговой артерии, так и базилярной артерии.

Только нарушения, при которых страдают полностью лицо и рука или рука и нога, **ДОЛЖНЫ РАССМАТРИВАТЬСЯ** как **частичные синдромы лакунарного поражения** (радиальная лучистость, соединительная зона между лучистым венцом и капсулой), а более ограниченные нарушения, наиболее вероятно, имеют корковое происхождение.

Чисто сенсорный инсульт (ЧСИ) встречается редко. Мелкие, глубинные инфаркты располагаются в таламусе (см. поражение таламоколленчатой артерии).

Атактический гемипарез (АГ): лакуны расположены в основании моста. Различная степень слабости мышц объясняется разным вовлечением в процесс двигательных волоком там, где они разъединены ядрами моста.

- **Односторонние атаксия и парез стопы** (ОАПС)
- слабость нижней конечности, особенно на уровне лодыжки и пальцев, симптома Бабинского и выраженной дисметрии руки и ноги с одной стороны.
- **Синдром дизартрии и неловкой руки** (СДНР)

Сенсомоторный инсульт: инфаркт в вентральном заднем ядре таламуса с вовлечением прилегающей внутренней капсулы (чувствительные расстройства предшествуют двигательным), инфаркт во внутренней капсуле.

ЛАКУНАРНЫЙ СТАТУС

- Когнитивные расстройства
- Псевдобульбарный синдром с дизартрией
- Лобная дисфункция
- Синдром паркинсонизма (нарушение ходьбы)
- Нарушение функции тазовых органов
- Мозжечковая атаксия

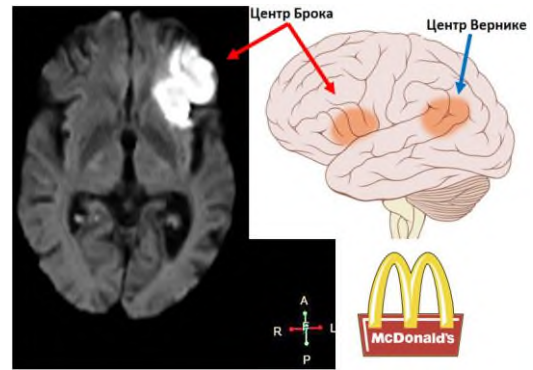
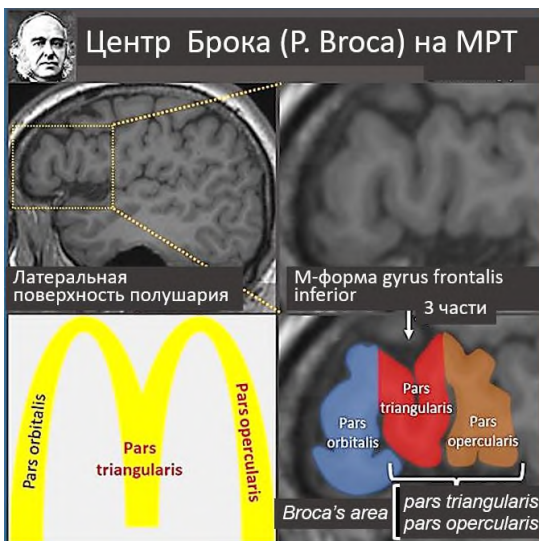
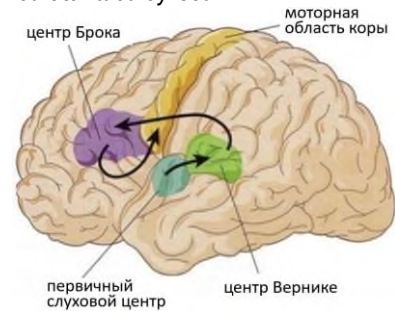


Рис. Инфаркт с вовлечением в патологический процесс зона Брока [Paul Pierre Broca].

У пациента острый инфаркт, обусловленный окклюзией передней ветви M2-сегмента левой средней мозговой артерии (СМА). Повреждения лобной доли с вовлечением в патологический процесс зоны Брока. Ее локализация важна при планировании нейрохирургического вмешательства. Данную зону легко найти, вспомнив логотип Макдональдс со стилизованной большой буквой «М».



Признак	Центр Брока (Broca)	Центр Вернике (Wernicke)
Функция	Моторная (двигательная)	Сенсорная (чувствительная)
Локализация	Лобная доля (lobus frontalis)	Височная доля (lobus temporalis)
Речь	Медленная и нарушенная	Нормальная, чрезмерная, но без смысла
Мнемотехника (англ.)	B = B roken words («сломанные» слова) B ad M other F ucker (плохая мать негодяя) B roca M otor F rontal	W = W acky W ords or W ord Salad дурацкие слова, словесный салат

Зона Брока [Paul Pierre Broca] – участок коры в нижней лобной доле головного мозга, управляет мышцами лица, языка, глотки, челюстей, поэтому является зоной речедвигательных органов, то есть отвечает за моторику речи.

Центр речи Вернике [Carl Wernicke] отвечает за понимание речи, слуховой центр речи (вторичное слуховое поле), находится в верхнезаднем участке височной доли, в задней части верхней височной извилины недалеко (сзади) от первичной слуховой коры,

занимает заднюю треть верхней височной извилины и часть нижней теменной доли.

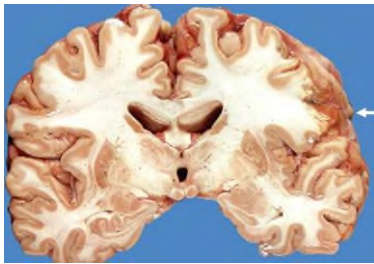


Рис. Инсульт в зоне Брока

[Robin A. Cooke, Brian Stewart Colored Atlas of Anatomical Pathology // Churchill Livingstone, 2004]

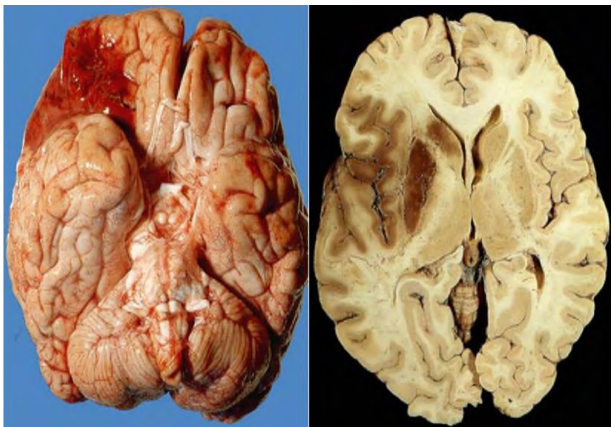


Рис. Инфаркт в бассейне правой средней мозговой артерии с геморрагическим пропитыванием

[Robin A. Cooke, Brian Stewart Colored Atlas of Anatomical Pathology // Churchill Livingstone, 2004]

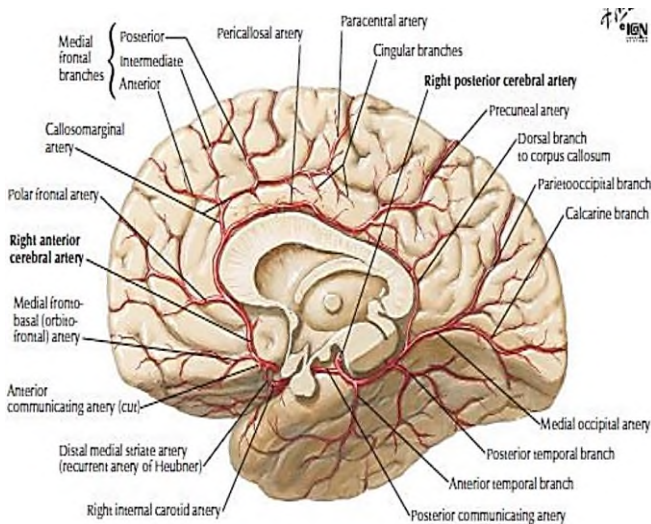


Рис. Кровоснабжение головного мозга: поверхности полушарий и срезы [Netter F., 2002]

3.1.2. ВЕРТЕБРОБАЗИЛЯРНЫЙ БАСЕЙН

Вертебробазиллярный бассейн ФОРМИРУЕТСЯ двумя позвоночными артериями, берущими начало от подключичных артерий и их ветвями (базиллярной, задними мозговыми и мозжечковыми артериями.

ПОЗВОНОЧНЫЕ АРТЕРИИ

Позвоночные артерии (aa. vertebrales) формируют вертебробазиллярный бассейн. **ХОД:** артерии берут своё начало от подключичной артерии в проекции *trigonum scalenovertebrale*, и проходят к головному мозгу в костном канале, образованном поперечными отростками шейных позвонков. **КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ:** задних отделов мозга (продолговатый мозг, шейный отдел спинного мозга и мозжечок). По разным данным, позвоночные артерии обеспечивают около 15–30 % притока крови к головному мозгу.

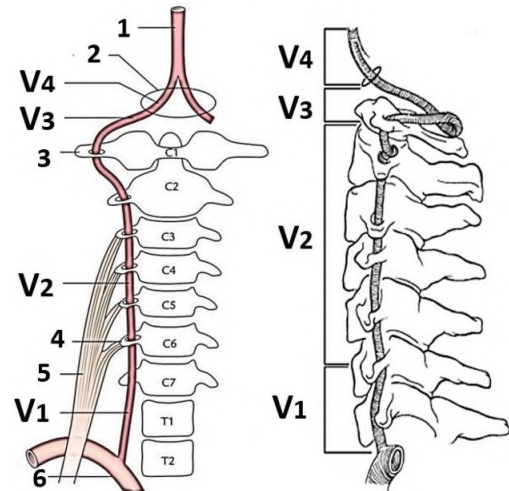


Рис. Позвоночная артерия, части: V1 – первая внекостная часть, V2 – вторая поперечноотростковая часть, V3 – третья субокципитальная (атлантовая) часть, V4 – четвертая внутричерепная часть. 1 – a. basilaris; 2 – foramen magnum; 3 – поперечный отросток атланта; 4 – поперечный отросток с отверстием позвонка C6; 5 – m. scalenus anterior; 6 – a. subclavia

Позвоночная артерия (a. vertebralis) традиционно разделяется на **СЕКМЕНТЫ (ЧАСТИ):**

- **V1** – первый внекостный (экстраоссальный) сегмент (предпозвоночная часть, pars prevertebralis) начинается от задневерхней поверхности подключичной артерии (a. subclavia), проходит между передней лестничной мышцей и длинной мышцей шеи до входа в отверстия поперечных отростков на уровне C6 (чаще всего, 90%), C5 (7%), C7 (3%) позвонков.
- **V2** – второй фораменальный сегмент (поперечноотростковая (шейная) часть, pars transversaria (cervicalis)) проходит через отверстия в поперечных отростках позвонков от C5 или C6 до C2. **ВЕТВИ:** передняя менингеальная артерия, безымянные мышечные и спинальные ветви
- **V3** – третий внепозвоночный (экстраспинальный, субокципитальный) сегмент (атлантовая часть, pars atlantica) – от выхода из отверстия поперечного отростка аксиса (axis) до вхождения в полость черепа. Этот сегмент состоит из нескольких **ЧАСТЕЙ:**

- вертикальная,
- горизонтальная,
- косая.

Вертикальная – между поперечным отростком аксиса и атласом. Горизонтальная часть находится в ямке, образованной задней дугой атласа – здесь вертебральная артерия окутана муфтой из атлантоокипитальной мембраны.

Атлантоокипитальная мембрана простирается между нижним краем затылочной кости и задней дуги атласа. Артерия, проходя между атласом и затылочной костью через атлантоокипитальную мембрану, меняет ход вверх и вперед, пенетрируя твердую мозговую оболочку и входя в большое затылочное отверстие. V3-сегмент позвоночной артерии окутан субокипитальным венозным сплетением (**субокипитальный кавернозный синус**), который описал S.D. Parkinson [1996], а назвал K.I. Arnautovic [2000].

• **V4** – четвертый интрадуральный, внутричерепной сегмент (*pars intracranialis*) начинается от большого затылочного отверстия после вхождения в полость черепа и заканчивается, когда две позвоночные артерии объединяются, формируя базилярную артерию (*a. basilaris*). Длина 24 мм. **ВЕТВИ:** передние и задние спинальные артерии, перфорирующие ветви продолговатого мозга, задняя нижняя мозжечковая артерия.

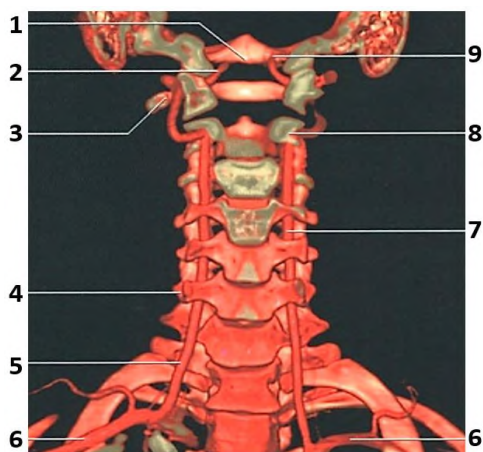


Рис. Трехмерная реконструкция визуализации экстракраниальных сегментов позвоночной артерии (*a. vertebralis*) с помощью компьютерной томографической ангиографии (КТА, КТ-ангиография):

- 1 – большое затылочное отверстие (*foramen occipitale magnum*); 2 – V3-сегмент (экстракраниальный); 3 – поперечное отверстие C1; 4 – поперечный отросток/поперечное отверстие C6; 5 – V1-сегмент (экстракраниальный); 6 – подключичная артерия (*a. subclavia*), правая и левая; 7 – V2-сегмент (фораминальный); 8 – поперечное отверстие C2 в виде буквы L; 9 – V4-сегмент (интрадуральный). Начало – у верхнего края подключичных артерий. Позвоночные артерии обычно входят в поперечные отверстия C6 и идут почти вертикально

кверху до C2, где поворачивают под углом 90° кнаружи в поперечных отверстиях C2 в виде буквы L, а затем снова идут вертикально кверху к C1 [MedUniver.com].

Позвоночная артерия по ходу имеет **4 СОСУДИСТЫЕ ПЕТЛИ:**

- **Нижняя петля** – это первая петля, образуемая при выходе из отверстия поперечного отростка второго шейного позвонка аксиса (*axis*, C2) в задне-латеральном направлении;
- **Нижне-латеральная петля** имеет возвратное переднее-верхнее направление до вхождения в поперечный отросток первого шейного позвонка атланта (*atlas*, C1);
- **Верхне-латеральная петля** формируется за счёт возврата V3 сегмента в горизонтальной плоскости;
- **Верхне-медиальная петля** формируется при прободении твердой мозговой оболочки.

Две последние петли формируются посредством связки (глиоидная связка) между мыщелком затылочной кости и атласом.

ФИКСАЦИЯ позвоночной артерии происходит в **двух местах:**

- в месте выхода из отверстия поперечного отростка атласа;
- в месте пенетрации твердой мозговой оболочки.

ПОДВИЖНОСТЬ: V3-сегмент позвоночной артерии является самым подвижным сегментом при поворотах головы. При положении головы прямо вертикальный и горизонтальный сегменты находятся перпендикулярно друг другу. После поворота головы (а также после установке головы при выполнении транскондиллярного доступа), поперечные отростки атласа и аксиса расходятся друг от друга, и оба сегмента растягиваются, образуя прямую линию.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ОБЛАСТИ БОЛЬШОГО ЗАТЫЛОЧНОГО ОТВЕРСТИЯ

В центре задней черепной ямки находится большое (затылочное) отверстие (*foramen magnum*), впереди от него – Блюменбахов скат (скат черепа, *clivus*, [Johann Friedrich Blumenbach]), образованный сросшимися у взрослого человека телами клиновидной и затылочной костей, на котором лежат мост (мозга) и продолговатый мозг.

Большое затылочное отверстие (*foramen magnum*) имеет овальную или круглую форму, анатомически образовано следующими структурами: спереди – нижняя треть ската и верхние края тела C2 позвонка; сбоку – яремный бугорок и верхняя часть дуг C2 позвонков; сзади – край чешуи затылочной кости и остистый отросток C2 позвонка. Точка, являющаяся серединой переднего края

большого затылочного отверстия – базион (*basion*), точка, соответствующая середине заднего края – опистион (*opisthion*).

Плоскость большого затылочного отверстия образует со скатом угол Бугарда, величина, которого в норме составляет $122 \pm 5,6^\circ$. Длина большого затылочного отверстия в среднем составляет 30–41 мм, ширина – 25–37 мм.

Вокруг большого затылочного отверстия располагается краевой синус, соединяющийся с затылочным синусом, базилярным венозным сплетением и внутренним позвоночным венозным сплетением. На уровне большого затылочного отверстия располагается продолговатый мозг, переходящий в спинной мозг. В полость черепа через большое затылочное отверстие **ВХОДЯТ** спинномозговые корешки добавочного нерва, позвоночные артерии, передние и задние менингеальные ветви позвоночной артерии. Из полости черепа **ВЫХОДЯТ** передние и задние спинномозговые артерии. В области затылочного выступа имеется редко встречающееся отверстие диаметром 0,1–2,0 мм, в нём проходит затылочная эмиссарная вена (*v. emissaria occipitalis*), соединяющая поперечный синус, или синусный сток, с затылочной веной.

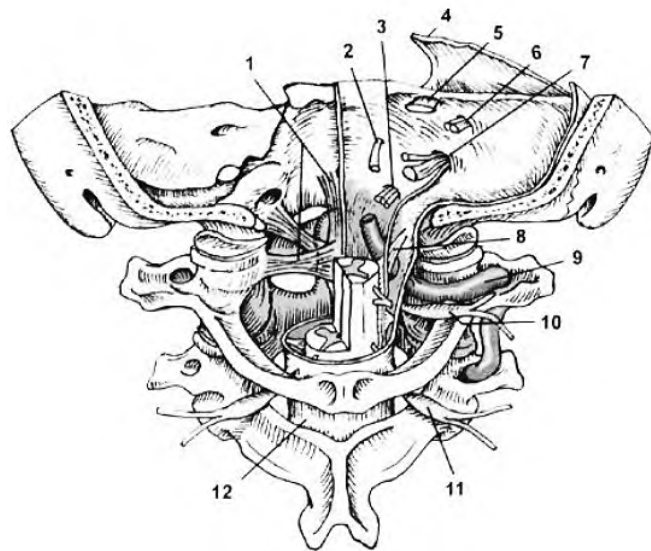


Рис. Краниовертебральная область (схема):

- 1 – крестообразная связка атланта; 2 – отводящий нерв; 3 – подъязычный нерв; 4 – срез намета мозжечка; 5 – корешок тройничного нерва; 6 – лицевой и слуховой нервы; 7 – каудальная группа нервов: языкоглоточный, блуждающий, добавочный нервы; 8 – зубчатая связка спинного мозга; 9 – атлантовая часть позвоночной артерии; 10 – первый шейный спинномозговой узел; 11 – второй шейный спинномозговой узел; 12 – твердая мозговая оболочка спинного мозга [Пуцилло М.В., 2002; Куканов К.К., 2017].

ВЕТВИ: от второй, поперечно-отростковой, части позвоночной артерии отходят:

- спинномозговые (корешковые) ветви, *rr. spinales (radiculares)*, проникающие через межпозвоночные отверстия к спинному мозгу,
- мышечные ветви, *rr. musculares*, к глубоким мышцам шеи.

Все остальные **ВЕТВИ** имеют место во внутричерепной части позвоночной артерии:

- 1) передняя менингеальная ветвь, *r. meningeus anterior*, и задняя менингеальная ветвь, *r. meningeus posterior* (менингеальные ветви, *rr. meningei*);
- 2) задняя спинномозговая артерия, *a. spinalis posterior*, огибает снаружи продолговатый мозг, а затем по задней поверхности спинного мозга спускается вниз, анастомозируя с одноименной артерией противоположной стороны;
- 3) передняя спинномозговая артерия, *a. spinalis anterior*, соединяется с одноименной артерией противоположной стороны в непарный сосуд, направляющийся вниз в глубине передней борозды спинного мозга;
- 4) задняя нижняя мозжечковая артерия (правая и левая), *a. inferior posterior cerebelli*, обогнув продолговатый мозг, разветвляется в задненижних отделах мозжечка.

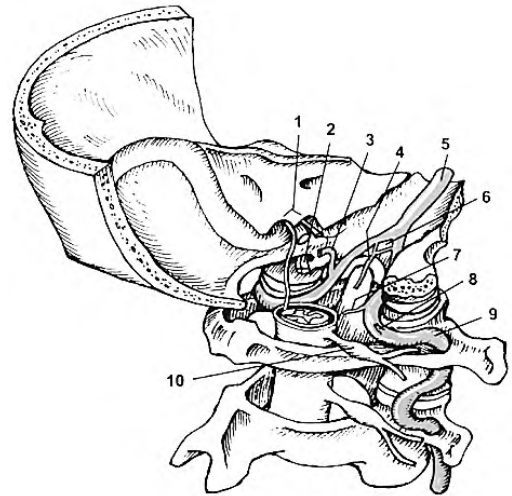


Рис. Сосудисто-нервные взаимоотношений кранио-вертебральной области foramen magnum (схема):

- 1 – яремное (внутреннее) отверстие и проходящие в нем языкоглоточный, блуждающий и добавочный нервы; 2 – подъязычный нерв в одноименном канале; 3 – нижняя задняя мозжечковая артерия; 4 – передняя спинномозговая артерия; 5 – базилярная артерия; 6 – артериальный круг Захарченко; 7 – задняя спинномозговая артерия; 8 – задняя менингеальная ветвь; 9 – атлантовая часть позвоночной артерии; 10 – шейный спинномозговой узел [Пуцилло М.В., 2002; Куканов К.К., 2017]

БАСЕЙНЫ кровоснабжения позвоночной артерии:

- Передняя спинальная артерия: верхние отделы спинного мозга, нижние отделы продолговатого мозга

- Задняя спинальная артерия: задние отделы спинного мозга до концевой нити
- Пенетрирующие ветви: олива, нижние ножки мозжечка, часть продолговатого мозга
- Задняя нижняя мозжечковая артерия: верхнебоковые отделы продолговатого мозга (веревчатые тела, вестибулярные ядра, ядро поверхностной чувствительности тройничного нерва, двойное ядро ствола спиноталамического пути), ворсинчатое сплетение четвертого желудочка, миндалина мозжечка, нижняя часть червя мозжечка и задненижний отдел мозжечка;

Две позвоночные артерии сливаются вблизи понтомедулярного соединения, образуя единую базилярную артерию, которая поднимается к среднему мозгу и заканчивается раздвоением в две задние мозговые артерии.

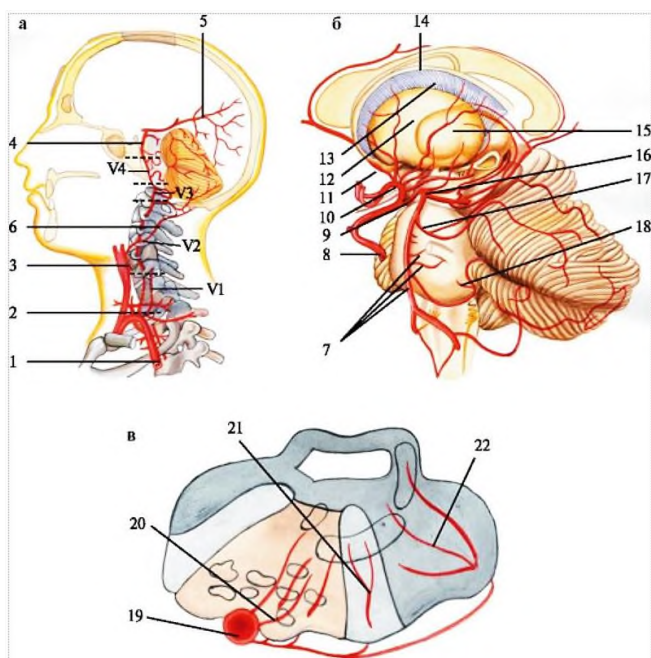


Рис. Артерии вертебробазиллярной системы:

а) Основные сегменты позвоночной артерии (V1–V4):

- 1 – подключичная артерия; 2 – общая сонная артерия;
3 – наружная сонная артерия; 4 – базилярная (основная) артерия; 5 – задняя мозговая артерия; 6 – затылочная артерия;

б) Кровоснабжение ствола мозга и мозжечка: 7 – основная артерия, мостовые ветви; 8 – внутренняя сонная артерия; 9 – задняя соединительная артерия; 10 – средняя мозговая артерия; 11 – передняя мозговая артерия; 12 – скорлупа; 13 – внутренняя капсула; 14 – хвостатое ядро; 15 – таламус; 16 – задняя мозговая артерия; 17 – верхняя мозжечковая артерия; 18 – лабиринтная артерия;

в) Поперечный срез моста, кровоснабжение:

- 19 – базилярная (основная) артерия; 20 – медиальные ветви; 21 – медиолатеральные ветви; 22 – латеральные ветви

ПРИЗНАКИ нарушения кровообращения в бассейне позвоночной артерии:

- затылочная головная боль, головокружение, шум, звон в ушах, нистагм, фотопсии, ощущение «тумана» перед глазами;
- нарушения дыхательной и сердечно-сосудистой деятельности;
- контралатеральная гемиплегия и гемианестезия туловища и конечностей;
- гомолатеральное нарушение поверхностной чувствительности на лице;
- бульбарный синдром;
- корешковый синдром на шейном уровне.

Может наблюдаться альтернирующий синдром Валленберга – Захарченко, характерный для закупорки задней нижней мозжечковой артерии.

БАЗИЛЯРНАЯ (ОСНОВНАЯ) АРТЕРИЯ (*a. basilaris*)

ОПИСАНИЕ: непарная, образуется путем слияния правой и левой позвоночных артерий вблизи понтомедулярного перехода на уровне нижнего края моста и ложится в срединную борозду моста. Базилярная артерия лежит в предмостовой цистерне (спереди от моста, позади ската). Оканчивается базилярная артерия у верхнего его края, где распадается на две конечные **ВЕТВИ** – задние мозговые артерии (*aa. cerebri posteriores*) – по одной с каждой стороны, в межножковой или супраселлярной цистерне или чуть выше спинки турецкого седла.

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ: базилярная артерия (или основная артерия) принимает участие в васкуляризации моста мозга и мозжечка. Кровоснабжение мозжечка осуществляется тремя парами мозжечковых артерий, две из которых отходят от базилярной артерии (верхняя и передняя нижняя), а одна (задняя нижняя) является наиболее крупной ветвью позвоночной артерии.

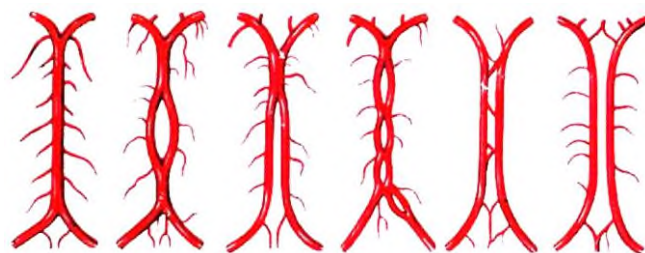


Рис. Различия в строении базилярной артерии

Позвоночные и базилярные артерии при расположении вдоль ствола мозга отдают ряд ветвей; каждый из которых имеет название, предполагающее конечную область васкуляризации. От ствола **базилярной артерии** отходят следующие **ВЕТВИ**:

- 1) передняя нижняя мозжечковая артерия (правая и левая), *a. cerebelli anterior inferior*, берут свое начало сразу после соединения позвоночных артерий, разветвляются на нижней поверхности

мозжечка, кровоснабжая эту поверхность с белым веществом, центральные ядра мозжечка и нижние части моста;

2) артерия лабиринта (правая и левая), **a. labyrinthi**, проходят рядом с преддверно-улитковым нервом (VIII пара черепномозговых нервов) через внутренний слуховой проход к внутреннему уху;

3) артерии моста, **aa. pontis** (ветви к мосту) – многочисленные и их можно подразделить на парамедианные, короткие и длинные окружные ветви;

4) среднемозговые артерии, **aa. mesencephalicae** (ветви к среднему мозгу);

5) верхняя мозжечковая артерия (правая и левая), **a. cerebelli superior**, отходят вблизи конца базилярной артерии и разветвляется в верхних отделах мозжечка;

6) передняя нижняя мозжечковая артерия, **a. cerebelli anterior inferior**, возникает на стыке продолговатого мозга с мостом и направляется к передней части нижней поверхности мозжечка;

7) многочисленные перфорирующие артерии моста и среднего мозга.

ОСОБЕННОСТИ ИНФАРКТА В ВЕРТЕБРАЛЬНО-БАЗИЛЯРНОМ БАССЕЙНЕ:

- Компактность расположения структур в стволе головного мозга приводит к тому, что даже небольшой очаг вызовет массивное повреждение.
- Средоточие вегетативных центров на дне IV желудочка приводит к тому, что при их поражении развивается выраженное нарушение витальных функций (нарушение ритма сердца, дыхания, отек легких и др.), часто приводящее к летальному исходу.
- В связи с ограниченностью пространства в задней черепной ямке даже относительно небольшие инфаркты могут стать причиной значительного повышения внутричерепного давления и создать угрозу для жизни из-за вероятности развития дислокационного синдрома.



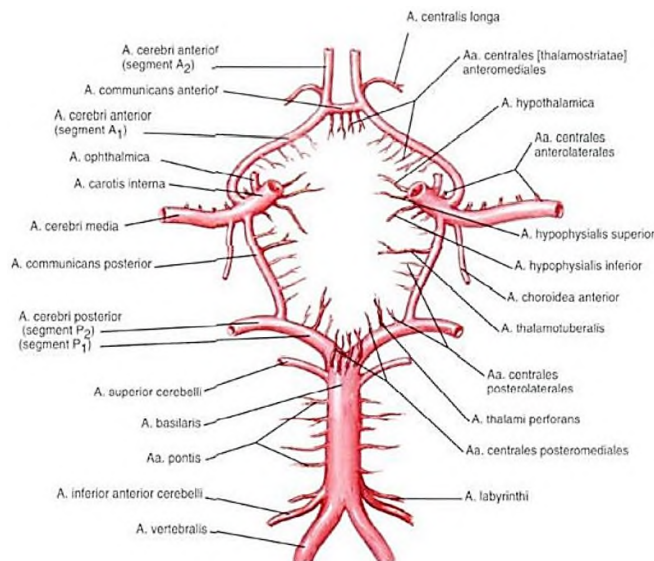
Рис. Острая окклюзия основной артерии. Клиническая картина: • потеря сознания; • глазодвигательные нарушения, обусловленные поражением III, IV, VI пар черепных нервов; • развитие тризма; • тетрапарез или тетраплегия; • нарушения мышечного тонуса (кратковременная децеребрационная ригидность, горметонические судороги, которые сменяются мышечной гипо- и атонией); • мозжечковые симптомы; • иногда «корковая слепота»; • двусторонние патологические рефлекс; • гипертермия; • нарушения витальных функций. Исход заболевания в большинстве случаев летален.

Показано назначение антикоагулянтов!

[Robin A. Cooke, Brian Stewart Colored Atlas of Anatomical Pathology. Churchill Livingstone, 2004]

СИНДРОМЫ ПОРАЖЕНИЯ В ВЕРТЕБРОБАЗИЛЯРНОМ БАССЕЙНЕ:

- поражение черепного нерва (одного или многих) на стороне очага с нарушением движений и/или чувствительности на противоположной стороне;
- двустороннее нарушение движений и/или чувствительности;
- нарушение содружественных движений глазных яблок (по горизонтали или по вертикали):



БАССЕЙНЫ кровоснабжения базилярной артерии:

- Перфорирующие ветви моста: центральные отделы продолговатого мозга, мост, средний мозг
- Передняя нижняя мозжечковая артерия: внутренний слуховой канал (ВСК), черепномозговые нервы VII и VIII, передние наружные отделы мозжечка
- Верхняя мозжечковая артерия: верхняя часть червя мозжечка, верхние ножки мозжечка, зубчатое ядро, плечико моста, верхняя внутренняя поверхность мозжечка, верхняя часть червя мозжечка

- мозжечковые нарушения симптомов поражения проводящих путей на той же стороне (как при атактическом гемипарезе);
- изолированная гемианопсия или корковая слепота.

Другие жалобы и симптомы, которые могут наблюдаться, но не помогают локализации процесса, включают синдром Горнера, нистагм, дизартрию и нарушения слуха. Случаи, где имеется нарушение высших мозговых функций в сочетании с любым из вышеупомянутых синдромов, учитывая изменчивость территории кровоснабжения сосудами вертебробазилярного бассейна, должны рассматриваться как патология.

ПОРАЖЕНИЕ АРТЕРИЙ ВЕРТЕБРО-БАЗИЛЯРНОГО БАСЕЙНА:

ПРИЧИНА, ухудшающая кровоток: атеросклероз, тромбоз или эмболия.

Окклюзия ветвей основной (базилярной) артерии (БА) ВЫЗЫВАЕТ дисфункцию моста ствола мозга и мозжечка с одной стороны.

На стороне инсульта развивается атаксия, слабость мимических мышц лица, мышц глаза, нистагм (неконтролируемые колебательные движения глаз), головокружение, гиперкинез мягкого нёба, ощущение движения предметов в пространстве, а противоположно – слабость конечностей и гипестезия. При полушарном инсульте на своей стороне – парез зрения, с противоположной – слабость конечностей, на стороне очага – слабость мимических мышц лица, мышц глаза, нистагм, головокружение, тошнота, рвота, потеря слуха или шум в ушах, гиперкинез мягкого нёба и ощущение движения предметов в пространстве.

Процесс стенозирования или закупорки ствола основной (базилярной) артерии (БА) проявляется двухсторонней очаговой неврологической симптоматикой в виде тетраплегии, парезом зрения в горизонтальной плоскости, мозговой комой или дэкортикальным синдромом.

Такая же клиника будет и **при окклюзии двух позвоночных артерий** и при поражении доминирующей позвоночной артерии, если через неё шло основное кровоснабжение мозговых структур. Окклюзия основной артерии вызывает смерть от дисфункции дыхательного центра в стволе мозга.

Стенозирование и закупорка позвоночных артерий (ПА), проходящих в черепе, даёт неврологическую очаговую симптоматику, свойственную клинике дисфункции).

продолговатого мозга, в виде головокружения, дисфагии (расстройства глотания), сиплости голоса, симптома Горнера и падением чувствительности на своей стороне,

а с противоположной стороны – нарушена болевая и температурная чувствительность. Похожая симптоматика возникает и при поражении задненижней мозжечковой артерии (ЗНМА).

Постепенная закупорка базилярной артерии (ТРОМБОЗ) характеризуется медленным развертыванием клинической картины. Вначале появляются преходящие **СИМПТОМЫ**: головокружение, пошатывание при ходьбе, нистагм, парезы и гипестезии конечностей, асимметрия лица, глазодвигательные расстройства.

Синдром вершины основной (базилярной) артерии (top of the basilar syndrome) ОПИСАНИЕ: представляет собой эмболическую окклюзию дистального отдела базилярной артерии. **ХАРАКТЕРИСТИКА:** характеризуется билатеральным поражением областей мозга, кровоснабжаемых задними мозговыми артериями **СИМПТОМЫ:** угнетение сознания, зрительные нарушения, глазодвигательные и поведенческие расстройства, часто без моторной дисфункции.

ИНФАРКТ В БАСЕЙНЕ ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИИ в зависимости от ее **ОТДЕЛА:**

❖ **В случае закупорки экстракраниального отдела позвоночной артерии:**

- кратковременная потеря сознания
- системное головокружение
- нарушение слуха, зрения
- глазодвигательные и вестибулярные нарушения, изменения статики и координации движений
- парез конечностей
- нарушения чувствительности
- вегетативные изменения: гиперсомния, нарушения дыхания, сердечной деятельности.

Могут возникать приступы внезапного падения с потерей мышечного тонуса.

❖ **В случае закупорки интракраниального отдела позвоночной артерии:**

- развитие альтернирующего синдрома Валленберга – Захарченко [A. Wallenberg – M.A. Захарченко]
- системное головокружение
- рвота
- нистагм

Симптомы поражения пирамидного пути отсутствуют или слабо выражены.

❖ **При двустороннем поражении позвоночной артерии** возникают бульбарный синдром, нарушения дыхания, сердечной деятельности. К этим симптомам присоединяется парез конечностей. Если развитие заболевания острое, развиваются потеря сознания, глубокая кома.

АЛЬТЕРНИРУЮЩИЕ СИНДРОМЫ

Альтернирующие синдромы **НАЗВАНИЕ:** от термина «*alternans*», что с латыни переводится как «противоположный», «чередующийся». Из-за специфики клиники альтернирующие синдромы в невропатологии называют «**перекрестными симптомокомплексами**», **ВЫДЕЛЯЯ** среди них: **бульбарные** (связанные с поражением продолговатого мозга), **понтинные** (связанные в поражением моста) и **педунклярные** (связанные с дефектом ножки мозга) нарушения. Синдром Валленберга-Захарченко в данном ракурсе относится к бульбарным заболеваниям. В их число входит и синдром Валленберга-Захарченко, а также другие синдромы, сопровождающиеся **ПОРАЖЕНИЕМ** черепно-мозговых нервов на фоне центральных двигательных парезов и гипестезий в противоположной половине туловища. Так как парез затрагивает и тело, и конечности, то его именуют **гемипарезом**, а протекающие по аналогии сенсорные нарушения – **гемигипестезией**.

Синдром Джексона: [S.H. Jackson] Основная **ПРИЧИНА:** ветвей передней спинномозговой артерии (*a. spinalis anterior*). **ОЧАГ** в каудальных отделах основания продолговатого мозга, поражает ядро XII нерва и пирамидный путь. **СИМПТОМЫ:** 1. **Ипсилатеральные симптомы:** определяется периферический парез мышц соответствующей половины языка и (возможно) круговой мышцы рта, обусловленный поражением ядра XII нерва. 2. **Контралатеральный симптом** – центральный гемипарез.

Синдромы Авеллиса [G. Avellis] (поражение ветвей основной артерии) **СИМПТОМЫ:** на стороне поражения выявляются ипсилатеральные симптомы: периферический паралич мягкого неба, язычка, голосовой связки (свисание мягкого неба в покое, его недостаточная подвижность при фонации, отклонение язычка в здоровую сторону, парез голосовой связки, нарушение глотания, фонации, речи (дизартрия), на противоположной стороне – центральная гемиплегия или гемипарез (контралатеральный симптом).

ОЧАГ локализуется в покрывке продолговатого мозга в области двойного ядра и распространяется на основание продолговатого мозга, повреждая *nucl. ambiguus* (иногда совместно с ядром XII нерва) и пирамидный путь. Синдром возникает при поражении веточек *a. fossae lateralis bulbi*.

Синдром Тапия [A.G. Tapia] **ОЧАГ:** в каудальных отделах основания продолговатого мозга. В отличие от синдрома Джексона **ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ** большей распространенностью, поражая ядра XII и XI нервов, а также пирамидный путь. Этиологические факторы аналогичны таковым при синдроме Джексона. **СИМПТОМЫ:** **ипсилатеральные** – периферический парез

мышц соответствующей половины языка и (возможно) круговой мышцы рта, обусловленный поражением ядра XII нерва; периферический парез грудино-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышц вследствие поражения ядра XI нерва; **контралатеральный** – центральный гемипарез.

Синдром Шмидта [A. Schmidt] (поражение ветвей основной артерии) **ОЧАГ:** в заднелатеральных отделах покрывки продолговатого мозга либо может находиться вне ствола, повреждая ядра или проксимальную часть корешков IX–XII черепных нервов, а также пирамидный путь. К развитию синдрома могут приводить сосудистые расстройства в передней спинномозговой артерии (*a. spinalis anterior*), внестволовая опухоль в области яремного отверстия. **СИМПТОМЫ:** 1. **Ипсилатеральные симптомы:** периферический парез мышц соответствующей половины языка и (возможно) круговой мышцы рта, обусловленные поражением ядра XII нерва; периферический парез грудино-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышц вследствие поражения ядра XI нерва; периферический парез мышц мягкого неба и голосовой связки вследствие поражения двойного ядра. 2. **Контралатеральный симптом** – центральный гемипарез.

Синдром Валленберга – Захарченко [A. Wallenberg и M. A. Захарченко] **ПРИЧИНА:** сосудистые расстройства в бассейне задней нижней мозжечковой или позвоночной артерии. **ПОРАЖЕНИЕ СТРУКТУР:** ядро или начальная часть корешка двойного ядра, бульбарная часть ядра спинномозгового пути тройничного нерва (*nucl. tr. spinalis n. trigemini*), нижняя ножка мозжечка, надсегментарные симпатические пути от центра симпатической иннервации глаза (*centrum ciliospinale*), спиноталамический путь. **ОЧАГ** в дорсолатеральных отделах покрывки продолговатого мозга в верхней его части. **КЛИНИКА:** присущ полиморфизм. При основном варианте, описанном **СИМПТОМЫ:** **ипсилатеральные** – периферический парез мышц мягкого неба и голосовой связки вследствие поражения двойного ядра; диссоциированные расстройства поверхностной чувствительности в каудальных и (или) средних зонах Зельдера вследствие поражения бульбарной части ядра спинномозгового пути тройничного нерва; мозжечковая гемиатаксия вследствие поражения нижней ножки мозжечка; синдром Горнера и (возможно) вегетативно-сосудистые расстройства в области лица, шеи, руки вследствие поражения надсегментарных симпатических путей от центра симпатической иннервации глаза; **контралатеральный** – гемигипестезия поверхностных видов чувствительности (исключая лицо).

Синдром Бабинского-Нажотта [G. Babinski и G. Nageotte]: **ПРИЧИНА:** сосудистые расстройства в бассейне позвоночной артерии (*a. vertebralis*) – задней

нижней мозжечковой артерии (*a. cerebellaris inferior posterior*), артерии латеральной бульбарной ямки (*a. fossae lateralis bulbi*). **ОЧАГ:** в латеральном отделе покрышки и в основании продолговатого мозга на границе с мостом. Основная **СИМПТОМЫ:** 1. Ипсилатеральные симптомы: – мозжечковые расстройства (гемиатаксия, гемиасинергия, латеропульсия) вследствие поражения заднего спинномозжечкового пути в составе нижней ножки мозжечка; синдром Горнера и (возможно) вегетативно-сосудистые расстройства в области лица, шеи, руки вследствие поражения надсегментарных симпатических путей от центра симпатической иннервации глаза (*centrum ciliospinale*). 2. Контралатеральные симптомы: центральный гемиплегия или гемипарез, гемианестезия.

Синдром перекрестной гемиплегии при тромбозе спинобульбарных артериол.

Синдром Фовилля: [Foville Achille Louis Francois] **СИНОНИМЫ:** Паралич Foville. Перекрестный паралич. Альтернирующая гемиплегия отводящего и лицевого нервов. Дорсо-каудальный синдром покрышки моста. Перекрестная гемианестезия отводящего нерва. Синдром ножек мозга. Синдром покрышки моста. Альтернирующая гемиплегия. Альтернирующий паралич, тип Foville. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ** относится к синдромам центрального отдела пирамидных путей, **ВЫДЕЛЯЯ:** мостовой синдром Foville, верхний бедренный синдром Foville и нижний бедренный синдром Foville. **СИМПТОМАТОЛОГИЯ** синдрома Фовилля:

1. Паралич лицевого и отводящего нервов по периферическому типу на стороне поражения.

2. Контралатеральные параличи конечностей, иногда комбинирующиеся с гемианестезией.

3. Паралич зрения на стороне поражения, иногда с конъюгированным отведением взгляда на противоположной стороне (при разрушении мостовых центров зрения).

4. Так называемый мостовой синдром Foville отличается от изложенной выше клинической картины наличием, кроме перекрестного паралича конечностей, гомолатерального паралича отводящего нерва.

5. Верхний бедренный синдром Foville характеризуется перекрестным параличом конечностей, гомолатеральным параличом глазодвигательного нерва и контралатеральным параличом лицевого нерва.

6. При нижнем бедренном синдроме Foville имеются перекрестный паралич конечностей, гомолатеральный паралич лицевого, и глазодвигательного нервов.

ОЧАГ: разрушающие процессы в области моста головного мозга. Симптоматика объясняется близким соседством в области моста двигательных пирамидных путей (выше перекреста), чувствительных путей (медиальный пучок), а также ядер тройничного, отводящего и лицевого нервов. При поражении ветвей основной артерии наступает периферический парез

мимических мышц и наружной прямой мышцы глаза на стороне очага с контралатеральным гемипарезом.

Синдром Мийара–Гублера [Millard Auguste и Gubler Adolphe Marie] (медиальный мостовой синдром): из-за патологии ветвей основной артерии возникает при поражении ядра или волокон VII пары и пирамидного пути. На стороне очага – периферический паралич мимической мускулатуры: лицо асимметрично, мышцы здоровой половины перетягивают кожу лица на свою сторону, симптом ракетки, отсутствие носогубной и лобных складок, слабости мимической мускулатуры верхних и нижних этажей (гипорефлексия).

Синдром Бриссо–Сикара [E. Brissaud и R. Sicard] при поражении ветвей основной артерии происходит раздражение ядра лицевого нерва с развитием тонических и клонических судорог в мышцах лица на стороне поражения, а также вовлечением пирамидных трактов с явлениями гемипареза или гемиплегии на противоположной стороне.

Синдром Колле–Сикара [F.J. Collet и J.A. Sicard]. **ПОРАЖАЮТСЯ** IX, X, XI и XII черепные нервы вследствие односторонней патологии в области яремного отверстия и канала подъязычного нерва. **ПРИЧИНА:** синдром развивается при односторонних патологических процессах в задней черепной ямке, при переломах основания черепа в области костных каналов черепных нервов каудальной группы.

Синдром Раймона–Сестана (поражение ветвей основной артерии) на стороне поражения – атаксия, хореоатетонидный гиперкинез, парез взгляда в сторону очага, на противоположной стороне – центральная гемиплегия или гемипарез, гемианестезия.

Синдром Вебера (поражение ветвей основной артерии) поражение глазодвигательного нерва на стороне очага и гемиплегия с противоположной стороны.

Синдром Клода (поражение глубоких ветвей задней мозговой артерии) поражение глазодвигательного нерва на стороне очага и интенционный тремор, гемиатаксия, мышечная гипотония с противоположной стороны.

Синдром Бенедикта (поражение глубоких ветвей задней мозговой артерии) поражение глазодвигательного нерва на стороне очага и гемиатаксия или атетонидные гиперкинезы в противоположных конечностях.

СИНДРОМ ВАЛЛЕНБЕРГА–ЗАХАРЧЕНКО [Adolf Wallenberg – М.А. Захарченко]

Синдром Валленберга–Захарченко **ХАРАКТЕРИСТИКА:** поражение заднелатеральной области медуллярной части покрышки, локализованной на уровне продолговатого мозга. Пораженные структуры представлены двойным ядром (9, 10 нервы), ядром пути спинного мозга (5 нерв), симпатическими волокнами

центра Будге, веревчатым телом, медиальной петлей, вестибулярными ядрами (8 нерв) и пр.

ПРИЧИНА: чаще всего тромбоз задненижней мозжечковой артерии (ветви позвоночной артерии), а также дефицит кровотока в вертебрально-базиллярном бассейне. **Патологические ПРОЦЕССЫ:** ишемический инсульт – чаще провоцирует развитие синдрома в результате тромбоэмболии, вазоспазма (в частности, позвоночной, мозговой, базилярной артерий); геморрагический инсульт, когда имеется кровоизлияние из названных артерий; опухолевый процесс в головном мозге может затрагивать непосредственно ствол, либо располагаться рядом с ним, оказывая давление на ствольные структуры; воспалительные реакции в головном мозге – энцефалит, абсцесс, менингит, с распространением на ствольные ткани; травмы головы, черепно-мозговые повреждения – в частности, переломы черепных костей, которые участвуют в формировании задней черепной ямки; заболевания – полиомиелит, сифилис.

Классическая КЛИНИКА синдрома Валленберга-Захарченко определяется такой **СИМПТОМАТИКОЙ:**

- головокружение, тошнота, рвота;
- дисфункция мускулатуры мягкого неба с голосовыми связками, дизартрия, дисфония;
- двигательные расстройства и гемигипестезия на противоположной стороне, мозжечковые нарушения на стороне очага;
- симптомокомплекс (триада) Горнера (Бернара-Горнера): опущение верхнего века, аномальное сужение зрачка, западание глазного яблока;
- диссоциированное нарушение чувствительности (страдают преимущественно средние и каудальные зоны Зельдера).

При поражении парамедианных позвоночных артерии (ПА), медиальных или латеральных ветвей задней нижней мозжечковой артерии (ЗНМА) развиваются варианты синдрома Валленберга–Захарченко:

- системное головокружение;
- нистагм;
- мозжечковая атаксия.

ПЕРВЫЕ ПРИЗНАКИ синдрома Валленберга-Захарченко довольно типичны:

- нарушенное глотание;
- нарушенная речь (вплоть до полной невозможности говорить);
- частичная потеря функциональности мягкого неба;
- обездвиживание голосовых связок;
- триада Горнера (птоз, миоз, энофтальм);
- вестибулярно-мозжечковые нарушения («пустая» двигательная активность конечностей, дрожь, потеря равновесия, нистагм);
- боли в голове или лице (частичные или полные).

Перечисленные признаки синдрома **ОБЪЯСНЯЮТСЯ** перекрытием задненижнего мозжечкового артериального сосуда, что влечет за собой некроз наружных областей продолговатого мозга, зоны выхода тройничного нерва и волокон симпатической системы.

ВАРИАНТЫ синдрома по М.А. Захарченко:

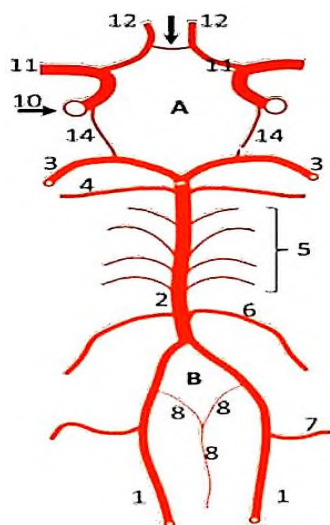
Первый вариант синдрома Валленберга–Захарченко протекает с развитием паралича мягкого неба с голосовой связкой и отклонением языка в сторону, противоположную пораженной. Наблюдается симптомокомплекс Горнера, потеря небного и глоточного рефлекса, ухудшается возбудимость мягконебной мускулатуры, нарушается глотание и речь, пропадает болевая и температурная чувствительность части лица со стороны патологии. Происходят нарушения трофики кожных покровов ушной раковины, появляется герпетическая сыпь, сухость и шелушение кожи в зоне роста волос и на лице, развивается атрофический насморк. Со здоровой стороны наблюдаются диссоциированные нарушения болевых и температурных ощущений на теле, конечностях.

Второй вариант синдрома Валленберга–Захарченко несколько отличается от первого варианта. При распространении патологического процесса к вышерасположенным структурам до моста происходит повреждение 6-7 черепных нервов. Фиксируется симптом Горнера, нарушается координация и статика, появляется парез голосовой связки с мягким небом. С противоположной стороны регистрируется гемианестезия.

Третий вариант синдрома Валленберга–Захарченко характеризуется параличом части мягкого неба с голосовой связкой и отклонением языка в противоположную сторону. Отсутствует глоточный и небный рефлекс, нарушается глотание и речь, наблюдается симптомокомплекс Горнера, нарушается чувствительность одной стороны лица, ухудшается трофика кожных и слизистых покровов. Развивается атрофический насморк, локомоторная атаксия, нарушается статика. Обнаруживается замедление сердечного ритма, изменяются вкусовые ощущения на одной стороне языка. Пациента беспокоит головокружение (иногда – с рвотой), нистагм по направлению к пораженной области. С противоположной стороны регистрируется диссоциированный сбой чувствительности на теле и конечностях.

Четвертый вариант синдрома Валленберга–Захарченко наблюдается при распространении процесса в нисходящие отделы вплоть до пересечения пирамидных путей. Наблюдается парез мягкого неба с голосовой связкой, симптомокомплекс Горнера, нарушается координация конечностей и статика, обнаруживается перекрестная триплегия (либо

гемиплегия), а также альтернирующее чувствительное расстройство (в области поражения на лице, с противоположной стороны – на теле и конечностях).



**Рис. А – circulus arteriosus cerebri (Виллизиев круг),
В – circulus arteriosus myelencephali (круг М.А. Захарченко)**
1 – aa. vertebrales; 2 – a. basilaris; 3 – a. cerebri posterior;
4 – a. cerebellaris superior; 5 – aa. pontes; 6 – a. cerebellaris inferior anterior; 7 – a. cerebellaris inferior posterior; 8 – a. spinalis anterior; 10 – a. carotis interna; 11 – a. cerebri media; 12 – a. cerebri anterior; 13 – a. communicans anterior; 14 – a. communicans posterior

ВЕРТЕБРОБАЗИЛЯРНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

Вертебробазилярная недостаточность (ВБН) – это обратимое нарушение функций мозга, вызванное уменьшением кровоснабжения области позвоночными и основной артериями.

В Международной классификации болезней X пересмотра (МКБ-10) вертебробазилярная недостаточность именуется как «Синдром вертебробазилярной артериальной системы» (рубрика G45.0) и помещена в раздел «Преходящие транзиторные церебральные ишемические приступы (атаки) и родственные синдромы».

В зарубежной литературе **ТЕРМИН** вертебробазилярная недостаточность употребляется только применительно к преходящей сосудистой недостаточности структур мозга, которые кровоснабжаются из артерий вертебробазилярного сосудистого бассейна (синдром аналогичен преходящему нарушению мозгового кровообращения по классификациям Е.В. Шмидта, 1975, М.М. Одинака, 1998 и др.).

ТЕРМИН вертебробазилярная недостаточность имеет более широкое применение, в частности:

1) Вертебробазилярная недостаточность как вазотопический вариант транзиторной ишемической атаки (ТИА);

2) Вертебробазилярная недостаточность как тип хронического нарушения мозгового кровообращения (дисциркуляторной энцефалопатии) в вертебрально-базилярном бассейне;

3) спондилогенная вертебробазилярная недостаточность (синдром позвоночной артерии), которая обусловлена экстравазальными влияниями шейного отдела позвоночника на позвоночные артерии с развитием дефицита мозгового кровообращения;

4) Вертебробазилярная недостаточность при заднешейном симпатическом синдроме Барре—Льеу (МКБ-10 – M53.0), клинические проявления которого включают, наряду с основными цервикокраниалгическими и вегетативными расстройствами, симптомы вертебробазилярной недостаточности;

5) синдром вертебробазилярной недостаточности, который может развиваться при различных патологических состояниях, в частности: вегетативной дисфункции (вегетативно-сосудистой дистонии), артериальной гипотензии различного генеза, артериальной гипертензии и гипертонических кризах, невротических и соматоформных расстройствах, дегенеративно-дистрофических заболеваниях шейного отдела позвоночника без верифицированного экстравазального воздействия на позвоночные артерии и др.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВББ, определяющие клиническую картину ишемических нарушений мозгового кровообращения:

1) V2 сегмент экстракраниального отдела ПА располагается в мышечно-костном канале поперечных отростков С2–С6 позвонков, что определяет зависимость кровотока от поворотов головы и возможность экстравазального сдавления при патологии шейного отдела позвоночника;

2) неравномерность калибра ПА: в 70 % случаев левая ПА шире правой в 1,5–2 раза и, именно, она доставляет мозгу основную массу крови в ВББ, поэтому патология левой ПА часто приводит к более серьезным неврологическим последствиям;

3) слияние V4 сегментов обеих ПА в ОА, которое происходит внутри черепа и формирует возможность коллатерального кровотока из противоположной ПА при патологии одной из них;

4) все артерии ВББ, особенно экстракраниальный отдел ПА, иннервируются позвоночным нервом, который является ветвью звездчатого симпатического узла и образует периартериальную симпатическую сеть, раздражение (ирритация) которой приводит к спазму артерий и снижению вертебрально-базилярного кровотока;

5) возможность коллатерального кровотока из других сосудистых бассейнов может компенсировать сосудисто-

мозговую недостаточность: наличие задних соединительных артерий (связывают каротидный и вертебрально-базиллярный бассейны на уровне задних отделов виллизиева круга); ретроастиоидальный анастомоз, находящийся в субокципитальной зоне (связывает бассейны позвоночной артерии, наружной сонной артерии, подключичной артерии).

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПАТОЛОГИИ артерий вертебробазиллярного бассейна

1. Атеросклеротические стенозы чаще локализованы: в устье позвоночной артерии (ПА), в месте ее отхождения от подключичной артерии; в месте прохождения ПА через атланта-окципитальную мембрану и твердую мозговую оболочку (вхождение в полость черепа); в проксимальных отделах ОА. Гемодинамическая значимость стеноза ПА усиливается при следующих факторах: быстром снижении системного артериального давления (АД), неполноценности противоположной ПА, врожденном отсутствии задних соединительных артерий (виллизиев круг разомкнут в задних отделах), нестабильной и эмбологенной атеросклеротической бляшке.

2. Окклюзирующие поражения (атеротромбоз, тромбоз) в преобладающем количестве случаев расположены в интракраниальной части ПА и в ОА. Клиническая картина зависит от темпов нарастания окклюзии, возможностей коллатерального кровотока и состояния общей гемодинамики, но чаще проявляется ишемическим инсультом или ТИА в ВББ.

3. Диссекция ПА (травматическая или спонтанная) с формированием субинтимальной (интрамуральной) гематомы и расслоением стенки артерии, что осложняется тромбозом или артерио-артериальной эмболией, чаще отмечается в экстракраниальном отделе и приводит к острому нарушению мозгового кровообращения в ВББ.

4. Врожденная или приобретенная патологическая извитость ПА приводит к снижению кровотока дистальнее деформации при повороте головы или быстром перепаде системного АД. В месте извитости возможно формирование атеросклеротической бляшки или тромбоцитарных агрегатов с артерио-артериальной микроэмболией сосудов мозга.

5. Васкулиты артерий ВББ: аутоиммунный (системная красная волчанка, узелковый периартериит, гигантоклеточный височный артериит), неспецифический аорто-артериит (болезнь Такаясу), инфекционный (менингovasкулярный сифилис, вирусные и бактериальные инфекции).

6. Фибромускулярная дисплазия, выявляемая в молодом возрасте и приводящая к сегментарному снижению внутреннего просвета артерий ВББ (ангиографический

феномен «нитка бус») с дефицитом мозгового кровотока при дополнительных провоцирующих факторах.

7. Врожденные аномалии строения ПА: гипоплазия (диаметр менее 2 мм) или аплазия одной из ПА, отхождение ПА от задней стенки подключичной артерии, двукорневое отхождение ПА, латеральное смещение устья ПА к щитошейному стволу (аномалия Пауэрса), вхождение ПА в поперечный отросток С5 или С4 (в норме С6), отсутствие слияния обеих ПА в ОА.

8. Экстравазальное сдавление экстракраниального отдела ПА: травмы шейного отдела позвоночника, дегенеративно-дистрофические изменения шейных позвонков, аномалии строения шейных позвонков, мышечно-тонические шейные синдромы, спаечные процессы.

ВАРИАНТЫ ЭКСТРАВАЗАЛЬНОЙ КОМПРЕССИИ ПОЗВОНОЧНОЙ АРТЕРИИ (ПА) и ирритации периартериального симпатического сплетения

Спондилогенная ВБН возможна в результате нескольких патогенетических факторов, чаще проявляющихся при резких движениях в шейном отделе позвоночника: преходящая компрессия ПА с дистальной редукцией кровотока, ирритация периартериального симпатического сплетения ПА с вазоспазмом, травматическая диссекция ПА, ускорение атерогенеза на вогнутой поверхности деформированной ПА, артерио-артериальная эмболия. В большинстве случаев, особенно у пациентов пожилого возраста, спондилогенный фактор является одним из провоцирующих декомпенсацию ВБН и достаточно редко отмечается самостоятельная нозологическая форма в виде синдрома ПА. Данный патогенетический вариант ВБН обусловлен тесным анатомическим взаимодействием экстракраниального отдела ПА и структур шейного отдела позвоночника, что клинически манифестирует при резком движении головой (чаще это разгибание или ротация в шейном отделе). Все экстравазальные факторы, способные при определенных условиях оказывать компрессионное или ирритативное воздействие на ПА, разделяются на три уровня воздействия в зависимости от сегмента ПА, что указано ниже.

Компрессия ПА в V1 сегменте (от устья до входа в поперечный отросток шестого шейного позвонка):

1) добавочные шейные ребра — это врожденно удлиненные поперечные отростки седьмого или шестого шейного позвонка;

2) сдавление ПА напряженной передней лестничной мышцей (особенно при врожденном латеральном смещении устья ПА) или длинной мышцей шеи (особенно при аномально высоком вхождении ПА в С5 и выше);

3) спаечный процесс в надключичной ямке и лестнично-позвоночном треугольнике.

Компрессия ПА в V2 сегменте (в канале поперечных отростков С6–С2 шейных позвонков):

- 1) деформирующий унковертебральный артроз, формирующийся на поздних стадиях остеохондроза шейного отдела позвоночника и проявляющийся развитием боковых горизонтальных экзофитов в области полуполных отростков тел позвонков;
- 2) задний разгибательный подвывих по А. Ковачу, при котором (часто на фоне врожденной недифференцированной недостаточности соединительной ткани и после хлыстовой травмы шеи) возникает смещение кпереди верхнего угла верхнего суставного отростка нижележащего позвонка, что имеет место при резкой гиперэкстензии в шейном отделе позвоночника;
- 3) деформирующий спондилоартроз с формированием передних экзофитов, оказывающих воздействие на заднюю стенку ПА;
- 4) травма шейных позвонков (дистракционно-флексионные, компрессионно-флексионные, деформация поперечного отверстия, перелом апикальной части верхнего суставного отростка, односторонний подвывих, вывих) со смещением и компрессией ПА;
- 5) длительное нарушение венозного оттока по позвоночным венам может приводить к вторичному сдавлению ПА;
- 6) обызвествление канала для ПА в поперечных отростках шейных позвонков;
- 7) редкой причиной сдавления ПА является боковая грыжа межпозвоночного диска в шейном отделе позвоночника, чаще на уровне С5–С6;
- 8) мануальная терапия, проведенная специалистом низкой квалификации без учета показаний и противопоказаний, с использованием манипуляций и резких движений в шейном отделе позвоночника;
- 9) аномалия Клиппеля—Фейля — врожденное недоразвитие и сращение нескольких (2–3) шейных позвонков, чаще С3–С4.

Компрессия ПА в V3 сегменте (от выхода из поперечного отростка С2 до входа в полость черепа):

- 1) аномалия Киммерле в виде костного «мостика» или кольца на задней дуге атланта, через который проходит ПА и может подвергаться сдавлению при ротационных движениях в шейном отделе;
- 2) краниовертебральные аномалии (Арнольда—Киари, базилярная импрессия, платибазия, ассимиляция атланта с затылочной костью, зубовидная кость и др.);
- 3) травма краниовертебральной области, в том числе и при мануальной терапии;

- 4) приобретенное обызвествление атлanto-окципитальной связки с формированием органического блока в атлантозатылочных суставах;
- 5) синдром нижней косой мышцы головы обусловлен мышечно-тоническим изменением данной мышцы, при котором ПА прижимается к атлантоаксиальному суставу на стороне, противоположной от поворота головы.

ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ:

Для экстравазальной компрессии ПА характерно снижение линейной скорости кровотока в костном канале. При этом градиент пиковой скорости кровотока от истока ПА до дистального участка V2 сегмента артерии составляет 30% и более. Само место компрессии ПА обычно не визуализируется, но чаще всего поражение локализуется на уровне С5–С7.

Также для диагностики экстравазальной компрессии применяется уже упомянутая поворотная проба с регистрацией кровотока в V4 сегменте ПА.

Гипоплазии артерий: патологическое уменьшение диаметра артерии вследствие нарушения развития сосудистой системы. Ультразвуковые критерии гипоплазии брахиоцефальных артерий чрезвычайно просты и основываются на измерении диаметра их просвета в В-режиме. Заключение о гипоплазии делается в том случае, если диаметр просвета ПА составляет менее 2,0 мм, ВСА – менее 3,0 мм, ОСА – менее 4,0 мм. Чаще встречается гипоплазия позвоночной артерии. Гипоплазия артерий может сопровождаться изменениями параметров кровотока. Выраженная гипоплазия ПА приводит к снижению пиковой систолической скорости кровотока менее 30 см/с и возрастанию периферического сопротивления $R1 > 0,75$ (Гонгальский В.В., Цюрко Б.О., 2001).

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МОЗГОВЫХ АРТЕРИЙ – УЗИ

Особенностью исследования сосудов мозга является обязательное использование режимов цветового и/или энергетического доплеровского картирования.

Для транскраниального дуплексного сканирования применяют фазированные секторные датчики с частотой 2,0–2,5 МГц. Существует несколько стандартных доступов для локализации внутричерепных артерий.

ПОЛОЖЕНИЕ пациента при данном исследовании зависит от вида доступа. Сканирование из транстемпорального и трансорбитального доступов проводят в положении пациента лежа на спине, лицо которого направлено вверх или повернуто в сторону, противоположную исследуемой стороне.

При исследовании из транстемпорального доступа датчик располагают в области наибольшего истончения чешуи височной кости – между наружным краем орбиты и ушной раковиной по линии, соответствующей верхнему краю скуловидного отростка. В указанной зоне посредством

изменения угла наклона датчика проводится поиск и обнаружение внутричерепных артерий. Как максимум, визуализируются сегменты М1 и М2 – средней, сегменты А1 и А2 – передней и сегменты Р1 и Р2 – задней мозговых артерий.

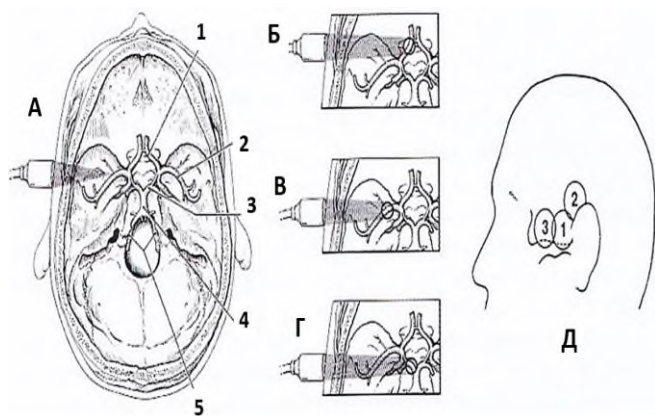


Рис. А – общая схема артерий основания мозга и положения датчика: 1 – передняя мозговая артерия (ПМА), 2 – средняя мозговая артерия (СМА), 3 – задняя мозговая артерия (ЗМА), 4 – базилярная (основная) артерия (ОА/БА), 5 – позвоночная артерия (ПА). **Б, В, Г – височные окна:** Б – переднее (локация ПМА – Д3), В – среднее (локация СМА – Д1), Г – заднее (локация ЗМА – Д2). **Д – варианты положения датчика по отношению к уху:** 1 – преаурикулярный (среднее височное окно), 3 – передний (переднее височное окно), 2 – супрааурикулярный (заднее височное окно).

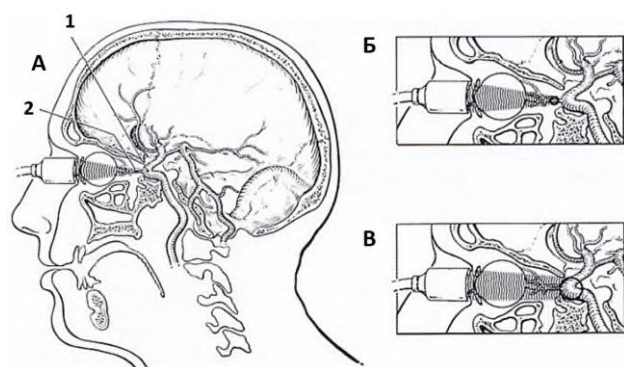


Рис. А – положение датчика и направление УЗ-луча при сканировании из трансорбитального доступа: 1 – сифон внутренней сонной артерии; 2 – глазная артерия. **Б – локация глазной артерии. В – локация сифона внутренней сонной артерии**

Сканирование из трансорбитального доступа предусматривает размещение датчика на закрытом веке, при этом взгляд направлен вниз, тогда хрусталик не препятствует проникновению ультразвука и легче избежать произвольных движений глазного яблока. Давление датчика на глазное яблоко должно быть минимальным, для этого можно опереться мизинцем на переносицу.

Лоцируется глазная артерия и область сифона внутренней сонной артерии. Для лучшей визуализации глазной артерии используется линейный датчик с частотой 7–10 МГц, а для визуализации сифона внутренней сонной артерии – фазированный секторный датчик с частотой 2–2,5 МГц. Важно при данном исследовании использовать минимальную мощность ультразвука, время сканирования также должно быть минимально.

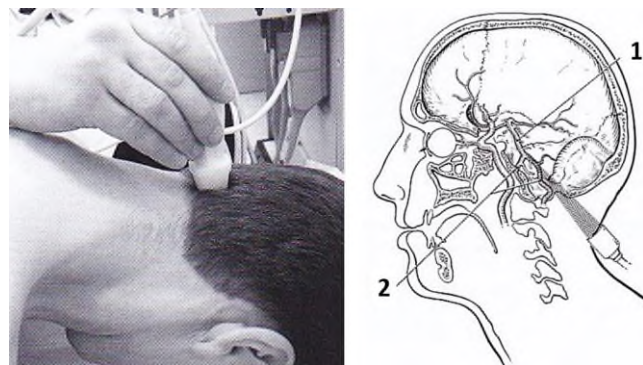


Рис. Положение датчика и направление УЗ-луча при сканировании из трансоципитального доступа: 1 – базилярная (основная) артерия; 2 – позвоночные артерии

При исследовании из трансоципитального доступа положение пациента может быть различным. Больной может лежать на спине, а его голова повернута в сторону. Пациент также может лежать на боку с подбородком, прижатым к груди. Больной может сидеть на кушетке с головой, опущенной на грудь. Наиболее удачным является вариант, когда пациент лежит на животе лицом вниз таким образом, что его лоб упирается в кушетку, а подбородок – в грудь. Руки при этом удобно симметрично положить под грудь (чтобы приподнять грудь и было легче наклонять голову).

При сканировании через трансоципитальное окно датчик располагают в проекции большого затылочного отверстия, направляя УЗ-луч кпереди и кверху так, чтобы обеспечить его проникновение через большое затылочное отверстие (ориентиром может служить переносица пациента). При этом необходимо, чтобы подбородок больного был максимально приближен к груди, в этом случае расстояние между черепом и атлантом увеличивается, визуализация улучшается. В затруднительных случаях датчик смещают несколько кнаружи, вправо или влево, при этом ультразвук проникает в череп непосредственно сквозь толщу затылочной кости. Обычно визуализируются позвоночные (ПА) и базилярная артерии (БА) в виде Y-образной фигуры. У части пациентов лоцируются передние спинномозговые артерии и задние нижние мозжечковые артерии.

ЗАДНЯЯ МОЗГОВАЯ АРТЕРИЯ (*a. cerebri posterior*)

ОПИСАНИЕ: задняя мозговая артерия (*a. cerebri posterior*), правая и левая, конечная ветвь в результате бифуркации базилярной (основной) артерии; каждая из артерий огибает ножку мозга, переходя на заднюю поверхность ствола мозга, разветвляется на нижней поверхности височной и затылочной долей полушария большого мозга, отдавая корковые и центральные ветви.

Задняя мозговая артерия **ВАСКУЛЯРИЗИРУЕТ:**

- кору большого мозга и субкортикальное белое вещество затылочной доли, заднего отдела теменной доли, нижней и задней частей височной доли;
- задние отделы зрительного бугра;
- гипоталамус;
- мозолистое тело;
- хвостатое ядро;
- часть зрительной лучистости (пучка Грациоле);
- субталамическое ядро (люкисово тело);
- четверохолмие;
- ножки мозга.

Кровоснабжение ствола большого мозга и мозжечка обеспечивается позвоночными артериями, базилярной и задними мозговыми артериями.

В заднюю мозговую артерию впадает *a. communicans posterior* (от внутренней сонной артерии), в результате чего формируется замкнутый артериальный (виллизиев) круг большого мозга – ***circulus arteriosus cerebri***.

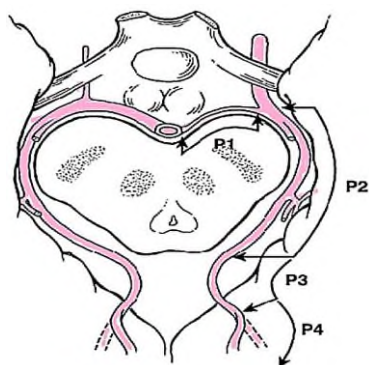


Рис. Задняя мозговая артерия. Сегменты:

- P1** – от бифуркации основной (базилярной) артерии до задней соединительной артерии (*a. communicans posterior*);
P2 – от *a. communicans posterior* до задней поверхности среднего мозга; **P3** – от задней поверхности среднего мозга до шпорной борозды (*sulcus calcarinus*); **P4** – от шпорной борозды корковые ветви

СЕГМЕНТЫ задней мозговой артерии (по Фишеру [Fisher]):

- P1-сегмент расположен проксимальнее места впадения *a. communicans posterior*, назван предкоммуникационной частью;

- P2-сегмент расположен дистальнее впадения *a. communicans posterior*, назван – посткоммуникационной частью;
- P3-сегмент – от задней поверхности среднего мозга до шпорной борозды (*sulcus calcarinus*);
- P4-сегмент – от шпорной борозды корковые ветви.

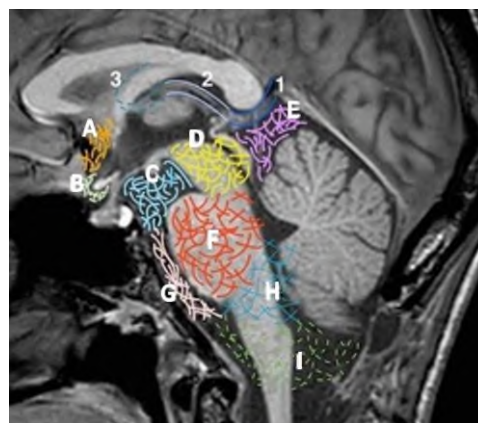


Рис. МРТ норма – срединный сагиттальный срез, субарахноидальные цистерны (*cisternae subarachnoideae*):

A – цистерна конечной пластинки (*cisterna laminae terminalis*) находится перед (рострально) конечной пластинкой и передней комиссурой между двумя лобными долями головного мозга, содержит спинномозговую жидкость и соединяет хиазматическую цистерну с перикаллозальной цистерной. Передняя мозговая артерия и передняя соединительная артерия проходят внутри этой цистерны;

Базальная цистерна (*cisterna suprasellar*) – имеет пятиугольную форму, включает **B** – цистерну хиазмы (перекрёста), *cisterna chiasmatis*, – между перекрёстом зрительных нервов и лобными долями и **C** – межножковую цистерну, *cisterna interpeduncularis*, – между ножками мозга;

D – обводная цистерна (или охватывающая или обходящая цистерна по Р.С. Синельникову), *cisterna ambiens*, – канал неправильной формы, направляющийся по бокам ножек мозга к крыше среднего мозга;

E – цистерна четверохолмия, *cisterna. quadrigeminalis* (или цистерна вены Галена, *cisterna venae cerebri magna*) – располагается между мозолистым телом и мозжечком; в её области могут располагаться арахноидальные кисты;

F – мостомозжечковая цистерна расположена в мостомозжечковом углу;

G – Цистерна моста, или препонтинная цистерна – располагается спереди от моста мозга, содержит базилярную артерию, сообщается кзади с субарахноидальным пространством спинного мозга и мозжечково-мозговой цистерной, спереди – с межножковой цистерной;

H – латеральная церебелломедуллярная цистерна;

I – большая цистерна, или мозжечково-мозговая цистерна (*cisterna magna, cisterna cerebellomedullaris*) – наиболее крупная цистерна, ограничена мозжечком, продолговатым мозгом и затылочной костью; Цистерна боковой ямки большого мозга (*cisterna fossae lateralis cerebri*) – располагается в латеральной борозде большого мозга [Coenraad J. Hattingh, 2023]

СЕКМЕНТЫ:

P1: от деления базилярной артерии до задней соединительной артерии (*a. communicans posterior*), проходит через межножковую цистерну (*cisterna interpeduncularis*).

P2: от места отхождения задней соединительной артерии вокруг среднего мозга, подразделяется на

ПОДСЕКМЕНТЫ:

P2A (передний) проходит через межножковую цистерну,

P2P (задний) проходит в обводной цистерне, *cisterna ambiens*

P3: четверохолмный сегмент проходит в четверохолмной цистерне, *cisterna quadrigeminalis*)

P4: кортикальный сегмент – шпорная ветвь (*ramus calcarinus a. occipitalis medialis*) в шпорной борозде (*sulcus calcarinus*) и корковые ветви.

ВЕТВИ задней мозговой артерии (*a. cerebri posterior*):

➤ **Задняя соединительная артерия** (*a. communicans posterior*);

➤ **Задняя хориоидальная (ворсинчатая) артерия** (*a. chorioidea posterior*) – медиальная и латеральная;

➤ **Перфорирующие ветви** (*rr. perforantes*):

- передняя таламоперфорирующая артерия *a. thalamoperforata* (парамедианная, задней таламосубталамическая, ретромамиллярной артерия) отходит от задней соединительной артерии (ЗсА) или от задней мозговой артерии на отрезке между началом последней и местом впадения в нее задней соединительной артерии (сегмент P1),
- задняя таламоперфорирующая артерия, *a. thalamoperforata posterior* (от P1 сегмента),
- таламоколенчатая артерия, *a. thalamogeniculata* (от P2 сегмента),
- ножковая перфорирующая артерия (от P2 сегмента),
- огибающие (длинные и короткие).

➤ **Височные ветви** (*rami temporales*):

- передняя височная артерия (*a. temporalis anterior*),
- задняя височная артерия (*a. temporalis posterior*).

➤ **Латеральная затылочная артерия** (*a. (ramus occipitalis lateralis)*):

- передняя нижняя височная артерия (*a. temporalis inferior anterior*),
- средняя нижняя височная артерия, (*a. temporalis inferior media*),
- задняя нижняя височная артерия, (*a. temporalis inferior posterior*),

➤ **Медиальная затылочная артерия** (*a. (ramus occipitalis medialis)*):

- шпорная ветвь (*a. calcarina*),
- теменно-затылочная артерия (*a. parietooccipitalis*).

Задняя перикаллезная артерия (артерия валика мозолистого тела, *a. corporis callosi dorsalis*) анастомозирует с перикаллезной артерией (*a. pericallosa*) из передней мозговой артерии.

Таблица. Основные корковые (конечные) ветви задней мозговой артерии

Ветвь	Артерия	Область кровоснабжения
Латеральная ветвь (<i>a. occipitalis lateralis</i>)	Передняя височная артерия, <i>a. temporalis anterior</i>	Передний отдел височной области коры, включая верхнюю и среднюю височные извилины
	Височные ветви (медиальные, промежуточные), <i>rami temporales (intermedii, mediales)</i>	Средняя часть височной области коры
	Задняя височная артерия, <i>a. temporalis posterior</i>	Задний отдел височной области коры
	Затылочно-височная артерия, <i>ramus occipitotemporalis</i>	Задние отделы затылочной и височной области коры
Медиальная ветвь (<i>a. occipitalis medialis</i>)	Артерия мозолистого тела, <i>ramus corporis callosi</i>	Валик мозолистого тела
	Теменно-затылочная артерия, <i>ramus parietooccipitalis</i>	Идет в одноименной борозде, кровоснабжает клин и предклинье
	Шпорная артерия, <i>a. calcarina (ramus calcarinus)</i>	идет в одноименной борозде и кровоснабжает кору зрительной области, шпорную область коры

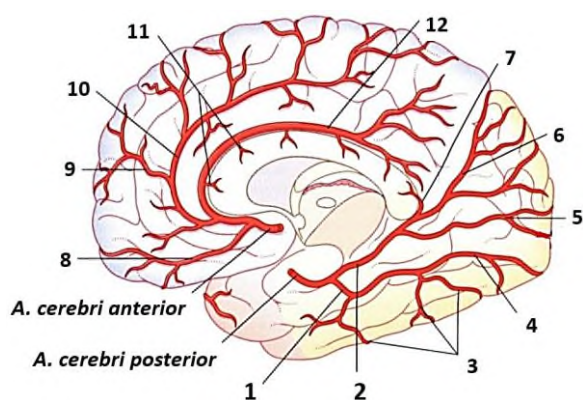


Рис. Кортиковые ветви мозговых артерий
(медиальная сторона правого полушария):

a. cerebri posterior: 1 – ramus lateralis, 2 – ramus medialis;
3 – rami temporales (aa. temporales anterior, medialis, posterior);
4 – a. (ramus) occipitotemporalis; 5 – a. calcarina (ramus calcarinus); 6 – a. (ramus) parietooccipitalis; 7 – a. (ramus) corporis callosi dorsalis; **a. cerebri anterior:** 8 – a. orbitofrontalis; 9 – a. polaris frontalis; 10 – a. callosomarginalis;
11 – ветви мозолистого тела; 12 – a. pericallosa
[www.meduniver.com]

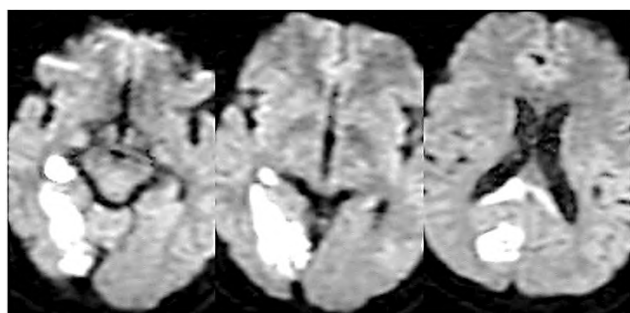


Рис. Окклюзия задней мозговой артерии (ЗМА).

У пациента клинически отмечается нарушение зрения, обусловленные повреждением затылочной доли причиной, которой стал инфаркт (окклюзия задней мозговой артерии).

ПРИ НАРУШЕНИИ КРОВООБРАЩЕНИЯ в бассейне **задней мозговой артерии (a. cerebri posterior)** возникают следующие **СИМПТОМЫ-СИНДРОМЫ:**

- контралатеральная гомонимная гемианопсия, половинная или квадрантная (поражение внутренней поверхности затылочной доли, шпорной борозды клина, язычной борозды);
- зрительная агнозия (наружная поверхность левой затылочной доли);
- таламический синдром: контралатеральные очагу гемианестезия, гемиатаксия, гемианопсия, таламические боли, трофические и эмоциональные нарушения и патологические установки конечностей (например, таламическая рука);
- амнестическая афазия, алексия (поражение смежных областей теменной, височной и затылочной долей слева);
- атетоидные, хореоформные гиперкинезы гомолатерально;
- альтернирующие синдромы поражения среднего мозга (синдромы Вебера и Бенедикта);
- нистагм;

- симптом Гертвига-Мажанди;
- периферическая гемианопсия, обусловленная поражением задних отделов зрительных трактов (полная половинная гомонимная гемианопсия на противоположной стороне с выпадением реакции зрачков со «слепых» половин сетчаток);
- корсаковский синдром;
- вегетативные нарушения, расстройства сна. Острая закупорка базилярной артерии вызывает:
- параличи конечностей (геми-, тетраплегии);
- расстройства чувствительности с одной или обеих сторон по проводниковому типу;
- поражение черепных нервов (II, III, V, VII), чаще в виде альтернирующих стволовых синдромов, часто имеется расхождение оптических осей глазных яблок по горизонтали или по вертикали (дисфункция медиального продольного пучка);
- изменение мышечного тонуса (гипотония, гипертония, децеребрационная ригидность, горметония);
- псевдобульбарный паралич;
- нарушения дыхания.



Рис. Окклюзия правой задней мозговой артерии (ЗМА).

Поражение правой зрительной коры. [Robin A. Cooke, Brian Stewart Colored Atlas of Anatomical Pathology // Churchill Livingstone, 2004]

ПОРАЖЕНИЕ задней мозговой артерии ПРИЧИНА: может быть как эмболия, так и тромбоз. Чаще возникают неврологические **СИМПТОМЫ:**

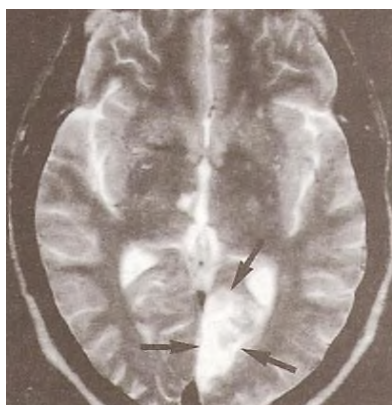
- альтернирующий гемипарез или гемиплегия;
- верхнеквадрантная двухсторонняя слепота в половине полей зрения,
- амнезия;
- дислексия (проблемы с чтением) без дисграфии (навыки письма в норме);
- амнестическая афазия (в том числе и цветовая);
- парез (паралич) глазодвигательного нерва на своей стороне;
- произвольные движения и атаксия (несогласованные движения при отсутствии мышечной слабости) на противоположной от очага поражения стороне.

- Нарушения речевой функции при инфарктах территории ЗМА, возможно, связаны с поражением таламуса или его проекционных волокон.
- Прямое поражение височных долей, таламуса или мамилоталамического пучка может служить причиной амнезии. Типичной является выраженная амнезия на недавние события (корсаковский синдром).
- Инфаркт в зоне кровоснабжения ЗМА недоминантного полушария может приводить к нарушениям зрительно-пространственной функции.

ОККЛЮЗИЯ отдельных ВЕТВЕЙ задней мозговой артерии

Окклюзия артерии шпорной борозды (*a. calcarina*): СИМПТОМЫ:

- контралатеральная гомонимная гемианопсия при одностороннем инфаркте.
- развитие корковой слепоты возможно при двусторонних очагах поражения.



Однако нередко инфаркт в бассейне **шпорной артерии** вызывает лишь появление частичных дефектов поля зрения (квадрантная гемианопсия или слепое пятно в поле зрения – скотома), так как кровоснабжение зрительной коры поддерживается также из лептоменингеальных ветвей средней мозговой артерии (СМА) противоположной стороны. Тогда зрительная функция страдает в меньшей степени, могут проявляться нарушения цветового зрения (распознавание, называние).

Окклюзия передней таламоперфорирующей артерии (таламобугровая артерия), кровоснабжающей ростральную часть таламуса, дает СИМПТОМЫ:

- - тремор покоя или интенционный тремор;
- - хореоатетонидные гиперкинезы в сочетании с формированием *таламической руки*

(патологическая поза руки с непроизвольным гибанием кисти).

- - в большинстве случаев чувствительные нарушения и боль отсутствуют.

Левосторонние инфаркты ведут к экспрессивной (моторной) афазии при сохранении понимания и повторения.

Правосторонние инфаркты могут служить причиной гемисиндромов невнимания и нарушения зрительно-пространственной функции (неглекта).

Двусторонние инфаркты могут приводить к острой амнезии.

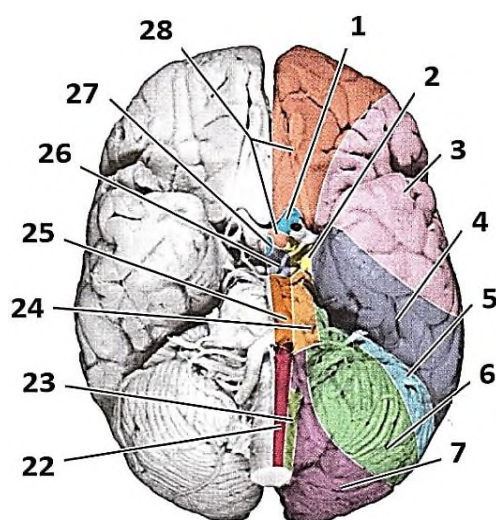


Рис. Сосудистые территории: 1 – *a. ophthalmica*; 2 – *a. chorioidea anterior*; 3 – *a. cerebri media*; 4 – *a. cerebri posterior*; 5 – *a. cerebellaris superior*; 6 – *a. cerebellaris anterior inferior*; 7 – *a. cerebellaris posterior inferior*; 22 – *a. spinalis anterior*; 23 – *a. vertebralis*; 24 – *a. basilaris*: латеральные ветви; 25 – *a. basilaris*: медиальные ветви; 26 – *a. communicans posterior*; 27 – *a. carotis interna*; 28 – *a. cerebri anterior*

Окклюзия задней таламоперфорирующей артерии.

ОПИСАНИЕ: правая и левая таламоперфорирующие артерии иногда берут начало от общего ствола (артерия Першерона). **ПАТОЛОГИЯ:** окклюзия этой артерии вызывает развитие двусторонних инфарктов во внутримышечных (интраламнарных) ядрах таламуса, что приводит к тяжелому нарушению сознания, нейропсихологическим нарушениям, парезу взора вверх. Также может возникать синдром акинетического мутизма. Таламическая деменция включает в себя нарушение внимания, замедленные реакции, апатию, слабую мотивацию и амнезию.

Артерия Першерона [G. Percheron] – это редкая анатомическая вариация в строении сосудистого русла головного мозга, при которой единственная артерия ответвляется от левой или правой (одной из двух) задней мозговой артерии и кровоснабжает оба таламуса (и левый, и правый), а также средний мозг.

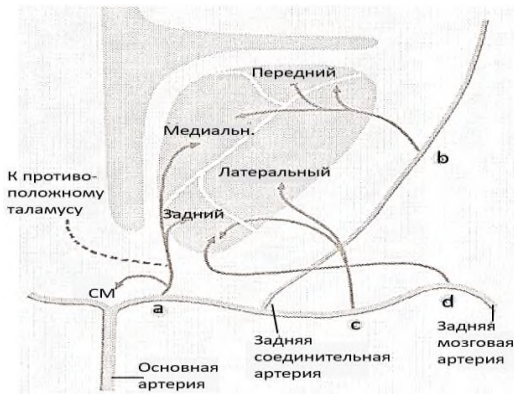


Рис. Ветви задней мозговой артерии

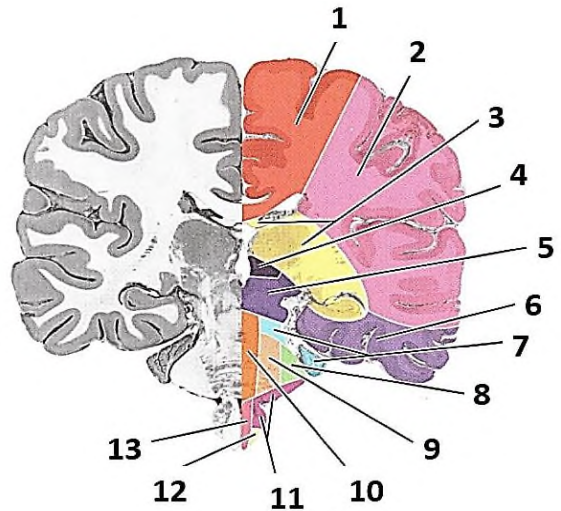


Рис. Сосудистые территории: 1 – a. cerebri anterior; 2 – a. cerebri media; 3 – a. chorioidea; 4 – a. cerebri posterior; ветви a. collicularis, a. chorioidea posterior; 5 – a. cerebri posterior; ветви-перфоранты; 6 – a. cerebri posterior; 7 – a. cerebellaris superior; 8 – a. cerebellaris anterior inferior; 9 – a. basilaris: латеральные ветви; 10 – a. basilaris: медиальные ветви; 11 – a. cerebellaris posterior inferior; 12 – a. vertebralis; 13 – a. spinalis anterior

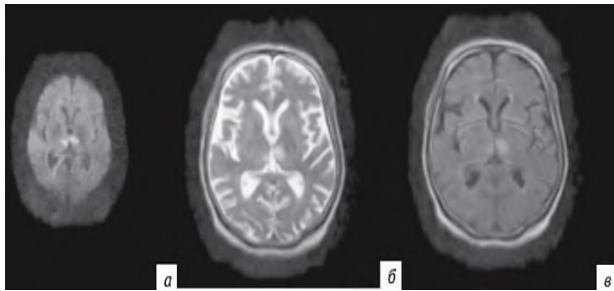


Рис. МРТ с гиперинтенсивным сигналом парамедианных зон правого и левого таламусов, что соответствует зоне кровоснабжения артерии G. Persheron и подтверждает острые инфаркты этих зон:

а – диффузионно-взвешенный режим МРТ;

б – осевое T2-взвешенное изображение;

в – осевой FLAIR-режим МРТ [Титов А.В. и др., 2020]

Окклюзия таламоколенчатой артерии (aa. thalamogeniculatae) (отходит от P2 сегмента задней мозговой артерии) приводит к **НАРУШЕНИЮ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ** (инфаркту) в области наружной части вентролатерального ядра таламуса, вентрального заднелатерального ядра, нижнего 2/3 каудального ядра, большей части *pulvinar thalami* и латерального коленчатого тела и развитию **СИНДРОМА Дежерина-Русси (Jules Dejerini – Gustave Roussy) – таламического болевого синдрома** – состояние, развившееся после таламического инсульта – инсульта, вызывающего повреждение таламуса и **СИМПТОМЫ:**

- транзиторный контралатеральный гемипарез (сдавление внутренней капсулы отеком таламуса);
- стойкая контралатеральная гемианестезия с нарушением тактильной и проприоцептивной чувствительности (болевая и температурная чувствительность нарушаются в меньшей степени);
- гиперпатия, гемипалгия;
- гемианопсия;
- легкая гемиатаксия и астереогноз;
- контралатеральный хореоатетоидный гиперкинез.

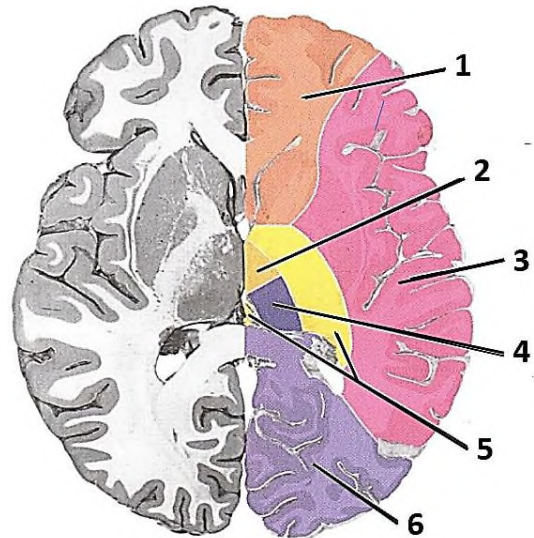


Рис. Сосудистые территории: 1 – a. cerebri anterior; 2 – a. communicans posterior; 3 – a. cerebri media; 4 – a. cerebri posterior; ветви-перфоранты; 5 – a. chorioidea; 6 – a. cerebri posterior

ВАСКУЛЯРИЗАЦИЮ ТАЛАМУСА осуществляют пять артерий, отходящих от обоих бассейнов Виллизиева круга, по четырем сосудистым зонам: передней, парамедианной, заднебоковой и задней. Кровоснабжение таламусов и среднего мозга различается по кровоснабжению таламических парамедианных отделов согласно теории G. Persheron, и существует **ЧЕТЫРЕ НОРМАЛЬНЫХ ВАРИАНТА:**

Вариант I – наиболее распространенный, когда таламоперфорирующие артерии отходят от собственных правой и левой задних мозговых артерий.

Вариант IIa – асимметричный, в таких случаях обе таламоперфорирующие артерии берут свое начало от одной из задних мозговых артерий.

Вариант IIb характеризуется наличием специфической артерии – артерии Першерона [G. Persheron], отходящей от мезэнцефалического сегмента правой или левой задней мозговой артерии и являющейся общей для обоих таламусов.

Вариант III – малые перфорирующие ветви берут начало от своеобразной «арки» между мезэнцефалическими сегментами.

Помимо таламоперфорирующих ветвей задняя мозговая артерия отдает еще две основные ветви – таламогеникулярные и заднюю ворсинчатую артерии, кровоснабжающие заднебоковую и заднюю части таламуса соответственно.

В зависимости от распространенности поражения таламуса могут быть различные клинические проявления, укладывающиеся в четыре ишемических паттерна (Lazzaro N.A.

Несмотря на это, при изолированном поражении парамедианных отделов таламуса (38% случаев) наиболее часто встречается триада симптомов, выделенная в **парамедианный таламический синдром**: паралич вертикального зрения, нейропсихологические расстройства (длительная выраженная антероградная и/или ретроградная амнезия, абулия, акинетический мутизм, таламическая деменция) и угнетение уровня сознания вплоть до комы, которое наблюдается у всех пациентов в разной степени выраженности. Данный синдром может сопровождаться расстройствами сна, такими как летаргический сон или гиперсомния.

На долю **ишемии парамедианной территории** приходится около 22–35 % всех инфарктов таламуса. Эта область зрительного бугра васкуляризуется артериями, отходящими непосредственно из первого сегмента задней мозговой артерии с обеих сторон, однако в 1/3 случаев – из одной ножки, известной как **артерия Першерона (Percheron)**. Впервые описана французским ученым-медиком Жераром Першероном [1973]. Артерия Першерона – это единственная артерия, отходящая справа или слева от срединного (мезэнцефалического) сегмента задней мозговой артерии. На уровне субталамуса она разделяется и снабжает кровью нижний срединный и передний отделы таламуса и субталамуса с двух сторон. Парамедианные артерии задней мозговой артерии отличаются большой вариабельностью, могут поставлять кровь и к передней территории таламуса (в 30–60 % случаев), участвовать в кровоснабжении

среднего мозга и ростральной части ствола головного мозга в тех случаях, когда полярные артерии отсутствуют.

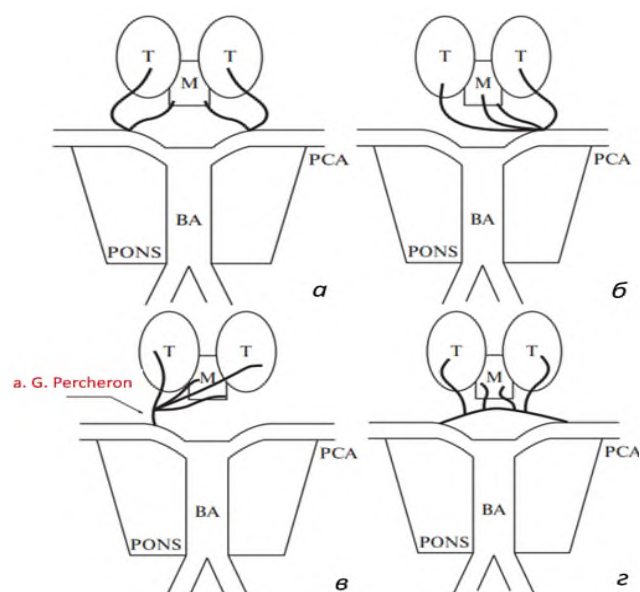


Рис. Анатомические варианты артериального кровоснабжения парамедианных отделов таламуса по Першерону [G. Persheron]: а – *mun I*; б – *mun IIa*; в – *mun IIb* (артерия Першерона, *a. G. Persheron*); г – *mun III*; Т – таламус; М – средний мозг; PONS – мост; PCA – задняя мозговая артерия; BA – базиллярная артерия [Титов А.В. и др., 2020]

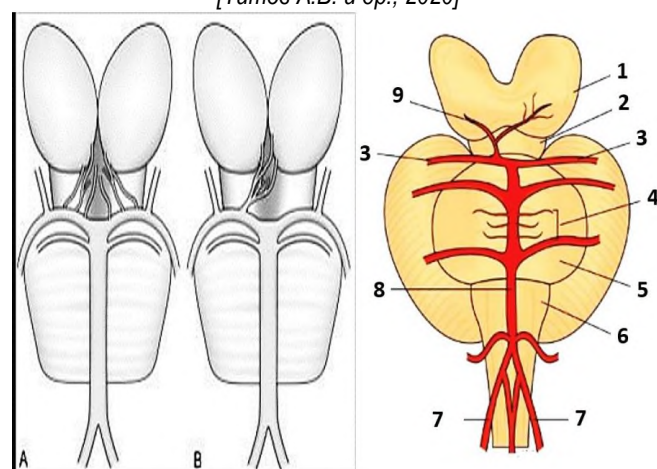


Рис. Демонстрация артерии Першерона (Percheron). 1 – таламус; 2 – средний мозг; 3 – *a. communicans posterior*; 4 – перфорирующие ветви; 5 – мост; 6 – продолговатый мозг; 7 – *a. vertebralis*; 8 – *a. basilaris*; 9 – артерия Першерона (*G. Persheron*) [Matheus M.G., Castillo M., 2003; Фурсова Л.А. и др., 2013]

Артерия Першерона [Percheron] – это артериальный ствол, представляющий необычный анатомический вариант, при котором одна артерия, отходящая от проксимального отдела одной из задних мозговых артерий, является источником двустороннего кровоснабжения для парамедиальных отделов зрительного бугра и ростральной части среднего мозга. Поэтому окклюзия этой артерии может приводить к двусторонним таламическим и мезэнцефалическим инфарктам.

Менее важную роль играют другие факторы – коллатеральный кровоток через заднюю соединительную артерию и вязкость крови. Даже при наличии атеросклеротической бляшки основным механизмом развития инсульта обычно является эмболия задней мозговой артерии или ее ветвей.

Билатеральные парамедианные таламические инфаркты характеризуются классической **ТРИАДОЙ** симптомов:

- острым расстройством сознания,
- нейропсихологическими симптомами
- нарушением вертикального зрения.

Угнетение уровня сознания разной степени выраженности, вплоть до комы, наблюдается у всех пациентов. Может возникать летаргический сон, когда пациента трудно разбудить, или гиперсомния – больные пробуждаются, но впадают в глубокий сон вскоре после прекращения стимуляции.

Нарушение функции вертикального зрения проявляется парезом зрения вверх или комбинацией пареза зрения вверх и вниз. Горизонтальная дисфункция менее характерна. Иногда отмечается сходящееся косоглазие. Нейропсихологические расстройства начинают проявляться по мере уменьшения расстройств сознания. Пациенты становятся дезориентированными, тревожными и апатичными. Характерными симптомами являются выраженная и длительная амнезия, абулия (абулия – это психологическое расстройство, которое сопровождается снижением инициативы и воли), акинетический мутизм, таламическая деменция.

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ТАЛАМУСА И ТАЛАМИЧЕСКИЕ ИНФАРКТЫ

ТАЛАМУС относится к дистальной интракраниальной сосудистой территории мозгового ствола и является связующим звеном между сегментарным аппаратом спинного мозга, стволом головного мозга и надсегментарными корковыми образованиями.

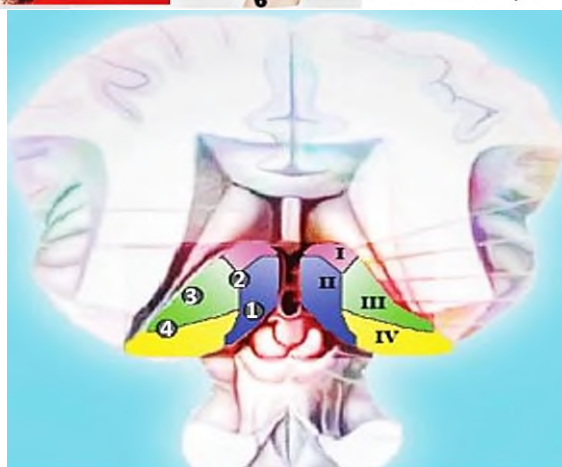
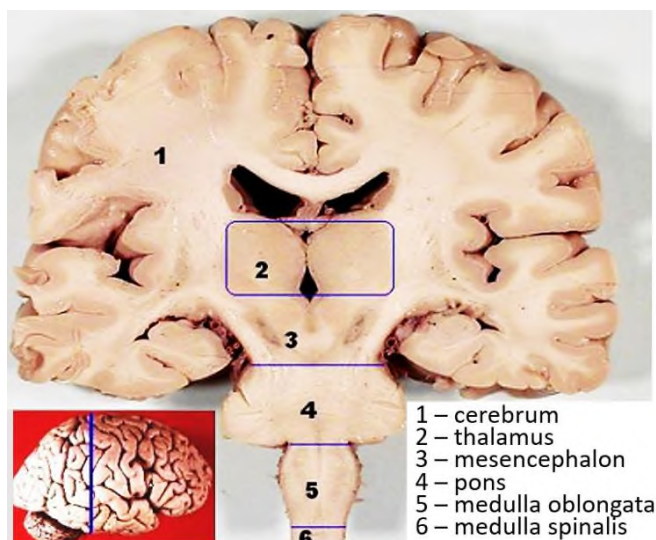
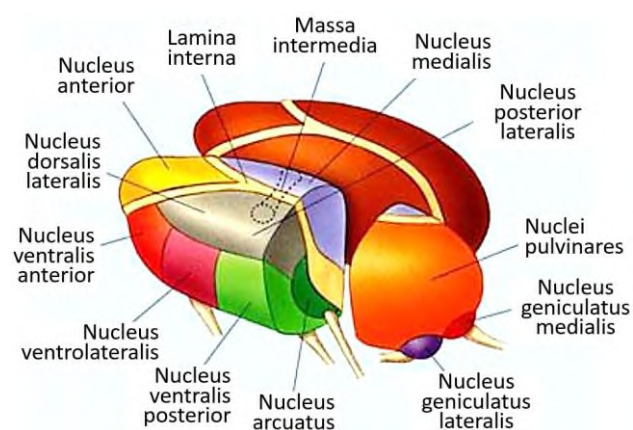


Рис. Схема таламических территорий и локализации инфарктов таламуса. Классические таламические территории (справа): I – передняя; II – парамедианная; III – нижнелатеральная; IV – задняя. Топографическая структура инфарктов таламуса (слева): 1 – парамедианные; 2 – центральные; 3 – латеральные; 4 – нижнелатеральные [Виничук С.М. и др., 2011]

ВАРИАНТЫ ИШЕМИИ возможны при окклюзии доминирующей таламоперфорирующей артерии Першерона:

- 1) изолированный двусторонний парамедианный таламический инфаркт;
- 2) двусторонний парамедианный таламический инфаркт с вовлечением среднего мозга;
- 3) двусторонний сочетанный инфаркт парамедианной и передней областей таламуса вместе со средним мозгом;
- 4) в редких случаях – двусторонний инфаркт парамедианной и передней зон таламуса.

Заднемедиальные инфаркты таламуса в основном обусловлены атеросклеротическим поражением церебральных сосудов (*large artery disease* – 63 %) и кардиоэмболией, а вентролатеральные – микроангиопатией (*small artery disease* – 72 %).

ветви задней соединительной артерии (относится к территории каротидной системы – внутренней сонной артерии):

- **полярные артерии** (или известны, как тубероталамические, передние внутренние зрительные артерии, или премамиллярная ветвь).

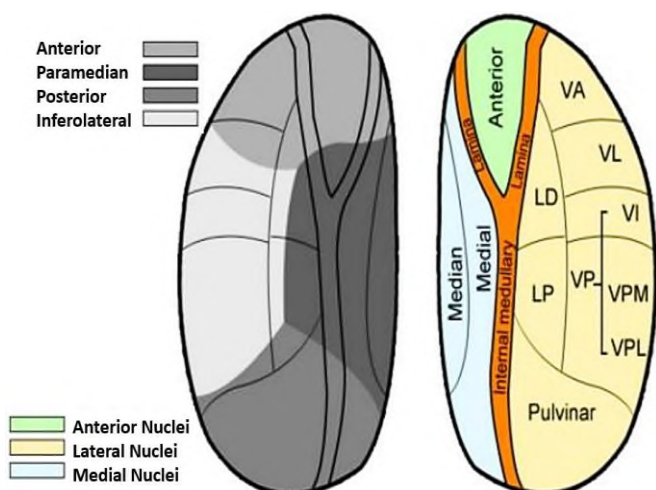


Рис. Ядра таламуса

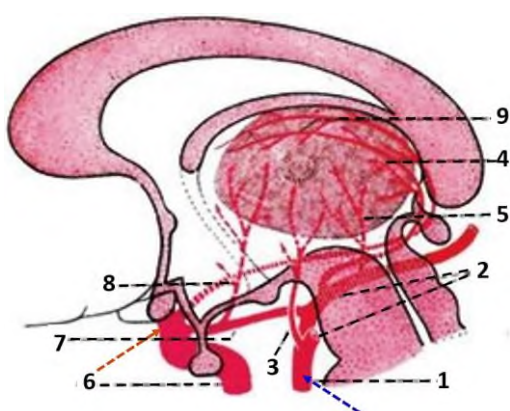


Рис. Схема кровоснабжения таламуса.

Каротидный бассейн: 6 – внутренняя сонная артерия; 7 – задняя соединительная артерия; 8 – полярные (тубероталамические) артерии; 9 – передние ворсинчатые артерии. **Базиллярный бассейн:** 1 – основная артерия; 2 – задняя мозговая артерия; 3 – таламо-субталамические (парамедианные, таламоперфорирующие) артерии; 4 – таламогеникулярные артерии; 5 – задние ворсинчатые артерии [Lazorthes G., 1961; Сорокоумов В.А. и др., 2021]

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ТАЛАМУСА осуществляют АРТЕРИИ:

три основные ветви задней мозговой артерии:

- **таламоперфорирующие артерии** (или известны, как таламо-субталамические, парамедианные таламические, глубокие интрапедункулярные артерии, задняя внутренняя зрительная артерия),
- **таламогеникулярные (таламоколенчатые) артерии,**
- **задние ворсинчатые артерии** (медialная и латеральная).

ветвь внутренней сонной артерии:

- **передняя ворсинчатая артерия**

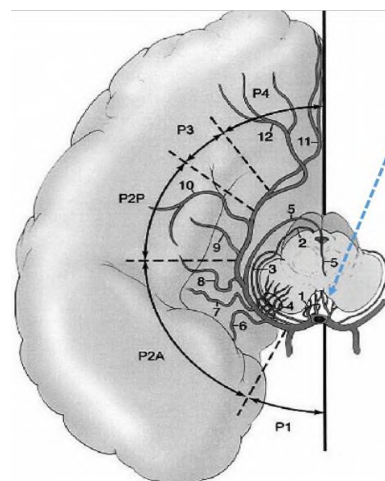


Рис. Сегменты задней мозговой артерии и ее ветви

P1 сегмент:

- 1 – таламо-перфорантные артерии;
- 2 – Длинная огибающая артерия;
- 3 – Короткая огибающая артерия.

P2A сегмент:

- 4 – Педункулярные перфорантные артерии;
- 5 – Медиальная задняя ворсинчатая артерия;
- 6 – Артерия гиппокампа;
- 7 – Передняя височная артерия;
- 8 – Средняя височная артерия.

P2P сегмент:

- 9 – Задняя височная артерия;
- 10 – Латеральная задняя ворсинчатая артерия.

P3 и P4 сегменты:

- 11 – Артерия шпорной борозды;
- 12 – Теменно-затылочная артерия.

СОСУДИСТЫЕ ТЕРРИТОРИИ ТАЛАМУСА: четыре основных с индивидуальной васкуляризацией:

- **Передняя (переднелатеральная зона)** – полярные артерии обычно отходят от задней соединительной артерии и васкуляризуют переднемедиальные и переднелатеральные отделы таламуса, включая ретикулярные ядра, мамиллоталамический тракт, часть вентральных латеральных ядер, дорсомедиальные ядра и латеральную часть переднего полюса таламуса;
- **Парамедианная (медialная зона)** – таламо-субталамические (парамедианные, таламоперфорирующие) отходят от проксимального P1-сегмента задней мозговой артерии и

васкуляризируют заднемедиальный таламус, включая ростральные (клювовидные) интерстициальные ядра медиального продольного пучка, заднюю нижнюю порцию дорсомедиальных ядер, парафасцикулярные ядра, интраламинарное ядро и иногда мамиллоталамический тракт. В 30% случаев парамедианные ветви, направляющиеся к обоим таламусам, берут начало общей ножкой (артерия Першерона [G.Percheron]) только от одной задней мозговой артерии;

➤ **Нижнебоковая (вентролатеральная зона)** – таламогеникулярные артерии из задней мозговой артерии таламо-геникулярные (таламоколенчатые) артерии отходят в виде 6–10 артерий от P2- сегмента задней мозговой артерии, окружающего цистерну, и васкуляризируют вентролатеральный таламус, включая вентральные задние латеральные и вентральные задние медиальные ядра, латеральную порцию центромедианных ядер и клювовидно-латеральную (ростролатеральную) часть подушки;

➤ **Задняя (дорсальная зона)** – задние хориоидальные (ворсинчатые) артерии (медиальная и латеральная) берут начало от P2-сегмента задней мозговой артерии, окружающего цистерну, сразу после отхождения таламогеникулярных артерий. Кровоснабжают подушку и задний отдел таламуса, коленчатые тела, переднее ядро.

ПРИМЕЧАНИЕ: таламус может вариабельно кровоснабжаться передней хориоидальной артерией – ветвь внутренней сонной артерии, но это клинического значения не имеет. В 1/3 случаев полярные артерии отсутствуют и васкуляризация осуществляется из парамедианных артерий.

ТАЛАМИЧЕСКИЕ ИНФАРКТЫ соответствуют четырем основным артериальным **ЗОНАМ** кровоснабжения:

1. Инфаркты в зоне кровоснабжения полярных артерий проявляются нейропсихологическими нарушениями. Пациенты абуличны, апатичны и неряшливы; подобная клиника наблюдается в случаях острого поражения лобной доли. При левосторонних инфарктах преобладает диссомния с минимальными афатическими нарушениями. У пациентов с левосторонним или правосторонним инфарктами основной нейропсихологической дисфункцией может быть острая амнезия с невозможностью запоминания новых событий. Нарушения вербального ответа более характерны для левосторонних инфарктов, тогда как преобладание дефицита зрительной памяти для правосторонних инфарктов. У пациентов с билатеральными инфарктами в зоне кровоснабжения полярных артерий отмечаются абулия и тяжелые амнестические нарушения, которые не имеют тенденции к уменьшению со временем. Иногда могут отмечаться

легкий транзиторный гемипарез или гемисенсорные нарушения на контрлатеральной стороне.

2. Инфаркты в зоне кровоснабжения парамедианных таламико-субталамических артерий характеризуются классической триадой симптомов: острое угнетение сознания, нейропсихологические нарушения, нарушения вертикального (и горизонтального) зрения.

Острое угнетение сознания. Отмечается летаргический сон, пациентов трудно разбудить. Может быть гиперсомния – больные пробуждаются, но могут впасть в глубокий сон вскоре после прекращения стимуляции, могут находиться в коме, напоминающей гипоксическую или метаболическую. Нарушение сознания, возможно, связано с вовлечением в процесс интраламинарных ядер и ретикулярной формации среднего мозга. Иногда отмечается отсутствие таковых нарушений сознания в начале заболевания при парамедианных таламико-субталамических инфарктах.

Нарушение функции вертикального зрения: с парезом/параличом взгляда вверх или комбинацией пареза/паралича взгляда вверх и вниз. Также характерно косоглазие. В чистом виде парез/паралич взгляда вниз обнаруживается только в случаях билатеральных парамедианных инфарктов. Горизонтальная дисфункция менее характерна и заключается в гипометрических контрлатеральных толчках и уменьшении степени ипсилатерального слежения – «интраустановленные толчки». Иногда отмечается такое дисконъюгированное нарушение, как острая эзотропия – сходящееся косоглазие.

Нейропсихологические расстройства в виде тревоги возникают по мере уменьшения нарушения сознания. Через некоторое время нейропсихологические расстройства становятся более явными: пациенты дезориентированы, беззаботны и апатичны. На первое место выступают амнезия со сложностью к запоминанию и конфабуляция. У больных с правосторонним очагом может наблюдаться временная небрежность. У некоторых пациентов присутствуют легкий гемипарез или гемисенсорные нарушения на контрлатеральной стороне. Такие нарушения движений, как астериксис, тремор или дистония, могут иметь место в контрлатеральных конечностях обычно по истечению нескольких недель. Также может наблюдаться блефароспазм. У пациентов с наличием билатеральных парамедианных таламико-субталамических инфарктов нейропсихологические нарушения более значительны и продолжительны, чем у пациентов с гомолатеральными инфарктами. Наиболее значительными симптомами являются амнезия и абулия со спонтанным снижением и нарастанием вялости. У некоторых больных возникает неутолимое желание спать; у некоторых может изменяться настроение с неконтролируемым

использованием предметов, не имеющих смысла в данной ситуации, что можно наблюдать и у пациентов с поражением лобной доли.

3. Латеральные таламические инфаркты располагаются на территории, кровоснабжаемой таламогеникулярными артериями и характеризуются тремя общими клиническими синдромами (! следует отметить, что когнитивные способности и поведение у пациентов с латеральными таламическими инфарктами сохраняются).

Чисто сенсорный инсульт. Начало заболевания обычно знаменуется парестезиями или онемением одной половины тела, вскоре следует развитие изолированного гемисенсорного дефицита. Сенсорные нарушения обычно легкие и вовлекают только часть тела (лицо и руку, только лицо, туловище и верхнюю и нижнюю конечности). Это можно объяснить тем, что многие волокна спинно-таламического тракта не достигают соматосенсорных ядер таламуса. Часть волокон в стволе покидают спинно-таламический тракт и направляются к восходящей ретикулярной формации. Могут быть поражены все виды чувствительности, утрачивается диссоциация с сохранностью болевой и температурной чувствительности. Чувствительная дисфункция может быть транзиторной или постоянной. Через недели и месяцы иногда развивается отсроченный болевой синдром на пораженной стороне.

Сенсомоторный инсульт. Вышеописанные сенсорные расстройства сопровождаются моторными нарушениями на той же стороне в виде гемипареза, повышения сухожильных рефлексов и симптома Бабинского. Этот синдром является результатом увеличения зоны инфаркта до задней части внутренней капсулы, смежной с вентролатеральными ядрами. При обширном инфаркте вентролатеральных, медиальных или таламопариетальных отделов таламуса развивается грубое нарушение поверхностной и глубокой чувствительности.

Инфаркты в латеральных отделах таламуса (бассейн ветвей *a. thalamogeniculata*) проявляются двигательными расстройствами (неловкость и атаксия), входящими в структуру таламического синдрома Дежерина – Русси и имеют клиническую особенность из-за нарушения моделей движения в результате повреждения экстрапирамидных волокон, идущих:

- 1) от базальных ганглиев через *ansa lenticularis*;
- 2) от верхних ножек мозжечка и красного ядра, которые образуют синапсы в вентролатеральных ядрах таламуса;
- 3) от заднего бедра внутренней капсулы, которое примыкает к вентролатеральной части таламуса.

Даже при расстройствах мышечно-суставного чувства у пациентов могут наблюдаться характерные черты

мозжечкового типа гемиатаксии, гиперметрии, осцилляций (подергиваний) и дисдиадохокинеза. У некоторых больных утрачивается способность стоять и ходить, что становится преобладающим симптомом и называется «таламическая астазия». Такие нарушения движений, как гемидистония и подергивания в руке, могут развиваться через несколько недель, особенно у пациентов с расстройством чувствительности и атаксией. Характерной особенностью является своеобразное положение кисти при вытянутых руках – «таламическая кисть». Когнитивные способности и поведение сохраняются у пациентов с латеральными таламическими инфарктами.

4. Инфаркты в зоне кровоснабжения задней хориоидальной артерии характеризуются дефектами поля зрения в результате поражения латерального колленчатого тела. Выпадение полей зрения могут быть в виде верхней, нижней квадрантной гемианопсии; более характерна горизонтальная клиновидная или тубулярная секторальная анопсия. Повреждения подушки, задних ядер и, возможно, передних ядер могут вызывать вышеперечисленные симптомы, а также менее специфичные: поражение ипсилатерального слежения, контралатеральные толчки, умеренный гемипарез или гемисенсорные нарушения, нарушения тонуса и нейропсихологические нарушения в виде афазии, амнезии, абулии и зрительных галлюцинаций.

Ростральная (клювовидная) базиллярная болезнь с диэнцефально-мезенцефальной ишемией. Передние мезенцефальные артерии иногда могут образовывать общие связи с таламо-субталамическими артериями. Блокада данных артерий в результате окклюзии на верхушке основания может приводить к инфаркту в зоне, которая включает: билатеральное мезенцефальное серое вещество вокруг Сильвиева водопровода; ядра III пары и их ветви; интраламинарные и парафасцикулярные ядра; части срединных и центральных ядер; переднюю ножку мозжечка и ее перекрест; медиальную треть ножки головного мозга. Клиническими особенностями при таламико-субталамических парамедианных инфарктах являются наличие пареза III пары черепно-мозговых нервов с контралатеральным гемипарезом или гемиатаксией, билатеральным полным птозом, парезом/параличом взгляда вниз или парезом/параличом взгляда вверх и вниз, ретракцией нистагма и псевдопарезом VI пары черепно-мозговых нервов со сходящимся косоглазием.

Поражение проксимального отдела задней мозговой артерии и таламический инфаркт. Окклюзия проксимального отдела задней мозговой артерии является причиной инфаркта в зонах кровоснабжения парамедианной и педункулярной перфорирующей артерии, таких как таламус, затылочная и височная доли.

Ипсилатеральный парез III пары черепно-мозговых нервов и контралатеральная гемиплегия ассоциированы с гемисенсорными нарушениями, гемиатаксией и нарушениями со стороны психики (поведения), имитирующими инфаркт в бассейне средней мозговой артерии. Реже проксимальный отдел задней мозговой артерии в месте ее отхождения подвергается окклюзии, в результате чего в зону инфаркта вовлекаются латеральная область таламуса и часть полушария, кровоснабжаемая задней мозговой артерией. У пациентов наблюдаются симптомы латерального таламического инфаркта, так как происходит окклюзия таламогенукулярных артерий, а также симптомы комбинированного дефицита височной и затылочной долей: гемианопсия, амнезия, аномия или транскортикальная сенсорная афазия, небрежность.

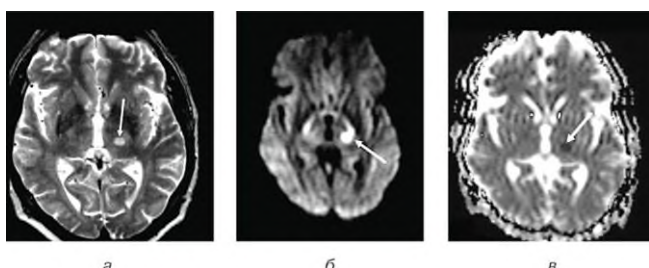


Рис. МРТ головного мозга пациента спустя 60 час от начала инсульта: а – в T2-взвешенном аксиальном срезе визуализируется гиперинтенсивный очаг (показан стрелкой), что свидетельствует об инфаркте центральной территории левого таламуса; б – в DW-изображении (аксиальная проекция) определяется гиперинтенсивный яркий очаг в таламусе слева (показан стрелкой), что подтверждает диагноз таламического инфаркта; в – на карте диффузии выявлен гипоинтенсивный темный очаг таламического инфаркта слева (показан стрелкой) со сниженным коэффициентом диффузии [Яворская В.А. и др., 2009; Виничук С.М. и др., 2011]

КЛИНИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ при инфарктах разных таламических территорий отличаются:

- унилатеральный инфаркт **парамедианной территории** проявляется заднемедиальным синдромом (угнетение сознания, парез зора вверх, когнитивные и психосенсорные расстройства (галлюциноз)); более тяжелые нарушения наблюдаются при билатеральном инфаркте (парамедиальный таламический инфаркт-синдром);
- при инфаркте **центральной территории** чаще выявляют потерю сознания, контралатеральные гемигипестезию, гемиатаксию, гомонимную гемианопсию, эмоциональный центральный парез мимических мышц и расстройства когнитивного статуса;
- типичным проявлением лакунарного инфаркта **латеральной территории** считается развитие

чисто сенсорного синдрома (полного или в необычных сочетаниях) или сенсомоторного синдрома, умеренных когнитивных расстройств;

- изолированный инфаркт **нижнелатеральной таламической территории** проявляется синдромом гетеролатеральной гемигипестезии, гемиатаксии, сочетающихся с нарушением моторики, наличием боли, вегетативных расстройств с признаками гиперпатии, когнитивным дефицитом; специфическим признаком считается развитие таламического синдрома Дежерина – Русси.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА парных поражении таламуса:

- Метаболические процессы (болезнь Вильсона, болезнь Фара)
- Токсические процессы (энцефалопатия Вернике, центральный понтинный миелолиз),
- Инфекции (вирусные энцефалиты, болезнь Крейтцфельда — Якоба),
- **Сосудистые поражения** (ишемия в бассейне артерии Percheron, венозная окклюзия вены Галена или прямого синуса, аневризмы основной артерии) и опухоли (глиомы, астроцитомы).

Дифференциация между двусторонними артериальными и венозными инфарктами таламуса проводится с учетом размеров инфаркта, наличия или отсутствия отека мозга и ишемии других территорий мозга. Вовлечение глубоких вен (внутренней мозговой вены, вены Галена, прямого синуса), которые осуществляют отток венозной крови от зрительного бугра, может привести к различным проявлениям венозной гипертензии: острой головной боли с тошнотой, рвотой, судорогами, заинтересованности черепных нервов, иногда изменениям психического статуса.

Венозные инфаркты обычно больше по размеру, изолированные и сопровождаются отеком; они не имеют такой конкретной сосудистой территории, как изолированные артериальные таламические очаги, а включают несколько регионов. При нейровизуализации, как правило, определяется двусторонняя ишемия таламуса и базальных ганглиев; геморрагическая трансформация венозного инфаркта считается обычным явлением. Диагностика венозного тромбоза основана на МР-флебографии.

МОЗЖЕЧОК И ЕГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ

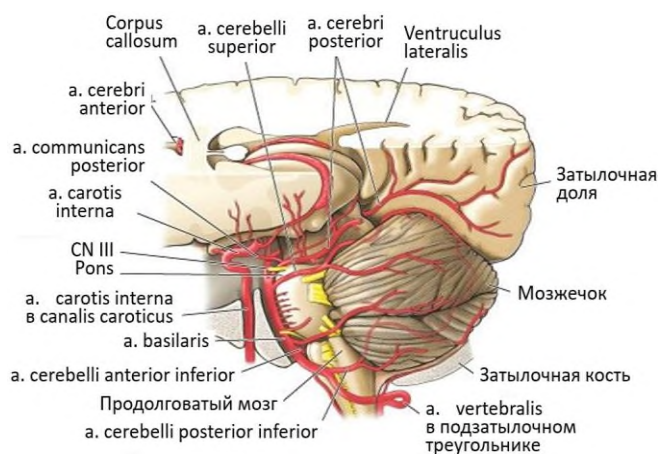
МОЗЖЕЧОК получает кровь в основном из **ТРЕХ АРТЕРИЙ** с каждой стороны –

- ❖ **верхней мозжечковой артерией (a. cerebelli superior),**

- ❖ **передней нижней артерией (a. cerebelli inferior anterior),**
- ❖ **задней нижней артерией (a. cerebelli inferior posterior).**

Две *a. cerebelli inferior anterior* (ветвь *a. basilaris*) и *a. cerebelli inferior posterior* (ветвь *a. vertebralis*), разветвляются на нижней поверхности мозжечка, третья же ветвь, *a. cerebelli superior* (ветвь *a. basilaris*), идет на его верхнюю поверхность. От *a. cerebelli superior* снабжаются также нижние холмики крыши среднего мозга, а верхние холмики получают свои веточки от *a. cerebri posterior*. Артерии остальных частей головного мозга, относящиеся к мосту и продолговатому мозгу, происходят от *a. vertebralis*, *a. basilaris* и их ветвей.

ОСОБЕННОСТЬ: 1) индивидуальная изменчивость мозжечковых артерий; 2) мозжечковые артерии проходят по гребням извилин мозжечка, не образуя петли в его бороздках, как это делают артерии больших полушарий мозга; 3) вместо этого почти в каждую бороздку от них отходят мелкие сосудистые веточки.



АРТЕРИИ:

- **Верхняя мозжечковая артерия (a. cerebelli superior)** – наиболее постоянная из всех артерий. **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** она берет начало от переднего конца основной артерии на границе моста и ножки мозга перед её делением на задние мозговые артерии, идет ниже ствола глазодвигательного нерва, огибает ножки мозга, разветвляясь пятью вариантами на верхней поверхности мозжечка, **ВАСКУЛЯРИЗИРУЯ**, главным образом, полушария мозжечка, верхний червь, зубчатое ядро (основной источник питания). Ветви артерии пересекают край намёта мозжечка и направляются к дорсальным и латеральным частям верхних отделов полушарий. Эта **ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ОСОБЕННОСТЬ** делает сосуды уязвимыми в отношении их возможной компрессии наиболее возвышающейся частью червя при вклинении мозжечка в заднюю часть тенториального отверстия. Результатом такой

компрессии являются частичные и даже полные инфаркты коры верхних отделов полушарий и червя мозжечка.

- **Передняя нижняя мозжечковая артерия (a. cerebelli inferior anterior)** может отсутствовать в 2% случаев. **НАЧАЛО:** отходит от начальной части базилярной артерии. **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** в большинстве случаев артерия проходит по нижнему краю варолиева моста дугой, обращённой выпуклостью вниз. Основной ствол артерии чаще всего располагается кпереди от корешка отводящего нерва, идёт кнаружи и проходит между корешками лицевого и преддверно-улиткового нервов, где отдаёт артерию лабиринта (*a. labyrinthi*), которая направляется во внутренний слуховой проход и вместе со слуховым нервом проникает во внутреннее ухо. Далее артерия огибает сверху клочок и разветвляется на передненижней поверхности мозжечка. В области клочка нередко могут располагаться **ДВЕ ПЕТЛИ**, образованные мозжечковыми артериями: одна – задней нижней, другая – передней нижней. Конечные ветви передней нижней мозжечковой артерии питают корешки VII–VIII нервов, среднюю ножку мозжечка, клочок, передненижние отделы коры полушария мозжечка, сосудистое сплетение IV желудочка. Передняя ворсинчатая ветвь IV желудочка (*r. choroideus ventriculi quarti anterior*) отходит от артерии на уровне клочка и проникает в сплетение через латеральную апертуру. **КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ:** кровоснабжает клочок, верхнюю и нижнюю полулунную долики, нижнюю поверхность квадратной долики, латеральную часть миндалина, внутреннее ухо, корешки лицевого и преддверно-улиткового нервов, среднюю ножку мозжечка, клочково-узелковую долику, сосудистое сплетение IV желудочка.

- **Задняя нижняя мозжечковая артерия (a. cerebelli inferior posterior)** характеризуется большой вариабельностью. **НАЧАЛО:** а) чаще всего она берет начало от позвоночной артерии (*a. vertebralis*) – на уровне перекреста пирамид, реже на уровне оливы, еще реже на уровне борозды между мостом и продолговатым мозгом; б) реже от нижней трети основной артерии (*a. basilaris*) выше границы между мостом и продолговатым мозгом; в) может отсутствовать. **КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ:** задняя нижняя мозжечковая артерия кровоснабжает дорсомедиальные части полушарий мозжечка и продолговатого мозга.

ТРИ ТИПА кровоснабжения мозжечка [Котов А.А., 1982]:

- **Вернемозжечковый тип (2%)** – передняя и задняя нижние артерии развиты слабо, причем последняя может отсутствовать. Верхняя

мозжечковая артерия дополнительно кровоснабжает нижние внутренние поверхности мозжечка.

- **Нижнезадний тип** (12%) – передняя нижняя артерия слабо развита, верхняя мозжечковая артерия развита умеренно. Задняя нижняя артерия кровоснабжает пирамиду, бугор, миндалину, двубрюшную, полулунную долики.
- **Равномерный тип** (86%) – все три мозжечковые артерии имеют диаметр, равный или приближающийся к средней величине каждого сосуда.

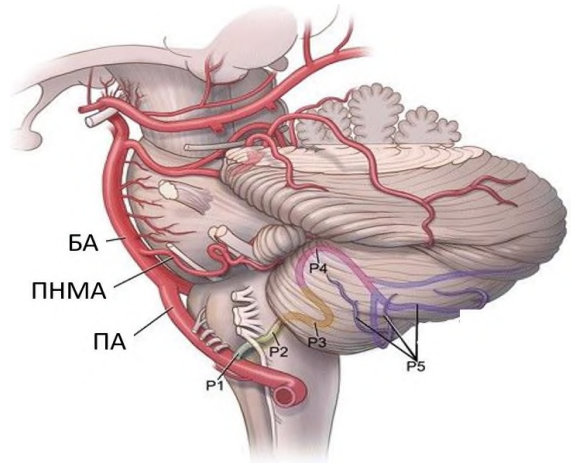
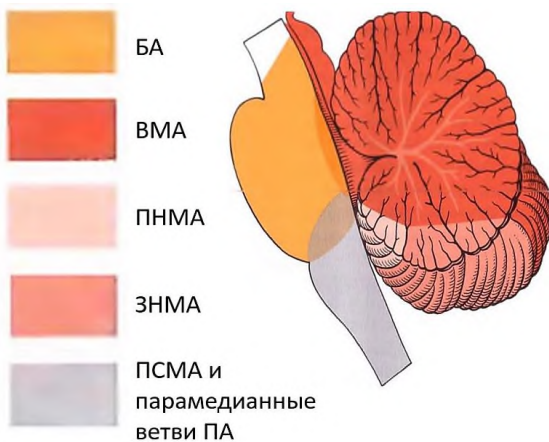
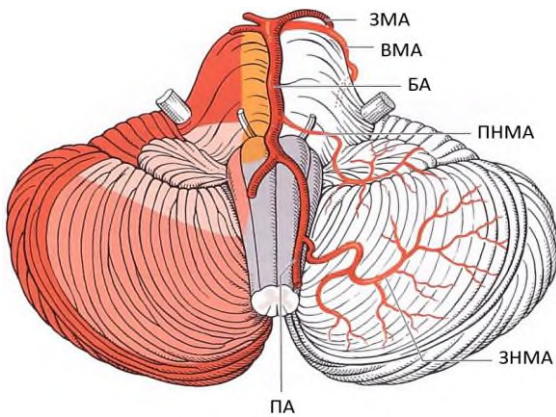


Рис. Артерии и зоны кровоснабжения мозжечка:
a. cerebri posterior (задняя мозговая а., **ЗМА**); *a. cerebelli superior* (верхняя мозжечковая а., **ВМА**); *a. basilaris* (базиллярная (основная) а., **БА**); *a. cerebelli anterior inferior* (передняя нижняя мозжечковая а., **ПНМА**); *a. cerebelli anterior posterior* (задняя нижняя мозжечковая а., **ЗНМА**); *a. vertebralis* (позвоночная а., **ПА**); *a. spinalis anterior* (передняя спинномозговая а., **ПСМА**) [Бер М., Фротшер М.Т., 2014]



ПРИЗНАКИ инсульта мозжечка (ИМ):

- нистагм (неконтролируемый колебательными движениями глаз),
- нарушение координации движений,
- головокружение,
- тошнота, рвота.

ПРИЗНАКИ окклюзии артерий мозжечка

Верхняя мозжечковая артерия (*a. cerebelli superior*):
ПРИЗНАКИ поражения верхней мозжечковой артерии: тяжелая атаксия, астазия, абазия. Повреждение ткани мозга в области покрышки моста вызывает чувствительные нарушения на ипсилатеральной половине лица и на контралатеральной половине туловища, конечностей, включая выпадение всех видов чувствительности.

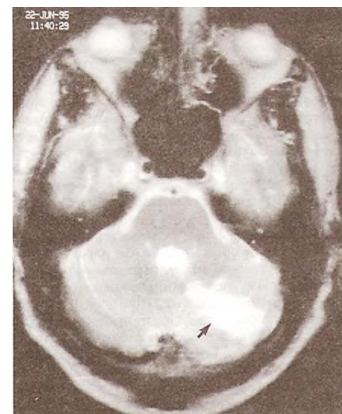
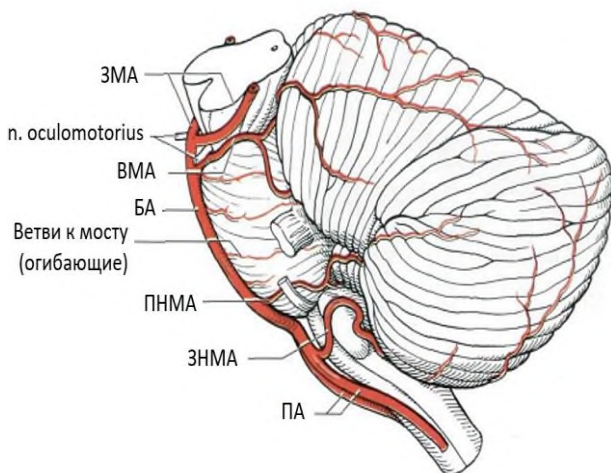


Рис. Очаг в мозжечке при окклюзии верхней мозжечковой артерии [Ворлоу Ч.П. и др., 1998]

«Классический» синдром окклюзии верхней мозжечковой артерии с ишемией всей территории ее (бывает редко) включает:

- - синдром Горнера;
- - атаксию;
- - тремор конечности на стороне окклюзии;
- - альтернирующая гемипарестезия;
- - центральный паралич лицевой мускулатуры;
- - иногда поражение IV черепно-мозгового нерва на противоположной стороне.

Передняя нижняя мозжечковая артерия (*a. cerebelli inferior anterior*): ПРИЗНАКИ:

- - шум в ушах;
- - мозжечковая гемиатаксия на стороне поражения;
- - нистагм;
- - нарушение функции VII, VIII черепных нервов на стороне поражения.

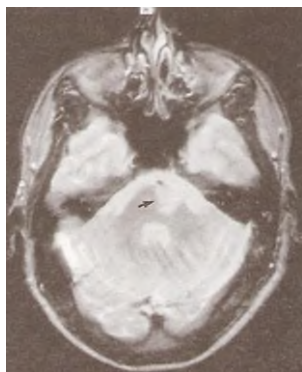


Рис. Очаг в мозжечке при окклюзии передней нижней мозжечковой артерии [Ворлоу Ч.П. и др., 1998]

При вовлечении моста может быть головокружение, тошнота в сочетании с синдромом Горнера, ядерное поражение лицевого нерва, дизартрия, нистагм, потеря чувствительности на лице.

Окклюзия передней нижней мозжечковой артерии наиболее часто развивается вследствие атеросклеротического поражения или аномалии типа долихоэктазии базилярной артерии.

Окклюзия **артерии лабиринта (*a. labyrinthi*)**, отходящей от базилярной артерии: **ПРИЗНАКИ:** острая потеря слуха.

Задняя нижняя мозжечковая артерия (*a. cerebelli inferior posterior*): ПРИЗНАКИ:

- • головокружение, тошнота, рвота, икота;
- • гомолатеральное нарушение поверхностной чувствительности на лице (поражение спинномозгового пути V нерва), снижение роговичного рефлекса;

- • гомолатеральный бульбарный парез: осиплость голоса, расстройства глотания, снижение глоточного рефлекса;
- • нарушение симпатической иннервации глаза – синдром Бернара-Горнера (поражение нисходящих волокон к цилиоспинальному центру) на стороне поражения;
- • мозжечковая атаксия;
- • нистагм при взгляде в сторону очага поражения;
- • контралатерально легкий гемипарез (поражение пирамидного пути);
- • болевая и температурная гемианестезия на туловище и конечностях (спиноталамический путь) контралатерально очагу.



Рис. Окклюзия правой задней нижней мозжечковой артерии [Robin A. Cooke et al., 2004]

3.1.3. ВИЛИЗИЕВ (УИЛЛИСА) АРТЕРИАЛЬНЫЙ КРУГ, *CIRCULUS ARTERIOSUS CEREBRI WILLISSII [WILLIS]*

НАЗВАНИЕ: Виллизий Томас [Виллис, Уиллис (Willis Thomas)] – английский анатом и врач, который первым описал артерии основания головного мозга – *circulus arteriosus cerebri*.



Рис. Артериальный круг большого мозга:
 1 – внутренняя сонная артерия; 2 – передняя мозговая артерия; 3 – передняя соединительная артерия; 4 – средняя мозговая артерия; 5 – задняя соединительная артерия; 6 – задняя мозговая артерия; 7 – базилярная артерия; 8 – позвоночная артерия; 9 – большое отверстие

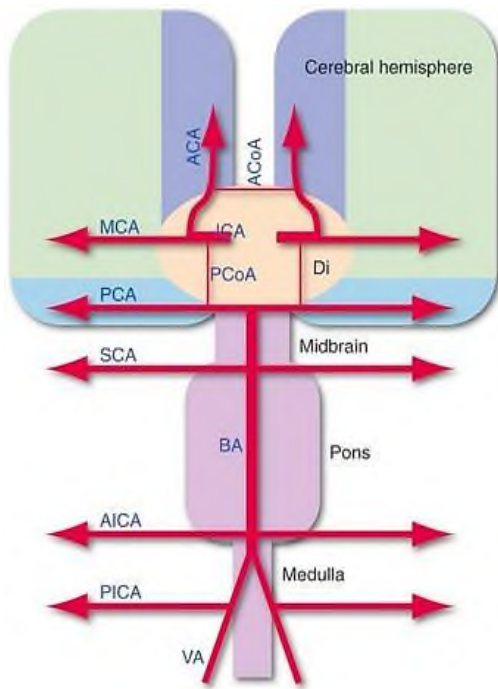


Рис. Схема сосудов на основании мозга, Виллизиев круг (аббревиатура обозначений на английском языке)

ACA – a. cerebri anterior; ACoA – a. communicans anterior;

MCA – a. cerebri media; ICA – a. carotis interna;

PCoA – a. communicans posterior; PCA – a. cerebri posterior;

SCA – a. cerebelli superior; AICA – a. cerebelli inferior anterior;

PICA – a. cerebelli inferior posterior; VA – a. vertebralis.

Cerebral hemisphere – hemisphaerium cerebri – полушария

головного мозга; **Di** – diencephalon – промежуточный мозг;

Midbrain – mesencephalon – средний мозг; **Pons** – pons Varolii

– мост, Варолиев мост [C. Varolio]; **Medulla** – myelencephalon,

medulla oblongata – продолговатый мозг или bulbus cerebri –
луковица головного мозга

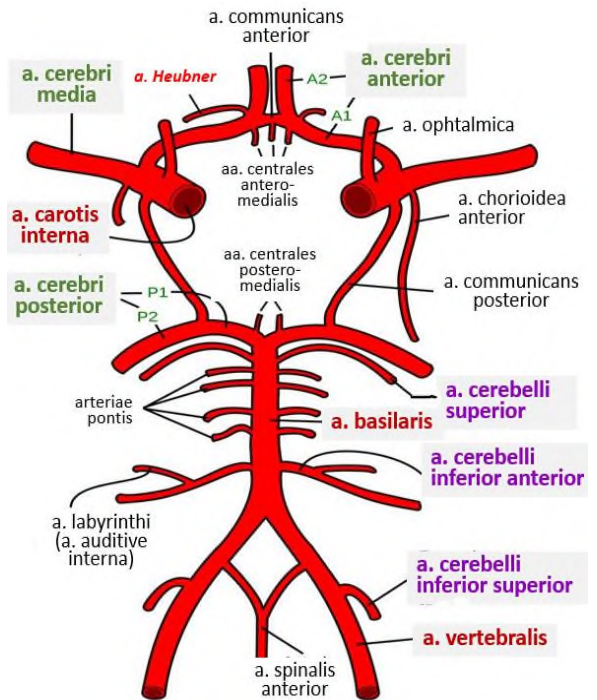


Рис. Circulus arteriosus cerebri Willissii [Willis]

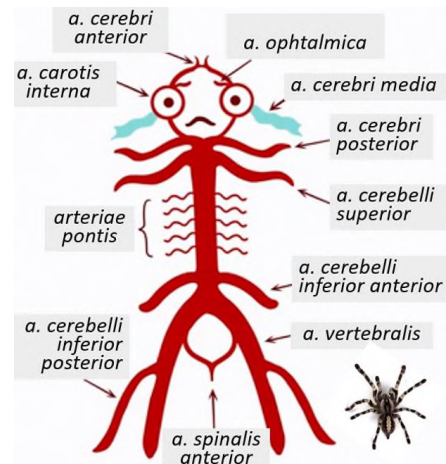


Рис. МНЕМОНИКА. Решение проблемы с запоминанием артерий и Виллизиевого круга на основании мозга. Попробуйте нарисовать «паучка» с 8 конечностями (у паука восемь ног), присоединенных к телу. 4 ножки сверху соответствуют a. cerebri posterior и a. cerebelli superior. 4 ножки снизу соответствуют a. cerebelli inferior anterior и a. vertebralis. Нижние конечности усилены дополнительными 2 ножками (a. cerebelli inferior posterior) для устойчивости. И внизу имеется хвост, соответствующий a. spinalis anterior. На теле добавьте шупальцы, и это будут артерии моста. Дорисуйте голову с большими глазами, которые являются внутренними сонными артериями. Замкнутость голове придадут aa. communicans posterior et anterior. Не забудьте, что «паучок» грустит и плачет из-за того, что студент не может вспомнить сосуды. Слезы – это a. cerebri media. Добавьте брови – a. ophthalmica. Добавьте рожки на голове соединив их между собой, впомним a. cerebri anterior и a. communicans anterior.

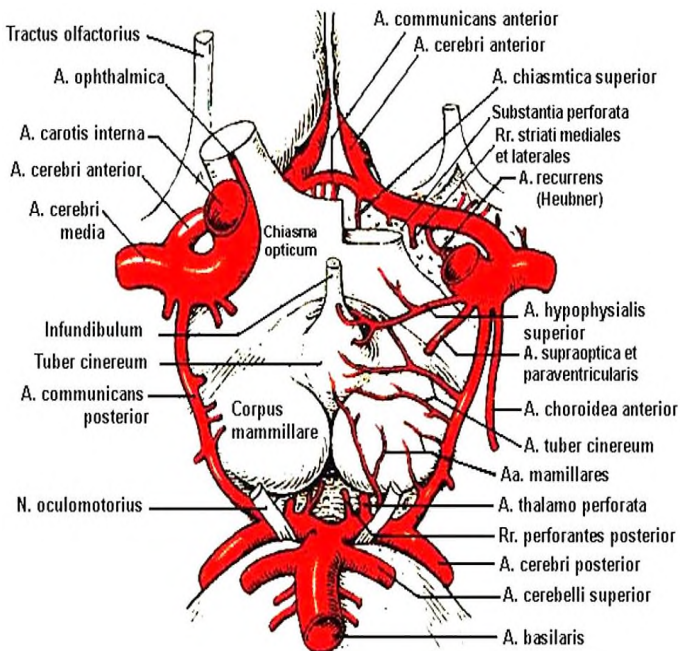
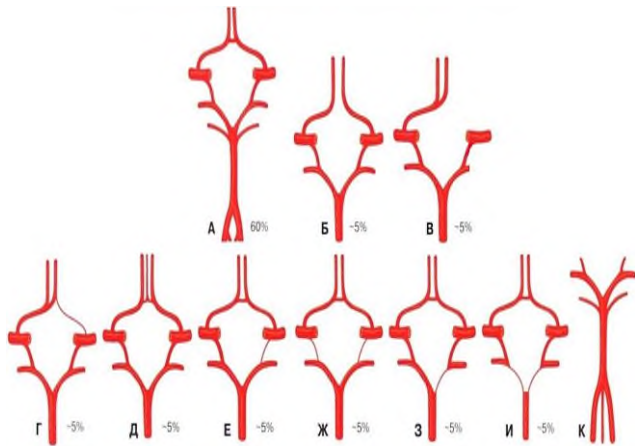


Рис. Виллизиев круг и его ветви



ВАРИАНТЫ: сосудистые соединения артерий виллизиева круга варьируют в широких пределах, но существенно не меняют нормальное кровоснабжение головного мозга:

А – в большинстве случаев артериальный круг образован следующими артериями: передней, средней и задней мозговыми артериями; передней и задней соединительными артериями; внутренней сонной и базилярной.

Б – иногда передняя соединительная артерия отсутствует.

В – обе передние мозговые артерии могут начинаться от одной внутренней сонной артерии (правой или левой).

Г – гипоплазия правой или левой передних мозговых артерий.

Д – вариант передних мозговых артерий.

Е – задняя соединительная артерия (правая или левая) может отсутствовать или быть недоразвита с одной стороны.

Ж – обе или одна задние соединительные артерии могут отсутствовать или быть недоразвитыми (гипоплазия).

З – задняя мозговая артерия (одна или обе) может отсутствовать или быть недоразвита с одной стороны.

И – одна или обе задние мозговые артерии могут отсутствовать или быть недоразвитыми. Передние мозговые артерии могут отходить от общего ствола.

К – отдаленное нижнее объединение позвоночных артерий.

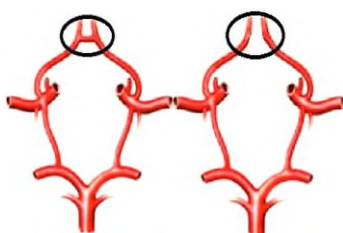


Рис. Виллизиев круг может быть замкнутого (замкнутого), либо открытого (незамкнутого) типа

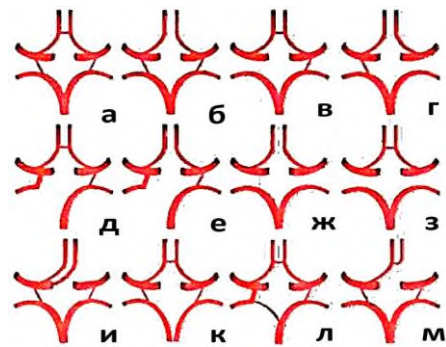


Рис. Варианты развития, патологии:

а – «классический» тип; **б** – отсутствие передней соединительной артерии; **в** – отсутствие одной задней соединительной артерии; **г** – отсутствие передней и одной задней соединительной артерии; **д** – задняя трифуркация (отхождение задней мозговой артерии от внутренней сонной артерии); **е** – задняя трифуркация при одновременном отсутствии передней соединительной артерии; **ж** – отсутствие всех соединительных артерий; **з** – отсутствие обеих задних соединительных артерий; **и** – передняя трифуркация (отхождение обеих передних мозговых артерий от внутренней сонной артерии одной стороны); **к** – отсутствие основной артерии; **л** – гипоплазия задней мозговой артерии; **м** – неполное удвоение передней мозговой артерии [Кривенцев А., 2020]

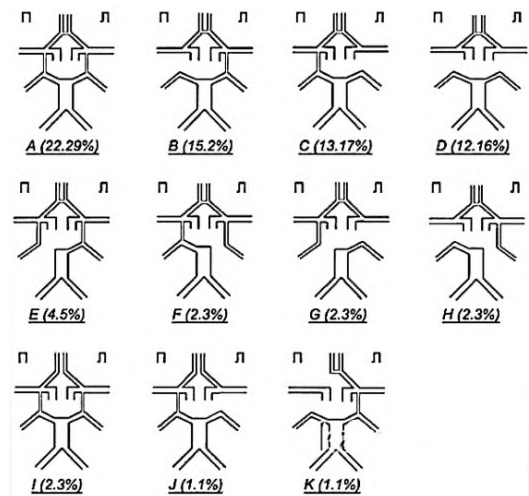


Рис. Варианты развития Виллизиевого круга:

А – нормальный Виллизиев круг; **В** – гипоплазия правой задней соединительной артерии; **С** – гипоплазия левой задней соединительной артерии; **Д** – двусторонняя гипоплазия задних соединительных артерий; **Е** – отсутствует или не развита правая задняя мозговая артерия; **Ф** – отсутствует или не развита левая задняя мозговая артерия; **Г** – гипоплазия левой соединительной артерии и отсутствует или не развита правая задняя мозговая артерия; **Н** – гипоплазия правой соединительной артерии и отсутствует или не развита левая задняя мозговая артерия; **И** – гипоплазия передней соединительной артерии; **Ж** – передней соединительной артерии и гипоплазия левой задней соединительной артерии; **К** – гипоплазия правой передней мозговой артерии и гипоплазия правой задней соединительной артерии круга [Кривенцев А. 2020]

ВАЖНО! Кровь в Виллизиевом круге не перемешивается: от каждой магистральной артерии кровь поступает в сосуды мозга только ипсилатеральной стороны. Это касается и позвоночных артерий. Отсутствие перемешивания крови в Виллизиевом круге имеет место лишь в нормальных условиях.

Многочисленные анастомозы между бассейнами трех мозговых артерий быстро восстанавливают приток крови в бассейн выключенного сосуда. Головной мозг получает кровь от сосудов, находящихся на его поверхности.

От Виллизиева круга с каждой стороны отходят три пары мозговых артерий, которые разветвляются на сеть **пиальных сосудов**.

Пиальные сосуды – это интракраниальные сосуды на поверхности мозга внутри пиа-арахноида (леptomенинк) или пограничной глиальной мембраны (самый верхний слой коры, состоящий из выростов астроцитов). Пиальные сосуды проходят в каналах мягкой мозговой оболочки, окружены спинномозговой жидкостью (CSF), имеют многочисленные анастомозы и дают начало меньшим артериям, которые проникают в ткани головного мозга

От пиальных сосудов (их центральных стволов) в толщу нервной ткани под прямым углом проникают вглубь сосуды, которые называются **проникающими (пенетрирующими, радиальными)** и классифицируются как **конечные артерии**. В отличие от пиальных сосудов они не связаны между собой анастомозами, поэтому выключение их всегда дает острый дефицит кровотока. Проникающие артерии становятся паренхиматозными артериолами, когда они проникают в ткани головного мозга и становятся почти полностью окружены астроцитарными ножками.

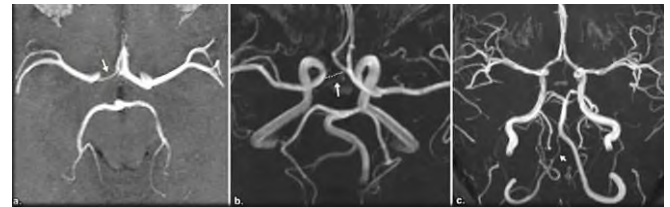
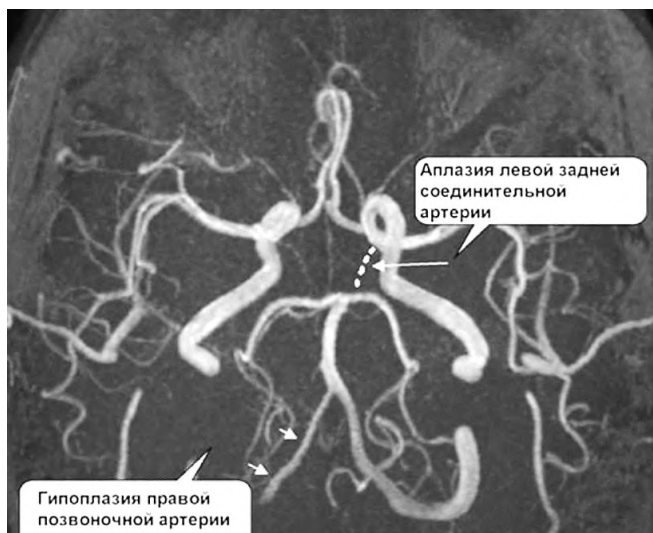


Рис. Аплазия задней соединительной артерии. Гипоплазия позвоночной артерии
[Кривенцев Андрей, www.rentgenogram.ru]

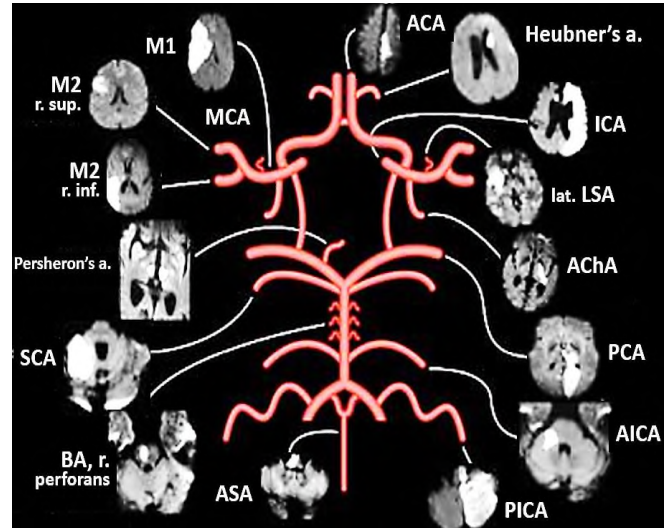


Рис. Сосуды на основании мозга, ветви Виллизиевого артериального круга и топические очаги повреждения (аббревиатура названий английская)

ACA – a. cerebri anterior; **ACoA** – a. communicans anterior;
MCA – a. cerebri media; **ICA** – a. carotica interna;
PCoA – a. communicans posterior; **PCA** – a. cerebri posterior;
SCA – a. cerebelli superior; **AICA** – a. cerebelli inferior anterior;
PICA – a. cerebelli inferior posterior; **VA** – a. vertebralis;
 lat. **LSA** – aa. lenticulostricatae (striaticae) laterales;
AChA – a. chorioidea anterior; **ASA** – a. spinalis anterior;
BA – a. basilaris; **Persheron's a.** – a. Першерона [Persheron];
Heubner's a. – a. Heubner – возвратная артерия Хюбнера или Гейбнера [O.J.L. Heubner], a. striata anterior – передняя артерия полосатого тела [Jeremy Heit, 2023]

КЛАССИФИКАЦИЯ ВАРИАНТОВ АРТЕРИЙ И ВАРИАНТОВ АРТЕРИАЛЬНОГО КРУГА БОЛЬШОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА [Горбунов А.В., 2013]

Феномены строения, развития и топографии артерий:

- - Аплазия – отсутствие артерии
- - Гипоплазия – резкое уменьшение диаметра артерии
- - Гиперплазия – резкое увеличение диаметра артерии
- - Изгиб, изогнутость извитость, S-образная артерия – изменение типичного хода или направления артерии.
- - Удлинение.
- - Укорочение.
- - Удвоение – неслияние соединяющихся артерий.

- - Слияние парных артерий в общий ствол.
- - Островковое строение – разделение артерии на ограниченном участке.
- - Плексиформное строение – разделение артерии на продолжительном участке.
- - Передняя трифуркация внутренней сонной артерии – отхождение обеих передних мозговых артерий от одной внутренней сонной артерии.
- - Задняя трифуркация внутренней сонной артерии: **частичная** – равенство по диаметру задней соединительной артерии и задней мозговой артерии одной стороны; **полная** – превосходство по диаметру задней соединительной артерии над проксимальным отрезком задней мозговой артерии одной стороны.

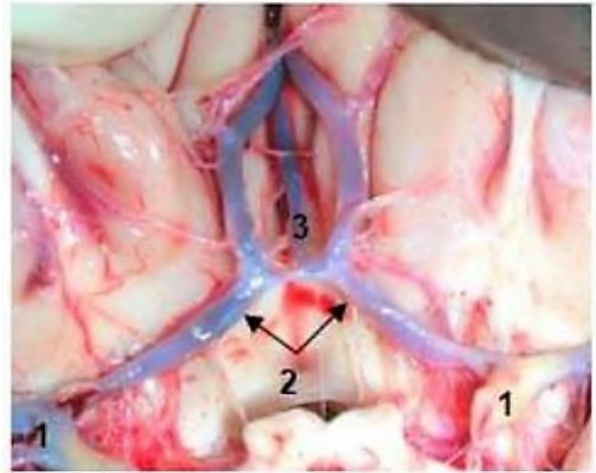


Рис. Срединная артерия мозолистого тела:
1 – внутренние сонные артерии; 2 – проксимальные отрезки передних мозговых артерий; 3 – срединная артерия мозолистого тела [Трушель Н.А., 2011]



Рис. Задняя трифуркация правой внутренней сонной артерии: 1 – внутренние сонные артерии, 2 – правая задняя соединительная артерия (увеличенная в размере), 3 – левая задняя соединительная артерия, 4 – правая задняя мозговая артерия [Трушель Н.А., 2011]

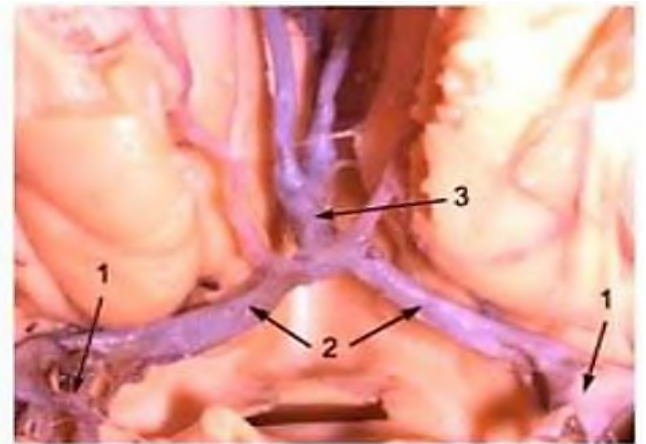


Рис. Одноствольный тип передней мозговой артерии:
1 – внутренние сонные артерии; 2 – проксимальные отрезки передних мозговых артерий; 3 – одноствольный тип передней мозговой артерии [Трушель Н.А., 2011]



Рис. Передняя трифуркация правой внутренней сонной артерии: 1 – внутренние сонные артерии, 2 – передние мозговые артерии, отходящие от правой внутренней сонной артерии, 3 – гипоплазия проксимального участка передней мозговой артерии, отходящей от левой внутренней сонной артерии [Трушель Н.А., 2011]

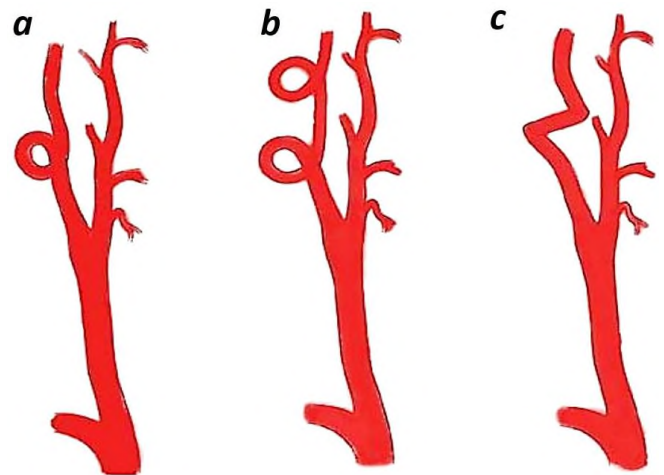


Рис. Особенности внутренней сонной артерии:
а) – S-образная извитость; б) – койлинг (coiling) – петлеобразование; в) – кинкинг (kinking) – перегиб сосуда под острым углом



АРТЕРИАЛЬНЫЙ КРУГ М.А. ЗАХАРЧЕНКО

НАЗВАНИЕ: принадлежит отечественному невропатологу Михаилу Алексеевичу Захарченко, как и синдром Валленберга [A. Wallenberg] – Захарченко – синдром продолговатого мозга латеральный, синдром ретрооливарный, синдром тромбоза задней нижней мозжечковой артерии)

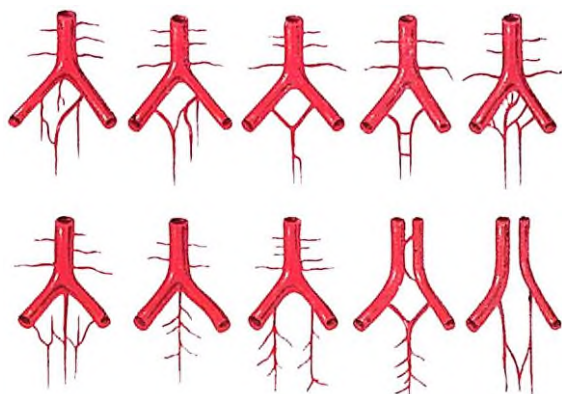


Рис. Индивидуальная изменчивость бульбарного круга

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: находится на вентральной поверхности продолговатого мозга. **ОБРАЗОВАНИЕ:** образован двумя позвоночными артериями и двумя передними спинномозговыми артериями, формирующими на основании продолговатого мозга ромб артериального круга М.А. Захарченко. Его верхний угол представлен началом базилярной артерии (*a. basilaris*), а нижний – передней спинномозговой артерией (*a. spinalis anterior*).

Первая зона кровоснабжения спинного мозга. Передняя спинномозговая артерия образуется слиянием двух ветвей, отходящих от вертебральных артерий, и идет в виде одиночного непрерывного ствола по вентральной срединной борозде (щели) спинного мозга вниз до терминального конуса. Здесь она делает петлю по направлению к задней части пояснично-крестцового отдела спинного мозга и соединяется с задними спинномозговыми артериями. От передней спинальной артерии вглубь вещества спинного мозга отходят перфорирующие глубинные веточки, которые кровоснабжают 4/5 поперечника спинного мозга: передние, боковые и основание задних рогов серого

вещества, глубокие части боковых и передних канатиков. Кроме этого, спинальные артерии получают кровь из парных корешковых артерий, которые распадаются на две веточки. Одна из них идет по переднему корешку и впадает в переднюю спинальную артерию, а другая – по заднему корешку и впадает в заднюю спинальную артерию.

Вторая зона кровоснабжения спинного мозга. Задние спинальные артерии также начинаются от внутрочерепной части вертебральных артерий и, не сливаясь, каждая со своей стороны ложится между пучками Голля и Бурдаха и направляется вниз, полностью кровоснабжая задние канатики. Задние спинальные артерии спускаются в дорсолатеральных бороздках спинного мозга вблизи задних корешков. Они представляют собой не непрерывные отдельные сосуды, а анастомозирующие цепи мелких артерий, в которых кровь может циркулировать в противоположных направлениях.

Третья зона кровоснабжения. Передняя и задние спинальные артерии анастомозируют между собой на уровне каждого сегмента, создавая по сегментарные артериальные кольца, которые кровоснабжают периферию передних и боковых канатиков и задние отделы серого вещества задних рогов.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА нарушений спинального кровообращения весьма полиморфна и определяется их распространенностью как по длине, так и по поперечнику спинного мозга. В зависимости от обширности поражения по поперечнику спинного мозга встречаются несколько вариантов клинической картины.

Признаки нарушения кровотока в передней спинномозговой артерии (синдром Преображенского – синдром ишемии вентральной части поперечника спинного мозга):

- – паралич конечностей (если ишемия локализуется в шейных сегментах спинного мозга, развивается паралич (парез): в руках — вялый, в ногах – спастический; ишемия грудных сегментов проявляется нижним спастическим парапарезом; миелоишемия пояснично-крестцовой локализации характеризуется нижним вялым парапарезом);
- – диссоциированная паранестезия (ее верхняя граница помогает ориентироваться в распространенности очага по длине спинного мозга; суставно-мышечное и тактильное чувства без изменений);
- – нарушение функции тазовых органов.

Ишемия пояснично-крестцового утолщения проявляется нижней вялой параплегией с арефлексией, диссоциированной паранестезией, задержкой мочи и кала. Этот симптомокомплекс носит название **синдрома Станиловского–Танона**.

Признаки нарушения кровотока в задней спинномозговой артерии (синдром Уильямсона — синдром ишемии дорсальной части поперечника спинного мозга):

- – чувствительная атаксия в одной, двух или более конечностях;
- – умеренный спастический парез этих же конечностей;
- – сегментарная гипестезия, указывающая на уровень ишемии;
- – утрачивается вибрационная чувствительность на ногах.

3.1.4. КЛИНИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ ПАТОЛОГИИ АРТЕРИЛЬНОГО РУСЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА

КЛИНИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ.

ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ – ОПРЕДЕЛЕНИЕ: недостаточный приток крови к головному мозгу, **ПРИЧИНА:** чаще всего атеросклероз артерий, снижающий кровоток и снабжение кровью головного мозга.

ТРАНЗИТОРНАЯ ИШЕМИЧЕСКАЯ АТАКА (ТИА): ОПРЕДЕЛЕНИЕ: «мини» инсульт, при котором временно прерывается приток крови к мозгу, а затем восстанавливается; не вызывая необратимых повреждений головного мозга.

ОККЛЮЗИЯ: препятствие (эмбол) или закрытие просвета сосуда.

ИНСУЛЬТ – это собирательный термин, обозначающий несколько типов нарушения мозгового кровообращения: ишемический инсульт (инфаркт мозга), геморрагический инсульт (кровоизлияние в мозг), венозный инфаркт, субарахноидальное кровоизлияние (кровоотечение в пространство между внутренним и средним слоем тканей, покрывающих головной мозг).

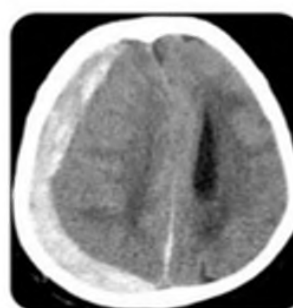
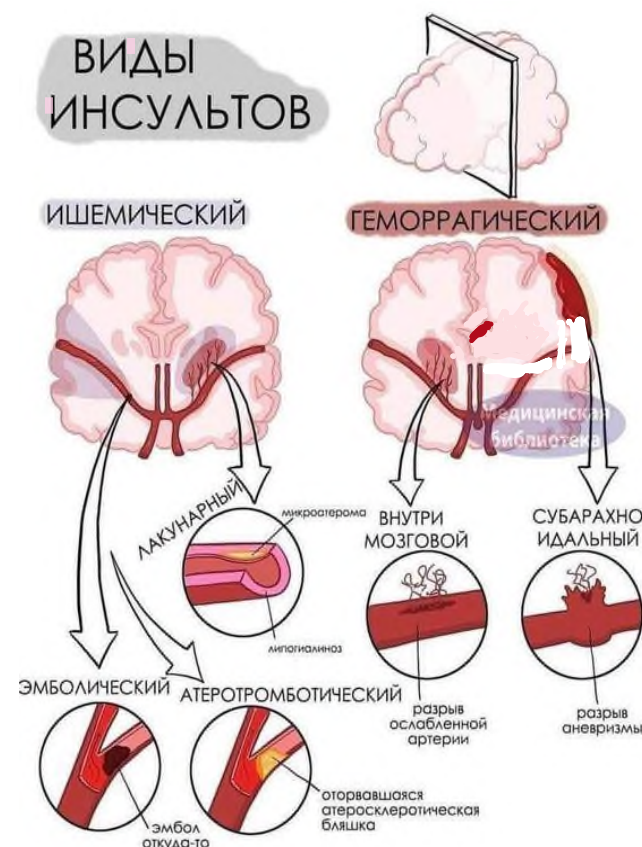
ИНСУЛЬТ – острое нарушение мозгового кровообращения, характеризующиеся внезапным (в течение минут, реже – часов) появлением очаговой неврологической симптоматики (двигательных, речевых, чувствительных, координаторных, зрительных и других нарушений) или общемозговых нарушений (изменения сознания, головная боль, рвота и др.), которые сохраняются свыше 24 час или приводят к смерти больного в короткий промежуток времени вследствие причины цереброваскулярного происхождения.

ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ: инсульт вызван прерыванием или блокировкой богатого кислородом притока крови в сосуде к области мозга; **ПРИЧИНА:** тромбоз, атеросклероз, спазм сосудов или пониженное артериальное давление.

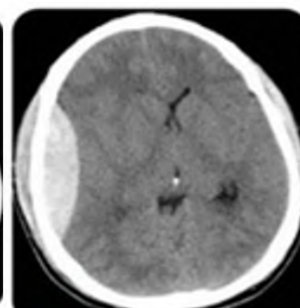
Атеротромботический ишемический инсульт – этот инсульт возникает вследствие закупорки сосуда

головного мозга тромбом. **Тромбоэмболический ишемический инсульт** – развивается в случае закупорки сосуда тромбом из периферического источника, чаще тромб образуется в сердце.

ГЕМОРРАГИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ: инсульт, вызванный разрывом кровеносного сосуда в головном мозге.



- Субдуральная гематома**
- форма – полумесяц
 - между ТМО и АО
 - разрыв **bridging veins – мостовидных вен**
 - склоны алкоголики и пожилые



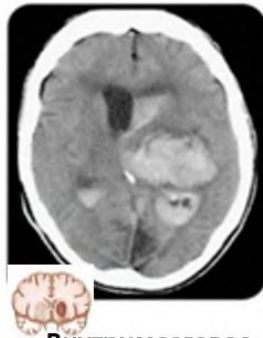
- Эпидуральная гематома**
- форма – линза
 - между ТМО и черепом
 - разрыв **a. meningea media**
 - Подростки и молодые (травма)

ТМО – твердая мозговая оболочка; АО – арахноидальная (паутинная) оболочка [www.pinterest]



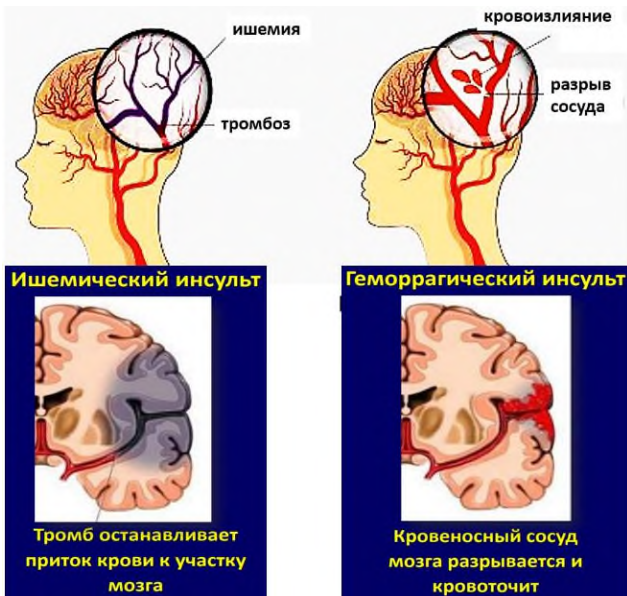
Субарахноидальное кровоизлияние

- форма – линза
- место – Виллизиев круг, цистерны, борозды
- разрыв аневризмы
- поликистоз почек (фактор риска)

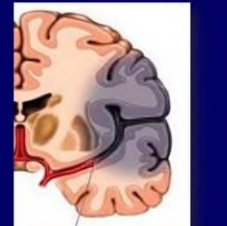


Внутриголовное кровоизлияние

- кровь в паренхиме и в желудочках
- гипертоническая васкулопатия
- территория **перфорирующих артерий**



Ишемический инсульт



Тромб останавливает приток крови к участку мозга

Геморрагический инсульт



Кровеносный сосуд мозга разрывается и кровоточит

ГЕМОМРАГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ (ГТ) –

осложнение ишемического инсульта как спонтанное вторичное кровоизлияние в ишемизированную зону после инфаркта. Эмбол, обтурирующий крупную церебральную артерию, зачастую подвергается фибринолизу, что приводит к восстановлению кровотока по этой артерии. Вследствие высокой вероятности васкулярного некроза и нарушенной проницаемости капилляров в области ишемии восстановление кровотока вызывает кровоизлияние в некротизированную ткань с формированием геморрагического очага. Восстановление коллатеральной циркуляции (в частности, по лептоменингеальным коллатералам) без реканализации поврежденного сосуда. При этом некротизированная ткань головного мозга подвергается воздействию обычно повышенного артериального давления (АД), в результате чего происходит разрыв сосудистой стенки. Геморрагическая трансформация

ишемического инсульта связана с повреждением гематоэнцефалического барьера.

разграничила геморрагическую трансформацию на петехиальное кровоизлияние внутри ишемизированной ткани и обширную гематому, в пределах и за пределами инфаркта (ишемии) головного мозга

По данным нейровизуализации и согласно критериям ECASS-I (European Australasian Cooperative Acute Stroke Study Group), геморрагическая трансформация ишемического очага подразделяется на 4 типа:

- **(ГИ-1)** Геморрагический инфаркт 1-го типа – небольшие петехиальные кровоизлияния вдоль границ зоны ишемии;
- **(ГИ-2)** Геморрагический инфаркт 2-го типа – сливные петехиальные кровоизлияния в ишемической зоне без формирования масс-эффекта;
- **(ПГ-1)** Паренхиматозная гематома 1-го типа – гематома, занимающая менее 30 % области ишемии с невыраженным масс-эффектом;
- **(ПГ-2)** Паренхиматозная гематома 2-го типа – плотная гематома, занимающая более 30 % зоны инфаркта с существенным масс-эффектом, либо любое геморрагическое повреждение вне зоны ишемии.

С клинической точки зрения наибольшее значение имеют паренхиматозная гематома 2-го типа (ПГ-2), поскольку именно они вызывают существенное ухудшение состояния и определяют прогноз у пациентов, перенесших ишемический инсульт

Нейровизуализационные **ФАКТОРЫ РИСКА** геморрагической трансформации:

- размер инфаркта головного мозга или объем инфаркта, оцененный с помощью взвешенной диффузии,
- ранние признаки инфаркта головного мозга (сглаженность борозд, нарушение дифференцировки серого и белого вещества),
- признаки гиперденсной мозговой артерии,

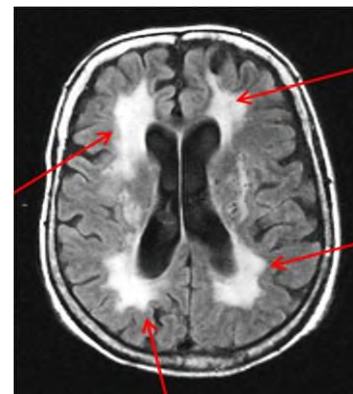


Рис. Области лейкоареоза на МРТ мозга (стрелки)

– выраженность лейкоареоза – неспецифического повреждения белого вещества полушарий мозга, мозжечка, ствола, когда снижается плотность нервной ткани, нарушается ее функция вплоть до развития деменции, сопутствует сосудистым, дегенеративным процессам, нарушениям метаболизма.

Перивентрикулярный лейкоареоз обнаруживается по периферии боковых желудочков мозга, равномерно или в виде очагов. Разрежение нервной ткани вокруг передних рогов боковых желудочков имеет характерный вид «шапочки» либо «ушек» при проведении МРТ.

Субкортикальный вариант патологии поражает структуры белого вещества, расположенные под корой головного мозга в виде мелких очагов лейкоареоза, более или менее равномерно рассеянных по подкорковым тканям, либо сливающихся полей разрежения нервной ткани.,

- уровень коэффициента диффузии,
- наличие и выраженность коллатерального кровотока, изменения на перфузионной компьютерной томографии в виде формирования большого ядра инсульта,
- наличие гадолиниевого усиления спинномозговой жидкости или маркера «гиперинтенсивного острого повреждения»



Термин «**инсульт**» является клиническим определением, тогда как «**инфаркт**» по своей сути является патологическим термином.



ТИА – **транзиторные ишемические атаки** – острое преходящее нарушение кровообращения головного мозга по ишемическому типу.

Термин «**красный инфаркт**» был введен с целью подчеркнуть тот факт, что геморрагический инфаркт начинается с ишемического повреждения с образованием бледного инфаркта и представляет собой последовательно проходящие стадии одного и того же процесса.

КЛАССИФИКАЦИЯ геморрагического инсульта по МКБ-10:

- I 60 Субарахноидальное кровоизлияние
- I 61 Внутричерепное кровоизлияние (паренхиматозное, вентрикулярное и их сочетание)
- I 62 Другое нетравматическое внутричерепное кровоизлияние (субдуральное, экстрадуральное)

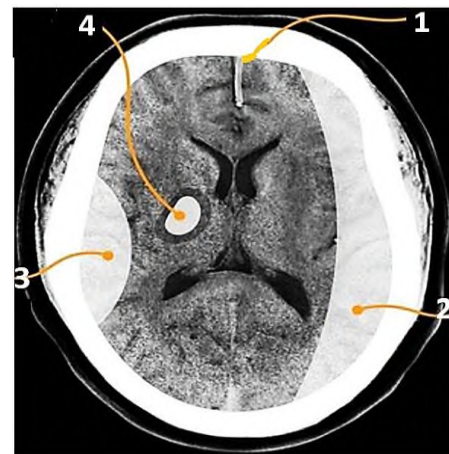


Рис. Интракраниальные кровоизлияния:
 1 – субарахноидальное кровоизлияние; 2 – субдуральная гематома; 3 – эпидуральная гематома; 4 – внутримозговое (паренхиматозное) кровоизлияние

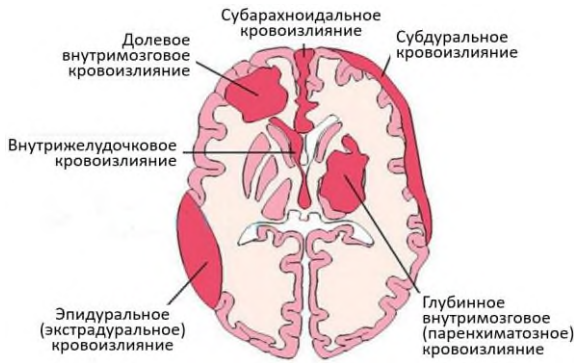


Рис. Локализация кровоизлияний

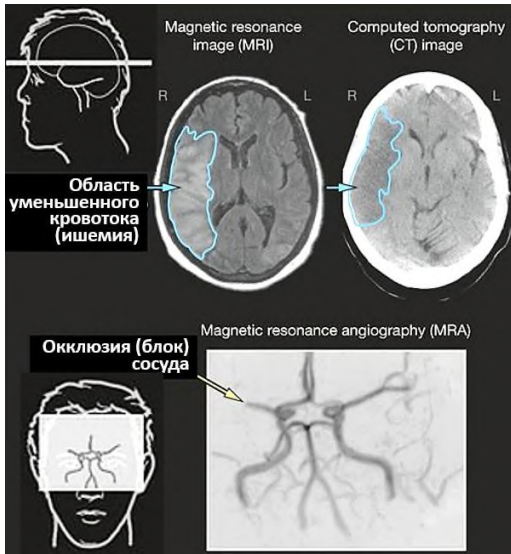


Рис. Пример ишемического инсульта в результате окклюзии артерии [Arch. Neurol., 2004. – V. 61(1). – P. 129-130]

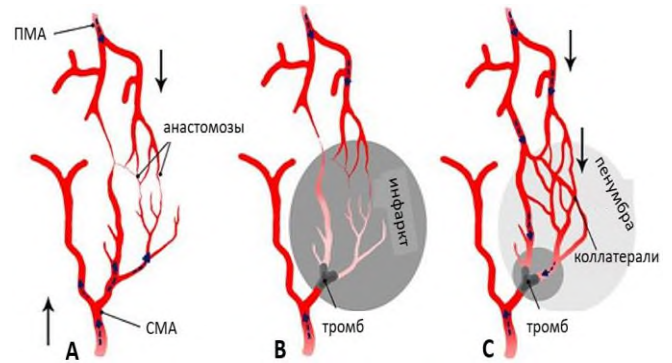


Рис. Развитие ишемии при тромбозе сосуда с учетом коллатералей. А – Нормальная циркуляция. В – Инсульт при недостаточных коллатералях. С – Инсульт при хорошо развитых коллатералях. Стрелками показано направление кровотока в сосудах: ПМА – передняя мозговая артерия, СМА – средняя мозговая артерия.

Пенумбра (*ischemic penumbra*) – зона «ишемической полутени», («*penumbra* – полутень вокруг крупного солнечного пятна»), область мозга с нарушенной функцией, но сохраненной жизнеспособностью нейронов, которая окружает очаг ишемии, потенциально восстанавливаемая и жизнеспособная при улучшении (восстановлении) кровоснабжения. Кровоснабжение в ней ниже уровня, который необходим для нормального функционирования, но выше, чем критический порог необратимых изменений. Пенумбра окружает область мозга с необратимыми изменениями – «**ядро инфаркта**» с переходной зоной.

При хороших коллатералях даже полная закупорка нескольких сосудов может протекать почти бессимптомно, а при плохом развитии коллатералей стеноз сосуда вызывает выраженные симптомы. Окончательно зона инфаркта формируется спустя 48–56 часов.

Последовательность изменений ткани мозга после инсульта принято рассматривать как «**ИШЕМИЧЕСКИЙ КАСКАД**», который заключается в:

- снижении мозгового кровотока;
- глутаматной эксайтотоксичности (цитотоксическое действие возбуждающих медиаторов глутамата и аспартата);
- внутриклеточном накоплении кальция;
- активации внутриклеточных ферментов;
- повышении синтеза NO и развитии оксидантного стресса;
- экспрессии генов раннего реагирования;
- отдалённых последствиях ишемии (реакция местного воспаления, микроваскулярные нарушения, повреждение гематоэнцефалического барьера);
- апоптозе (генетически запрограммированной клеточной гибели).

ИНСУЛЬТ



Рис. Механизмы развития инсульта

[Fifth ACCP Consensus Conference on Antithrombotic // Therapy. Chest., 1998. – V.114(5). – P.480S.]

Патогенез ишемического инсульта

Главным фактором, определяющим последствия окклюзирующего процесса питающих мозг артерий, является не величина выключенной артерии и даже не её роль в кровоснабжении мозга, а состояние коллатерального кровообращения.



Классификация и стадии развития ишемического инсульта.

Согласно МКБ-10 выделяют следующие **ВИДЫ** ишемического инсульта (**по причине**):

- инфаркт мозга (ИМ), вызванный тромбозом или эмболом прецеребральных артерий;
- инфаркт мозга, вызванный неуточнённой закупоркой или стенозом прецеребральных артерий;
- инфаркт мозга, вызванный тромбозом или эмболом мозговых артерий;
- инфаркт мозга, вызванный неуточнённой закупоркой или стенозом мозговых артерий;
- инфаркт мозга, вызванный тромбозом вен мозга, непиогенный;
- другой инфаркт мозга;
- инфаркт мозга неуточнённый.

По локализации инсульта выделяют:

- поражение внутренней сонной артерии;
- поражение позвоночных, основной артерий и их ветвей;
- средней, передней или задней мозговых артерий.

По стороне поражения:

- правая половина головного мозга – страдают преимущественно двигательные функции, нарушение движения в левых конечностях;
- левая половина головного мозга – характерны проблемы с логикой, речью, заторможенность, нарушение движения в правых конечностях.

По характеру поражения:

- лёгкая степень тяжести – неврологическая симптоматика выражена незначительно, регрессирует в течение трёх недель;
- средняя степень тяжести – преобладание очаговой неврологической симптоматики над общемозговой, отсутствуют расстройства сознания;
- тяжёлый инсульт – протекает с выраженными общемозговыми нарушениями, угнетением сознания, грубым очаговым неврологическим дефицитом.

Осложнения ишемического инсульта **ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ** тяжёлым состоянием больного и ограниченной его возможностью к самостоятельному обслуживанию и передвижению.

Тромбозомболия лёгочной артерии – тяжелейшее осложнение инсульта. С целью профилактики, больному надевают ортопедические компрессионные чулки или применяют специальные устройства для пневмокомпрессии ног.

Пневмония. Профилактика этого осложнения направлена на поддержание свободного состояния верхних дыхательных путей, уход за полостью рта, поворачивание больного каждые два часа во избежание застоя в лёгких, своевременное назначение антибиотиков.

Пролежни – серьёзная проблема для больных, переносящих инсульт. Профилактику пролежней необходимо начинать с первых дней заболевания. Для этого необходимо следить за чистотой белья, устранять складки на постельном белье, обрабатывать тело комфортным спиртом, присыпать тальком складки кожи, подкладывать круги под крестец и пятки. Профилактика пролежней требует поворота больного с интервалом не реже 2–3 часов.

Контрактура – ограничение движения в суставе. Профилактику контрактур начинают при первой возможности, выполняя пассивные движения парализованными конечностями. Во избежание развития мышечных контрактур при наличии гемипареза или гемиплегии парализованные конечности укладывают в положении, противоположном обычной позе Вернике-Манна.

Потеря памяти или проблемы с мышлением. Многие люди, перенесшие инсульт, испытывают потерю памяти, у других возникают трудности с мышлением, проблемы с речью, в том числе с её пониманием, чтением или письмом.

Эмоциональные проблемы. Людям, перенесшим инсульт, труднее контролировать свои эмоции или у них может развиться депрессия и изменения в поведении.

ВНУТРИМОЗГОВОЕ КРОВОИЗЛИЯНИЕ (ВМК)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: самопроизвольное кровотечение в паренхиму или желудочки головного мозга из разорвавшейся артерии, вены или других сосудистых структур.

ТИПЫ: по типу гематомы – гематома – полость с жидкой кровью и её сгустками, четко отграниченная от окружающих тканей, 85% – при артериальной гипертензии;

по типу геморрагического пропитывания:

- *диapedезное кровоизлияние* из мелких артерий и сосудов микроциркуляторного русла
- *пропитывание* – состоит из мелких сливающихся или рядом расположенных кровоизлияний с неровными контурами и без четких границ
- чаще всего в таламусе и мосте

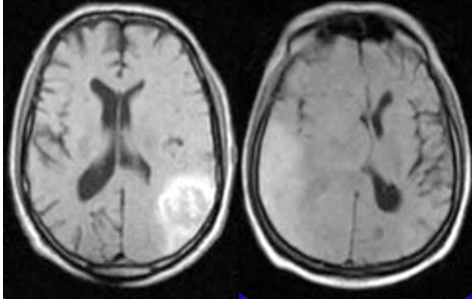
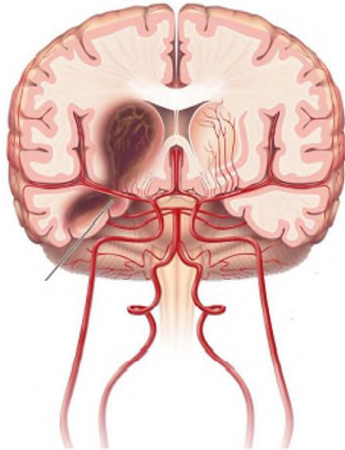


Рис. Морфология внутримозгового кровоизлияния:
по типу гематомы (слева) и по типу геморрагического пропитывания (справа)



Супратенториальная гематома Инфратенториальная гематома

- 1. - Поверхностная (лобарная)
- 2. – Глубокая латеральная
- 3. – Глубокая медиальная
- 4. – Глубокая смешанная
- 5. – Внутренняя капсула

Вентрикулярное кровоизлияние

ПРИЧИНЫ (по мере убывания):

Артериальная гипертензия

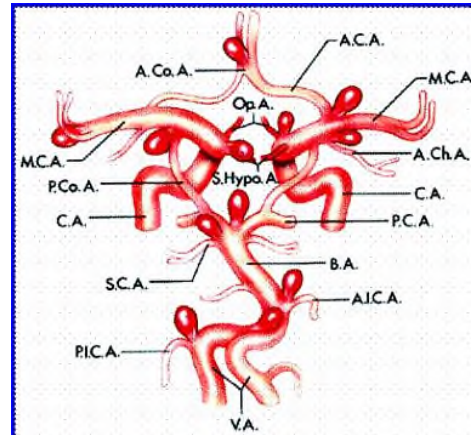
- Липогиалиноз и фибриноидный некроз в перфорирующих артериях
- Микроаневризмы

Типичная локализация в бассейне перфорирующих артерий: базальные ядра (скорлупа) (50%), таламус

(15%), белое вещество полушарий (15%), мост (10%), мозжечок (10%)

Сосудистые аномалии:

- Мешотчатые аневризмы
- Артериовенозные мальформации (АВМ)
- Микотические аневризмы (при инфекционном эндокардите)
- Микроангиомы
- Кавернозные ангиомы
- Венозные ангиомы



Типичная локализация аневризм в Вилизиевом артериальном круге, артериовенозных мальформаций в белом веществе полушарий и базальных ганглиях.

Церебральная амилоидная ангиопатия

- Пожилой возраст!!!
- Отложение амилоида в мидии и адвентиции мелких корковых артерий и артериол
- Не связана с системным амилоидозом
- Милиарные аневризмы и фибриноидный некроз

Типичная локализация в коре и белом веществе полушарий (множественные и повторяющиеся лобарные гематомы)

Прием антикоагулянтов

Кровоизлияние в опухоль или метастазы

РЕДКИЕ ПРИЧИНЫ внутримозгового кровоизлияния (по типу геморрагического пропитывания):

- Гематологические заболевания (глубокая тромбоцитопения < 20 x 10⁹/л, гемофилия).
- Артерииты.
- Синдром Мойя-Мойя.
- Диссекция артерий.
- Тромбоз внутрочерепных вен.
- Алкоголизм (нарушение функции печени и гипокоагуляция).
- Прием наркотиков (амфетамин, кокаин и др.).
- Дисплазии соединительной ткани (кровоизлияния у детей, подростков и молодых пациентов).

ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ внутримозгового кровоизлияния:

- Длительная артериальная гипертензия (часто кризовое течение).
- Развитие во время эмоционального или физического перенапряжения.
- Высокое АД в первые минуты, часы после начала.
- Для ишемического инсульта характерен более старший возраст по сравнению с внутримозговым кровоизлиянием.
- Бурное развитие неврологической и общемозговой симптоматики.

НЕВОЗМОЖНО – клинически дифференцировать ишемический инсульт и внутримозговое кровоизлияние!

- Через несколько минут может развиваться коматозное состояние (особенно при кровоизлиянии в ствол или мозжечок). Это изредка наблюдается и при обширных инфарктах ствола мозга в связи с закупоркой базиллярной артерии (однако, для нее типичны предвестники – расплывчатость зрения, туман перед глазами, двоение, нарушения фонации, глотания, статики и др.).
- Характерный вид некоторых пациентов – багово-синюшное лицо (особенно при гиперстенической конституции), тошнота или многократная рвота.
- Редкость переходящих нарушений мозгового кровообращения в анамнезе и отсутствие транзиторной монокулярной слепоты.
- Выраженная общемозговая симптоматика и головная боль в определенной области головы, предшествующие (за несколько секунд или минут) развитию очаговых неврологических симптомов.

СИМПТОМЫ внутримозгового кровоизлияния:

- Очаговые симптомы
- Головная боль
- Головокружение
- Прогрессирующая артериальная гипертензия
- Тошнота и рвота
- Угнетение сознания
- Прогрессирующее течение!

ОЧАГОВЫЕ СИМПТОМЫ

- Внезапная **слабость** или **потеря чувствительности на лице, в руке или ноге** (!!! Особенно если все это сосредоточено на одной половине тела).
- Внезапное **нарушение зрения на один или оба глаза**.

- **Нарушение речи** (трудность при построении фраз и предложений, а также нарушение понимания простых предложений).
- **Нарушение глотания**.
- **Головокружение, потеря равновесия или координации** (особенно в сочетании с нарушением речи, онемением и слабостью в руке или ноге, двоением в глазах).

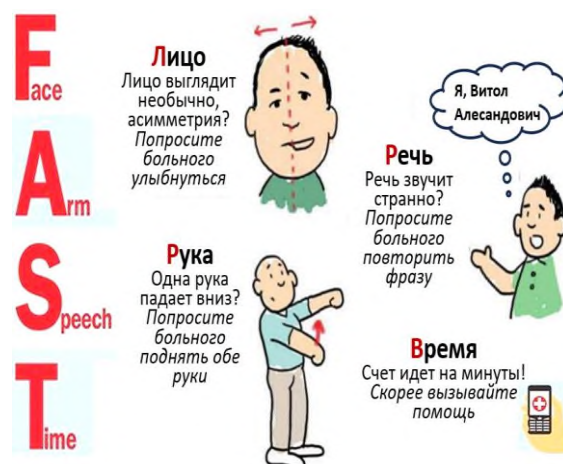


Рис. Признаки инсульта требующих быстрых (FAST) действий для обращения в клинику.

Перевод с англ.: fast [fa:st] – быстрый.

Мнемоника: FAST: F – face – лицо; A – arm – рука; S – speech – речь; T – time – время.

КАК РАСПОЗНАТЬ ИНСУЛЬТ У ЧЕЛОВЕКА

Первые признаки инсульта:

- Человек не может выполнить просьбу улыбнуться, поскольку мимика лица нарушена. Его улыбка будет кривой, одна сторона опущена.
- Речь невнятная, размытая, может даже показаться, что с вами пытается разговаривать пьяный.
- Затруднительно поднять руки на один уровень. По тому, какая рука находится ниже, можно определить поражённую сторону.
- У человека с инсультом не получится высунуть язык. Он будет западать.
- При появлении любого из перечисленных признаков следует вызвать скорую помощь. С момента появления первых симптомов инсульта до введения препаратов должно пройти не более 4,5 часов, поэтому важна быстрая госпитализация.

Первые симптомы инсульта со стороны глаз:

- один зрачок расширен;
- глазные яблоки двигаются хаотично;
- зрачки не реагируют на движение;
- больной ощущает сдавливание глаз, окружающие предметы и люди могут казаться раздвоенными.



Рис. Симптомы, которые распознаются самим пострадавшим. ВАЖНО! Если присутствуют хотя бы 2 из этих признаков – нужно срочно обращаться к врачу!



Рис. Симптомы, которые можно распознать со стороны. ВАЖНО! Если проблемы возникнут даже с 1 из этих заданий – необходима срочная помощь врача.

Другие симптомы:

- Головокружение из-за поражения вестибулярных центров нервной системы.
- Нарушение зрения: двоение предметов, сужение или выпадение полей зрения.
- Онемение конечностей с одной стороны.
- Слабость в половине тела.
- Нарушение глотания и речи. Так, больной начинает невнятно выговаривать слова, заикаться, а в некоторых случаях и вовсе не может ничего сказать.
- Изменение походки и нарушение координации. В этом состоянии больному тяжело даже самостоятельно встать.

- Во время потери сознания могут появляться судороги.
- В тяжёлых случаях врачи отмечают такие признаки инсульта, как кратковременная потеря памяти и коматозное состояние.

В отличие от ишемического инсульта, возникающего из-за нарушения тока крови по какой-либо мозговой артерии, геморрагический инсульт развивается в результате разрыва кровеносного сосуда. Эти виды инсульта различаются по проявлениям и требуют различной лечебной стратегии. Самые яркие симптомы геморрагического инсульта – внезапная сильная головная боль. Этот вид инсульта встречается в 20 % случаев всех инсультов.

По глубине неврологического дефекта и времени регрессирования неврологической симптоматики выделяют:

- **транзиторную ишемическую атаку** – полное восстановление происходит в течение 24 часов;
- **малый инсульт** – клинические симптомы исчезают в течение трёх недель, то есть, когда завершается цикл патогенетических изменений в очаге ишемии;
- **завершившийся инсульт** – сохранение симптомов более трёх недель.

Аневризма сосудов головного мозга

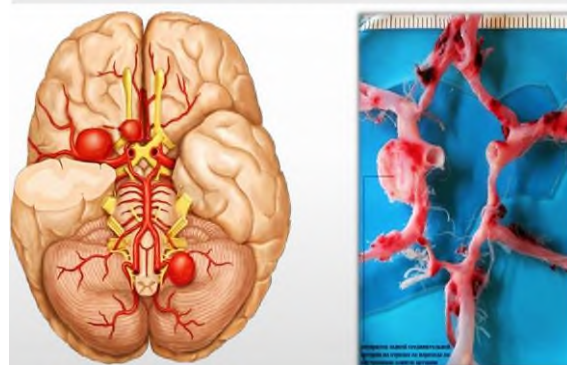


Рис. Аневризма сосудов головного мозга
[Кривенцев А., 2020]

СПОНТАННОЕ СУБАРАХНОИДАЛЬНОЕ КРОВОИЗЛИЯНИЕ (САК) одна из форм острого нарушения мозгового кровообращения и представляет собой самопроизвольное (не обусловленное травмой головы) излитие крови в субарахноидальное пространство между мягкой и арахноидальной оболочками головного мозга.

ПРИЧИНЫ возникновения спонтанного САК:

- Разрыв аневризмы (85%).
- Неаневризматическое перимезэнцефалическое кровоизлияние (10%).
- Расслоение артерии.
- Редкие **ПРИЧИНЫ:** артерио-венозные мальформации головного мозга, артерио-венозная фистула твердой мозговой оболочки, мешотчатая аневризма спинальной артерии, микотическая аневризма, метастаз миксомы сердца, употребление кокаина, серповидноклеточная анемия, нарушение свертываемости крови и др.

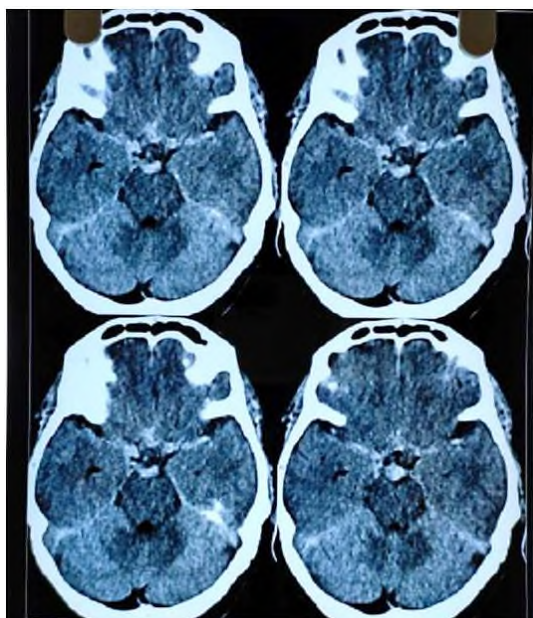


Рис. Неконтрастная компьютерная томография головного мозга, выявляющая гиперплотные области (плотность крови) с участием базальных цистерн и обеих сильвиевых борозд, что свидетельствует о субарахноидальном кровоизлиянии [Ghosh R. et al., 2022]

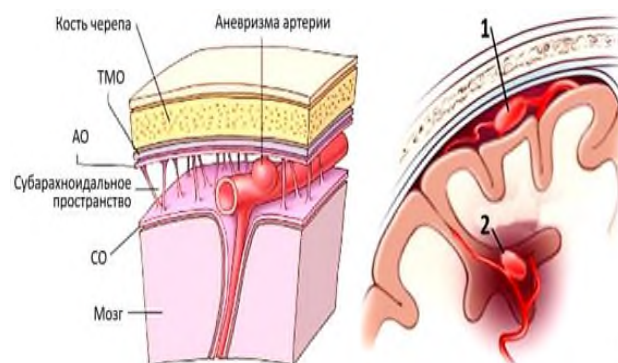


Рис. Аневризмы как источник кровоизлияния в субарахноидальное пространство (1) или в паренхиму мозга (2). ТМО – твердая мозговая оболочка; АО – арахноидальная оболочка; СО – сосудистая оболочка

ПРИЧИНЫ ПЕРВИЧНОГО ВНУТРИМОЗГОВОГО КРОВОИЗЛИЯНИЯ

• **Анатомические факторы:**

- изменения или пороки развития сосудов головного мозга;
- Липогиалиноз и микроаневризмы пенетрирующих артерий;
- Артериовенозные мальформации сосудов головного мозга;
- Амилоидная ангиопатия;
- Мешотчатые аневризмы;
- Тромбоз внутричерепных вен;
- Редкие: микроангиомы, артерио-венозные фистулы твердой мозговой оболочки, септический артериит, микотические аневризмы, синдром Мойя-Мойя и др.

• **Гемодинамические факторы** (артериальная гипертензия, мигрень)

• **Факторы, влияющие на свертываемость крови** (тромболизис, терапия антикоагулянтами, антиагрегантами, гемофилия, тромбоцитопения, лейкоз)

• **Другие факторы** (опухоли мозга, употребление алкоголя, наркотиков и др.)

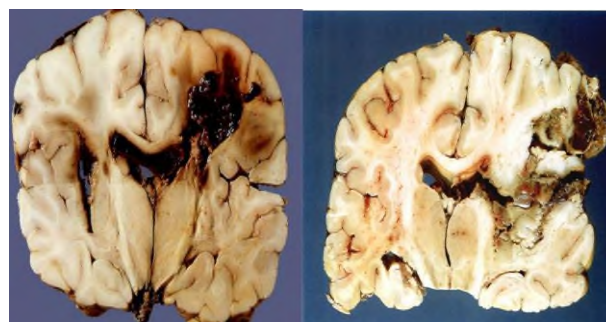


Рис. Геморрагический инсульт [Robin A. Cooke, Brian Stewart Colored Atlas of Anatomical Pathology // Churchill Livingstone, 2004]

Пораженная сосудистая территория ОПРЕДЕЛИТ

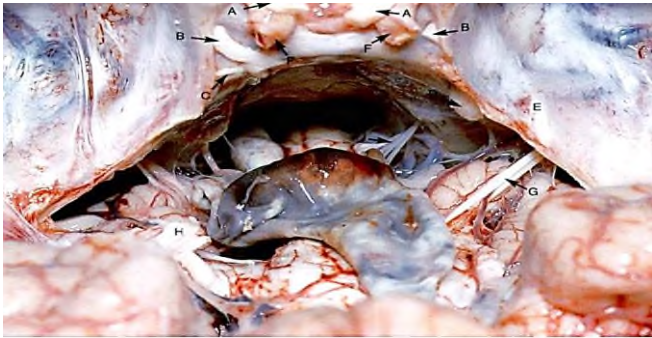
точные симптомы и клиническое поведение поражения:

инфаркт переднего кровообращения

- инфаркт передней мозговой артерии
- инфаркт средней мозговой артерии
- лакунарный инфаркт
- стриатокапсулярный инфаркт

инфаркт заднего кровообращения

- инфаркт задней мозговой артерии
- инфаркт мозжечка
- инфаркт ствола мозга



Аневризма основной артерии

Рис. Аневризма a. basilaris [Robin A. Cooke, Brian Stewart Colored Atlas of Anatomical Pathology // Churchill Livingstone, 2004]

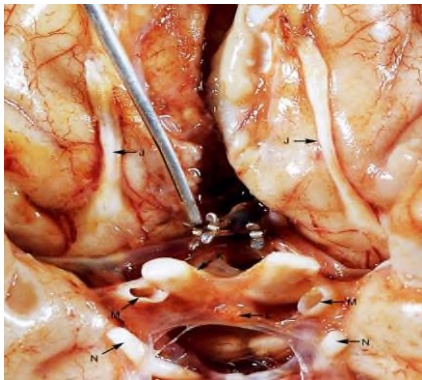


Рис. Клипирование аневризм передней соединительной артерии [Robin A. Cooke, Brian Stewart Colored Atlas of Anatomical Pathology // Churchill Livingstone, 2004]

РАННИЕ КТ-ПРИЗНАКИ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

- Симптом повышения плотности артерий (гиперденсная средняя мозговая артерия, СМА).
- Утрата возможности визуализации островка.
- Исчезновение нормальных очертаний лентиккулярного ядра.
- Утрата дифференцировки серого и белого вещества.
- Сглаженность корковых извилин.
- Снижение плотности ткани в пределах инфаркта.
- Масс-эффект с дислокацией.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА ИШЕМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА характеризуется

очаговыми и общемозговыми изменениями.

ОБЩЕМОЗГОВАЯ СИМПТОМАТИКА проявляется нарушением деятельности всего головного мозга, включает угнетение сознания, головную боль, головокружение, тошноту, рвоту, генерализованные тонико-клонические судороги.

ОЧАГОВАЯ СИМПТОМАТИКА зависит от бассейна пораженной (окклюзированной или значительно стенозированной) артерии:

КАРОТИДНЫЙ БАССЕЙН: АРТЕРИЯ: средняя мозговая артерия; **СИМПТОМЫ:** гемипарез и гемигипестезия с преобладанием в руке. **АРТЕРИЯ:** передняя мозговая артерия; **СИМПТОМЫ:** гемипарез и гемигипестезия практически изолировано в ноге, изменения психики (некритичность, дурашливость).

ВЕРТЕБРАЛЬНЫЙ БАССЕЙН: АРТЕРИЯ: задняя мозговая артерия; **СИМПТОМЫ:** гемианопсия. **АРТЕРИЯ:** основная и позвоночная артерии; **СИМПТОМЫ:** вестибулярные нарушения, альтернирующие синдромы.

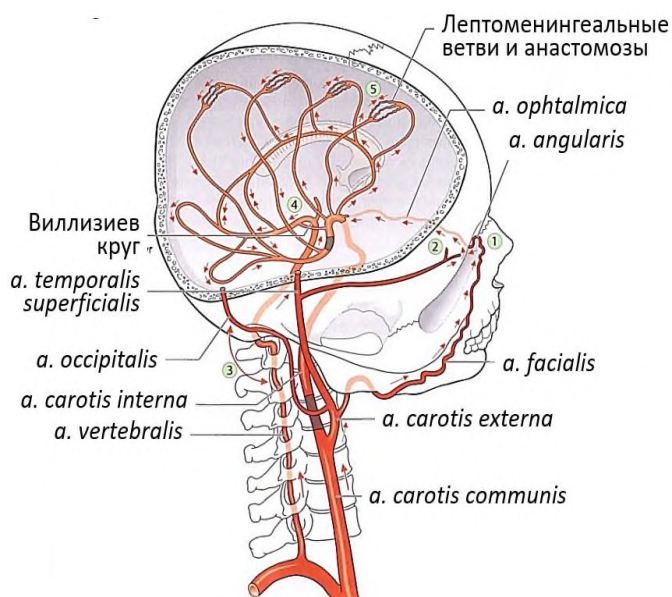
Бассейн	Атерия	Симптомы
Каротидный	Средняя мозговая артерия	Гемипарез и гемигипестезия с преобладанием в руке
	Передняя мозговая артерия	Гемипарез и гемигипестезия практически изолировано в ноге, изменения психики (некритичность, дурашливость)
Вертебральный	Задняя мозговая артерия	гемианопсия
	Основная и позвоночные артерии	Вестибулярные нарушения, альтернирующие синдромы

ПРИЗНАКИ КОМЫ в некоторых случаях после болезни развивается кома, её **СИМПТОМЫ:** внезапная потеря сознания; лицо приобретает багровый цвет; дыхание громкое, слышны хрипы; напряжённый пульс, увеличено давление; сужение зрачков и их вялая реакция на свет; снижение мышечного тонуса; недержание мочи.

Инсульт может привести к **непоправимым ПОСЛЕДСТВИЯМ**, свидетельством которых будут:

- полное отсутствие какой-либо реакции при попытках приведения человека в чувства;
- снижение температура тела;
- отсутствует реакция зрачков.

3.1.5. КОЛЛАТЕРАЛЬНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ



- - средняя менингеальная артерия с передней менингеальной (последняя является ветвью передней решетчатой артерии);
- - передние решетчатые артерии правая/левая (ветви глазной артерии, внутренняя сонная артерия).

на уровне головного мозга

- Артерии, образующие Виллизиев круг:
 - передняя соединительная артерия,
 - проксимальный (A1) сегмент передней мозговой артерии,
 - дистальный сегмент внутренней сонной артерии,
 - задняя соединительная артерия,
 - проксимальный (P1) сегмент задней мозговой артерии – развилка базилярной артерии.
- Артерии, образующие Захарченко круг
- Анастомозы мозолистых артерий
- Оболочечные (лептоменингеальные) анастомозы: артерии мягкой и паутинной оболочек
- Кортиковые анастомозы
 - корковые ветви мозговых артерий передней/средней (внутренняя сонная артерия);
 - корковые ветви мозговых артерий средней/задней (внутренняя сонная артерия и базилярная артерия) и др.

АНАСТОМОЗЫ обеспечивают коллатеральное кровообращение в случае нарушения кровотока через главные сосуды. Могут быть **АНАСТОМОЗЫ**:

- ❖ **ВНУТРИ- И МЕЖСИСТЕМНЫЕ,**
- ❖ **ВНУТРИ- И ВНЕЧЕРЕПНЫЕ.**

Внечерепные анастомозы:

между системами наружной и внутренней сонными артериями:

- назоорбитальный анастомоз; угловая ветвь (от лицевой артерии) с дорсальной артерией носа (от глазной артерии из внутренней сонной артерии);
- нижнебоковой анастомоз между восходящей глоточной артерией и менингеальными ветвями внутренней сонной артерии;
- коллатерали глазной артерии через щечную артерию.

между системами наружной сонной артерией и позвоночной артерией:

- затылочная артерия + мышечные ветви позвоночной артерии.

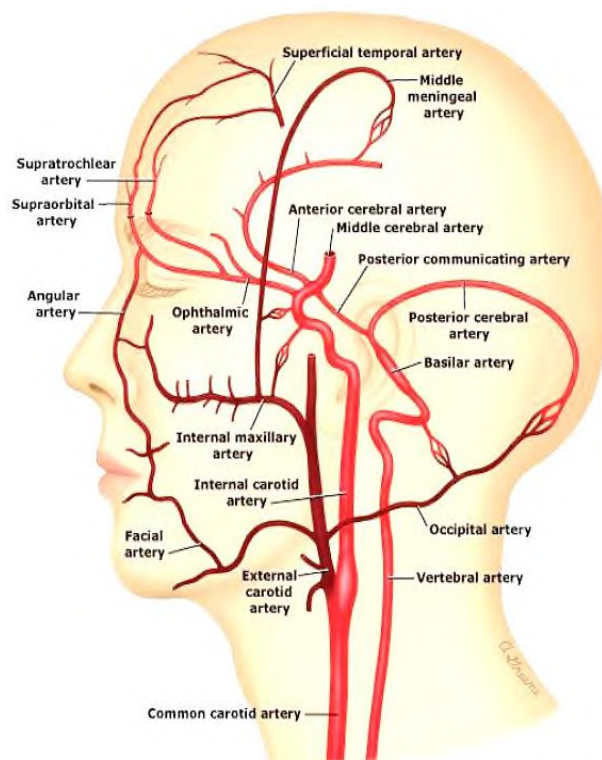
на уровне свода черепа:

- затылочные артерии правая/левая (наружная сонная артерия);
- ушные артерии передняя/задняя (наружная сонная артерия) и др.

Внутричерепные анастомозы:

на уровне твердой мозговой оболочки:

- - средние менингеальные артерии правая/левая (ветви верхнечелюстной артерии из наружной сонной артерии);



Инфаркты, выявленные в этих зонах, по происхождению расцениваются скорее как гемодинамические (гипоперфузия, чем эмболические).

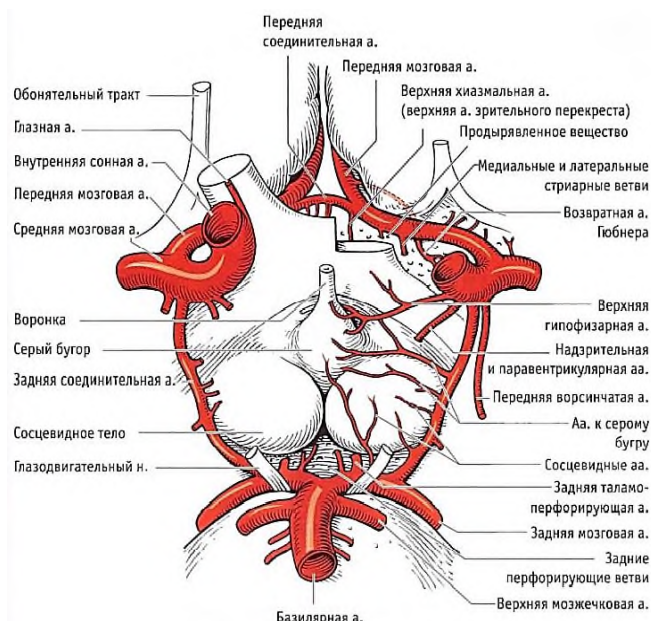


Рис. Виллизиев артериальный круг – внутричерепные анастомозы [Бер М., Фротшер М., 2014]

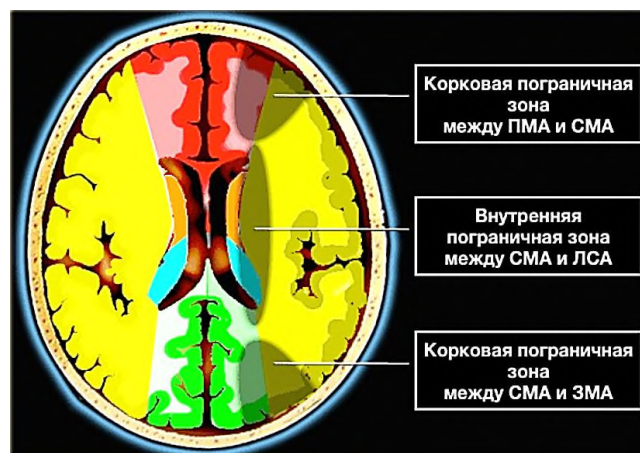


Рис. Зоны смежного кровоснабжения на пересечении зон кровоснабжения – передней мозговой артерии (ПМА), средней мозговой артерии (СМА), задней мозговой артерии (ЗМА), лентикулостриатных артерий (ЛСА).

АРТЕРИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ СМЕЖНОГО КРОВосНАБЖЕНИЯ

Пограничные артериальные зоны могут быть определены как те области паренхимы мозга, где соприкасаются дистальные зоны двух или более соседних артерий. Знание этих зон позволяет предвидеть, что они будут особенно чувствительны к гемодинамическим нарушениям, таким как, например, гипотензия.

Выделяют **ДВА ТИПА ПОГРАНИЧНЫХ ЗОН**:

1. Зоны, где имеются функциональные анастомозы между системами двух разных артерий (например, на поверхности мягкой мозговой оболочки между главными мозговыми артериями и меньшей степени на основании мозга между ворсинчатыми артериями).

2. Зоны, которые являются дистальными территориями двух не анастомозирующих артериальных систем (например, глубоких перфорирующих и пиальных медуллярных перфорирующих артерий).

ДВЕ СХЕМЫ ИНФАРКТОВ ПОГРАНИЧНОЙ ЗОНЫ:

1. Инфаркты кортикальной пограничной зоны
Инфаркты коры и прилегающего подкоркового белого вещества, расположенного в пограничной зоне передней и средней мозговых артерий (ПМА/СМА), средней и задней мозговых артерий (СМА/ЗМА).

2. Инфаркты внутренней пограничной зоны
Инфаркты глубокого белого вещества в пограничной зоне между лентикулостриатными прободающими артериями и глубоко проникающими кортикальными ветвями средней мозговой артерии (ЛСА/СМЗ) или в пограничной зоне глубоких ветвей белого вещества средней и передней мозговых артерий (СМА/ПМА).

Задняя нижняя мозжечковая артерия (ЗНМА, a. cerebelli inferior posterior); англ. *posterior inferior cerebellar artery (PICA, синяя область).*

Передняя нижняя мозжечковая артерия (НПМА, a. cerebelli inferior anterior); англ. *anterior inferior cerebellar artery (AICA, сиреневая область).*

Территория PICA находится на нижней затылочной поверхности мозжечка и находится в равновесии с территорией AICA, который находится на боковой стороне. Чем больше территория PICA, тем меньше AICA и наоборот.

Верхняя мозжечковая артерия (ВМА, a. cerebelli superior); англ. *superior cerebellar artery (SCA, серая область).*

Территория SCA находится на верхней и тенториальной поверхности мозжечка.

Передняя ворсинчатая артерия (ПВА, a. choroidea anterior); англ. *anterior choroideal artery (AChA, голубая область).*

Территория AChA является частью гиппокампа, задней части внутренней капсулы и простирается вверх.

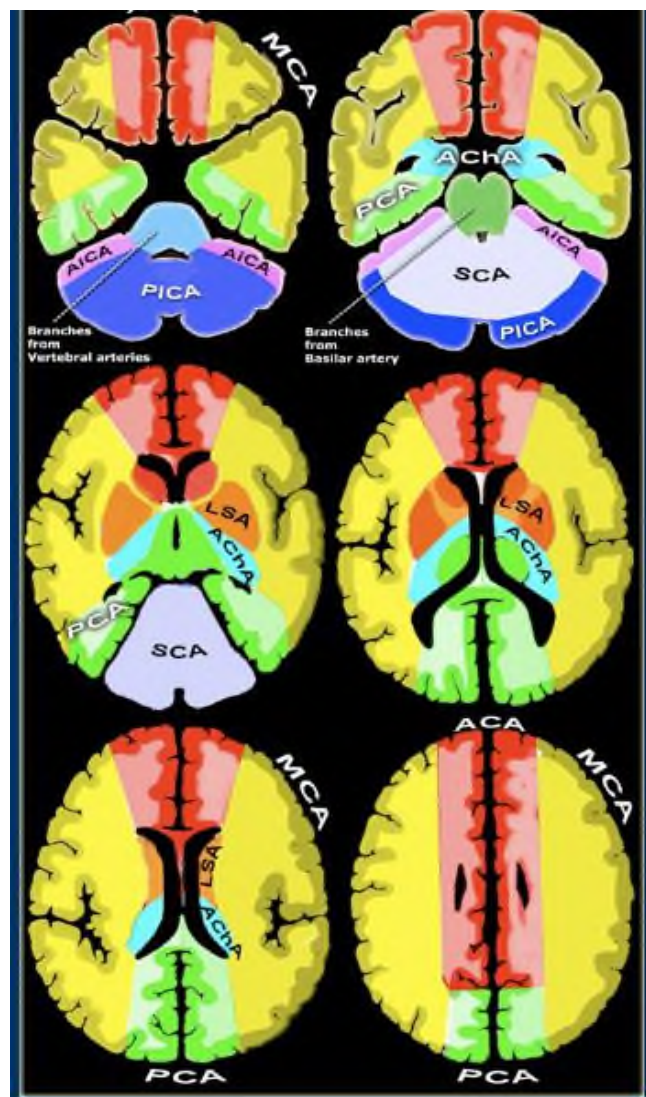
Лентикулостриатные артерии (ЛСА, aa. lenticulostriates); англ. *lenticulostriate arteries (LSA):* латеральные ЛСА, англ. *lateral LSA (in orange),* медиальные ЛСА, англ. *medial LSA (indicated in dark red),* глубокие ЛСА, англ. *deep penetrating LSA-branches.*

Латеральные LSA представляют собой проникающие артерии средней мозговой артерии, и их территория включает большую часть базальных ганглиев. Медиальные LSA возникают из передней мозговой артерии (обычно А1-сегмент).

Артерия Хойбнера [O. J. L. Heubner] является самой большой из медиальных лентикулостриатных артерий и снабжает переднемедиальную часть головки, хвостатого ядра и внутренней капсулы.

Передняя мозговая артерия (ПМА, *a. cerebri anterior*), англ. *anterior cerebral artery* (АСА, красная область).

АСА снабжает медиальную часть лобной и теменной доли и переднюю часть мозолистого тела, базальных ганглиев и внутренней капсулы.



Средняя мозговая артерия (СМА, *a. cerebri media*), англ. *middle cerebral artery* (МСА, желтая область).

Корковые ветви МСА снабжают латеральную поверхность полушария, за исключением медиальной части лобной и теменной доли (передняя мозговая артерия) и нижней части височной доли (задняя мозговая артерия).

Задняя мозговая артерия (ЗМА, *a. cerebri posterior*), англ. *posterior cerebral artery* (РСА, зеленая область).

В пределах от начала РСА до отхождения *a. communicans posterior* находится начальный сегмент P1, где ответвляются задние таламоперфорирующие артерии и снабжают кровью средний мозг и таламус.

Корковые ветви РСА снабжают инверомедиальную часть височной доли, затылочный полюс, зрительную кору и мозолистое тело.

Позвоночная артерия (ПА, *a. vertebralis*), англ. *vertebral artery* (ВА). Базилярная (основная) артерия (БА, *a. basilaris*), англ. *basilar artery* (БА)

Ветви позвоночной и базилярной артерий снабжают продолговатый мозг (синяя область) и мост (зеленая область).

СОСУДИСТЫЕ АНАСТОМОЗЫ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ

КЛАССИФИКАЦИЯ: существует две основные категории:

- экстра-интракраниальные анастомозы;
- интра-интракраниальные анастомозы,

исходя из типа основной операции они могут быть **РАЗДЕЛЕННЫ** на:

- 1) заместительные (например, для замещения внутренней сонной артерии (ВСА), которая по определенным причинам будет окклюзирована);
- 2) протекционные (в случае окклюзии несущего сосуда при реконструкции аневризмы);
- 3) восстановительные (анастомозы между поверхностной височной артерией и средней мозговой артерией (ПВА—СМА в случае болезни моя-моя).

при наличии или отсутствии окклюзии анастомозы могут быть:

- окклюзионные (временная окклюзия сосуда-донора и реципиента)
- неокклюзионные. Примером последних являются анастомозы, наложенные с использованием техники ELANA (*excimer laser-assisted nonocclusive anastomosis*).

кроме того, анастомозы разделяют по объему кровотока:

- низкопроточные (менее 25 мл/мин);
- среднепроточные (25—70 мл/мин),
- высокопроточные (более 70 мл/мин).

Например, анастомозы, выполненные на основе лучевой артерии, традиционно относятся к среднепроточным. Классифицировать анастомозы по диаметру сосуда-донора нет необходимости, так как конечный объем кровотока зависит главным образом от адаптационных свойств стенки сосуда, что может быть отмечено уже после первых часов после наложения анастомоза. ПВА—СМА анастомозы обеспечивают минутный кровоток объемом 10–60 мл, соответственно входя в группу среднепроточных анастомозов. В некоторых случаях анастомозы на основе лучевой артерии используются как высокопроточные, обеспечивая перфузионные потребности, превышающие 70 мл/мин.

Исходя из этого, более рационально разделять анастомозы по объемной скорости кровотока на **ДВЕ ГРУППЫ**:

- низкопроточные (менее 70 мл/мин)
- высокопроточные (более 70 мл/мин).

В последние десятилетия получила распространение техника **реваскуляризации *in situ***, включающая:

- 1) анастомозы (ЗНМА–ЗНМА, СМА–СМА, ВМА–ВМА);
- 2) реанастомозы (анастомоз «конец в конец» после резекции аневризмы);
- 3) реимплантации (анастомозы «конец в бок», например ЗНМА в позвоночную артерию).

Главным преимуществом техники *in situ* является отсутствие добавочных сосудов при анастомозировании, что существенно снижает риск несостоятельности или тромбоза. Тенденция к развитию техники *in situ* очевидна, и это уже в ближайшем будущем позволит оперировать аневризмы, ранее считавшиеся неоперабельными.

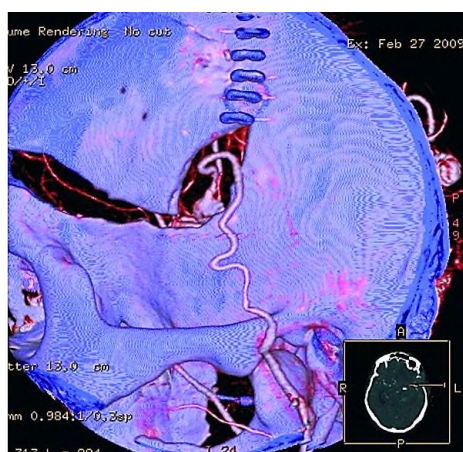


Рис. 3D-реконструкция КТ-ангиографии после наложения анастомоза между поверхностной височной артерией и средней мозговой артерией слева [Korja M. et al., 2012]

ЦЕРЕБРАЛЬНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ проводится для восстановления или «реваскуляризации» притока крови к мозгу. Мозговое шунтирование – эквивалент коронарного шунтирования в сердце. Операция соединяет кровеносный сосуд снаружи мозга с сосудом внутри мозга, чтобы перенаправить кровоток вокруг поврежденной или заблокированной артерии. **ЦЕЛЬ** шунтирования – восстановить кровоснабжение головного мозга и предотвратить инсульты.

Кровоснабжение головного мозга осуществляется через четыре основные артерии: правую и левую сонные артерии и правую и левую позвоночные артерии. Снижение кровотока приводит к функциональной недостаточности мозга из-за развития цереброваскулярной недостаточности. Недостаток кровоснабжения приводит к транзиторным ишемическим атакам (ТИА), инсульту и, в конечном счете, гибели клеток мозга.

При шунтировании мозговой артерии хирург перенаправляет кровоток вокруг заблокированной или поврежденной артерии, чтобы улучшить или восстановить кровоток в лишенной кислорода (ишемической) области мозга. Церебральное шунтирование может быть выполнено различными способами в зависимости от того, где произошла блокада, основное состояние, которое лечится, и размера области мозга, подлежащей реваскуляризации. Если для шунтирования требуется создания отверстия в черепе (трепанации) для подключения сосудистого трансплантата или донорской артерии головы снаружи черепа к мозговой артерии внутри черепа. Таким образом, эту операцию еще называют **экстракраниально-внутричерепным шунтированием** (ЕС-ИС шунтирование).

ДВА ТИПА ОБХОДОВ существует:

Первый тип использует сосудистый трансплантат – длинную артерию или вену, взятой из разных областей тела. Чаще всего используют подкожную вену ноги или лучевая или локтевая артерии руки. Сосудистый трансплантат соединяется выше и ниже заблокированной части артерии, перенаправляя кровоток в обход. Для сосудистого трансплантата требуется отдельный разрез. Один конец трансплантата соединяется с наружной сонной артерией в шее, а затем туннелируется под кожей перед ухом к коже головы. В черепе прорезается отверстие, через которое проходит сосудистый трансплантат и соединяется с артерией головного мозга. Этот метод обычно используется, когда большая (с высоким потоком) артерия поражена или должна быть принесена в жертву для лечения опухоли или аневризмы.

Другой тип использует не сосудистый трансплантат, а здоровую донорскую артерию, по которой кровь течет к мягким тканям головы. Донорская артерия отделяется от своего нормального положения на одном конце, перенаправляется внутрь черепа и соединяется с артерией на поверхности мозга. Поверхностная артерия кожи головы теперь поставляет кровь в мозг и обходит заблокированный или поврежденный сосуд. Этот метод обычно используется, когда меньшая (с низким потоком) артерия сужена и не способна доставить достаточное количество крови в мозг.

Наиболее распространенным типом шунтирования является шунтирование поверхностной височной артерии в среднюю мозговую артерию. Кровоток через среднюю мозговую артерию часто уменьшается, когда происходит сужение внутренней сонной артерии. При шунтировании донорский сосуд поверхностная височная артерия перенаправляет кровоток снаружи во внутрь черепа, проходя трепанационное отверстие и соединяясь со средней мозговой артерией (сосудом-реципиентом) над закупоркой для восстановления притока крови к мозгу.

Если поверхностная височная артерия слишком мала или непригодна, может быть использован другой сосуд, например, затылочная артерия.

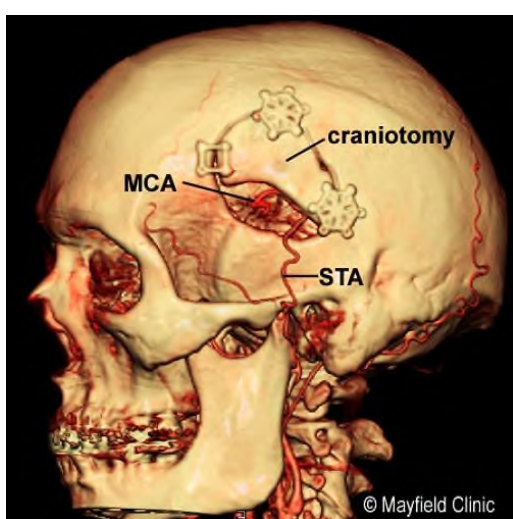
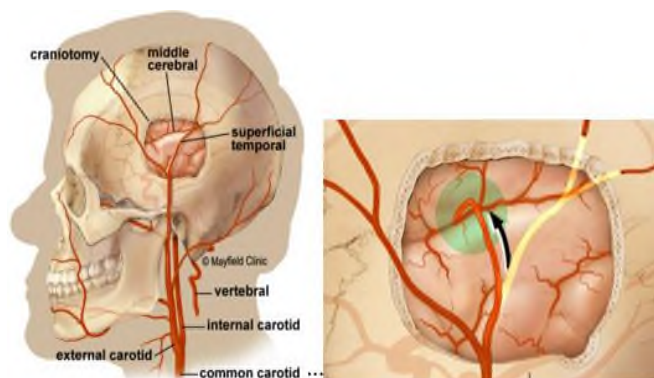


Рис. При церебральном шунтировании артерия снаружи черепа соединена с артерией внутри черепа. Донорская артерия, обычно поверхностная височная артерия (STA), освобождается от своего нормального положения на коже головы и соединяется со средней мозговой артерией (MCA) на поверхности мозга через трепанационное окно черепа [Andrew Ringer, MD, Mayfield Clinic, Cincinnati, Ohio, 2021]

ШУНТИРОВАНИЕ поверхностная височная артерия – средняя мозговая артерия (ПВА–СМА).
ДЛИТЕЛЬНОСТЬ в среднем 3 часа. **ЭТАПЫ:**

ЭТАП 1. Подготовка пациента. Положение на спине. Анестезия. Голова помещается в 3-контактное устройство для фиксации черепа, которое прикрепляется к столу и удерживает вашу голову в положении во время процедуры. Волосы возле области разреза сбривают, а кожу головы готовят антисептиком.

ЭТАП 2. Разрез кожи Хирург использует доплерографию, чтобы найти и отметить ход поверхностной височной артерии (*a. temporalis superficialis*) на коже головы ручкой. Вдоль артерии делается разрез кожи. **ОРИЕНТИР-ПРОЕКЦИЯ:**

поверхностные височные сосуды и ушновисочный нерв (*a., v. temporales superficiales et n. auriculotemporalis*) проецируются по вертикальной линии из точки, отстоящей на 1 см кпереди от наружного слухового прохода. Артерия проецируется по вертикали кпереди от козелка (*tragus*).

ЭТАП 3. Подготовка донорской артерии. Ветвь поверхностной височной артерии тщательно отсекается от нижележащей мышцы. После того, как артерия освобождена, мышца разрезается и обнажаем кость.

ЭТАП 4. Трепанация черепа. С помощью сверла делают небольшие отверстия для входа специальной пилы и делается пропилов по контуру костного окна. Костный лоскут поднимается и удаляется, чтобы обнажить твердую мозговую оболочку. Твердая мозговая оболочка вскрывается с обнажением мозга.

ЭТАП 5: Подготовка артерии-реципиента. Под операционным микроскопом хирург тщательно определяет ветвь средней мозговой артерии (*a. cerebri media*), подходящую для шунтирования. Размер сосуда-реципиента должен хорошо соответствовать диаметру донорского сосуда.

ЭТАП 6. Соединение сосудов. Временные клипсы размещаются поперек донорских и реципиентных сосудов, чтобы остановить кровоток. Дистальный отдел поверхностной височной артерии разрезается, и конец готовится к анастомозу. Затем хирург делает отверстие в боковой части сосуда средней мозговой артерии и сшивает два кровеносных сосуда вместе.

ЭТАП 6. Проверка кровотока через шунт. После того, как сосуды соединены, хирург освобождает временные клипсы и проверяет, нет ли утечек крови. С помощью доплерографии или специального флуоресцентного красителя проверяется хороший кровоток через образованный шунт.

ЭТАП 7. Закрытие краниотомии. Твердая мозговая оболочка закрывается швами. При закрытии кости оставляется отверстие (увеличивается при необходимости), чтобы обеспечить прохождение байпасного сосуда без изгиба или давления. Костный лоскут крепится к черепу титановыми пластинами и винтами. Мышцы и кожа послойно сшиваются. Повязка.

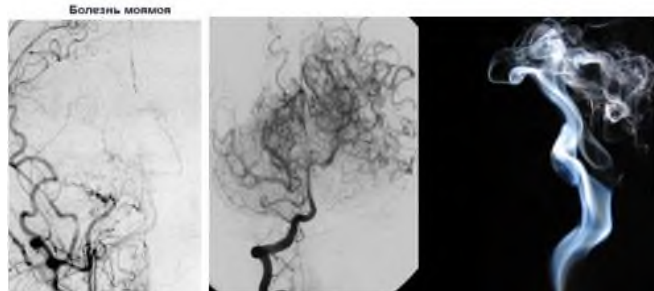
ПОКАЗАНИЯ: к церебральному шунтированию:

- аневризма, опухоль или атеросклеротическая бляшка, которые не поддаются лечению эндоваскулярными или другими средствами;
- неспособность лекарств контролировать симптомы транзиторных ишемических атак или инсульта;

- визуальные тесты (ангиограмма, СТА, МРА), которые показывают артериальный стеноз или окклюзию;
- исследования мозгового кровотока (КТ-перфузия, ПЭТ, ОФЭКТ), которые показывают, что артериальный стеноз вызывает недостаточный приток крови к мозгу.

Церебральное шунтирование может быть **полезно для восстановления кровотока и снижения риска инсульта при таких СОСТОЯНИЯХ**, как:

- **Болезнь Моямая (Мойя-мойя) [Moyamoya Disease and Moyamoya Syndrome] (Болезнь Нишимото – Такеучи – Кудо [A. Nishimoto – K. Takeuchi – T. Kudo], Спонтанная окклюзия сосудов Виллизиева круга):** **НАЗВАНИЕ:** в переводе с японского «мойямойя» означает «клуб дыма» [Suzuki J. и др., 1969], что обусловлено формированием сети коллатеральных сосудов на основании мозга, создающем впечатление легкой дымки на ангиограммах [Sébière G. и др., 2004]. Сосуды «мойя-мойя» – сеть мелких аномальных перфорирующих артерий; **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** болезнь Моямая – крайне редкое заболевание, характеризующееся прогрессирующим медленным (в течение месяцев и лет) стенозом дистальных отделов внутричерепных сегментов внутренней сонной артерии. а также начальных отделов ее основных ветвей (передней и средней мозговых артерий) вплоть до их окклюзии за счет утолщения интимы, что приводит к повторяющимся ишемическим эпизодам. Компенсаторно развивается коллатеральная сосудистая сеть из множества мелких сосудов на основании черепа, которая имеет вид «облака дыма».



КРИТЕРИИ:

- обязательное наличие стеноза или окклюзии внутренней сонной артерии (С1);
- наличие коллатеральной сети мелких сосудов в области основания мозга;
- наличие стенозов передней мозговой артерии (А1) и средней мозговой артерии (М1);
- чаще двухсторонний процесс (однако, не исключаются и случаи одностороннего процесса).

КЛИНИКА: двигательные и чувствительные параличи и парезы, головные боли, нистагм, афазия и дисфазия, атаксия, замедленное умственное развитие, внутричерепные кровоизлияния (чаще в старших возрастных группах), гемианопсия, квадрианопсия.

СТАДИЯ и ПРИЗНАКИ:

1 стадия. Стеноз супраселлярной части внутренней сонной артерии, обычно двусторонний, без усиления коллатерального рисунка.

2 стадия. Развитие сосудов мойя-мойя на основании мозга, появление коллатералей в области подкорковых ганглиев.

3 стадия. Нарастание стеноза внутренней сонной артерии и выраженности сосудов мойя-мойя (в большинстве случаев заболевание диагностируется в этой фазе)

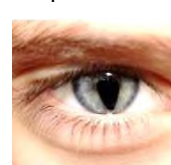
4 стадия. Критическая окклюзия всего виллизиева круга и задней мозговой артерии, начало появления экстракраниальных коллатералей, начало исчезновения сосудов мойя-мойя.

5 стадия. Дальнейшее развитие 4-й стадии. Уменьшение коллатеральной сети в области подкорковых узлов. Выраженная сеть естественных экстра- и интракраниальных анастомозов

6 стадия. Полное исчезновение сосудов мойя-мойя и основных мозговых артерий. Регресс патологической интракраниальной коллатеральной сети. Кровоснабжение полушарий за счет экстракраниальных коллатералей и корковых анастомозов с бассейном задней мозговой артерии.

ОПАСНОСТЬ: сужение внутренних сонных артерий у основания головного мозга может вызвать множественные инсульты или кровоизлияния.

НА ЗАМЕТКУ. Во-первых, при наличии у ребенка неврологических симптомов в сочетании с колобомой зрительного нерва и/или артериальной гипертензией позволяет заподозрить наличие



Болезни Моямая. Колобома (*coloboma*; греч. *kolobōma*) – это приобретенная или врожденная патология органа зрения, которая проявляется полным или

частичным **расщеплением** (дефектом) структур – радужки, сетчатки, сосудистой оболочки, зрительного нерва или века.

Во-вторых, вовлечение в патологический процесс экстракраниальных артерий является важным клиническим проявлением системной формы

заболевания, которое может приводить к серьезным осложнениям.

В-третьих, хотелось бы отметить высокую информативность таких методов диагностики, как КТ и МРТ, позволяющих оценивать в полном объеме весь спектр экстра- и интракраниальных поражений сосудов. Они способны составить достойную конкуренцию принятому золотому стандарту – селективной ангиографии.

ПОМОЩЬ: для компенсации развиваются коллатеральные кровеносные сосуды для доставки крови в ишемизированные участки мозга. Шунтирование может восстановить приток крови к мозгу и предотвратить будущие инсульты.

ЛЕЧЕНИЕ: консервативное: антиагреганты (аспирин), антикоагулянты, блокаторы Ca²⁺-каналов;

хирургическое: прямое – экстра-интракраниальный микроартериальный анастомоз (ЭИКМА: поверхностная височная артерия – средняя мозговая артерия); непрямое – энцефалодуроартериосинангиоз (ЭДАС: трансплантат твердой мозговой оболочки, содержащий среднюю менингеальную артерию, помещается непосредственно на ишемизированный участок коры для стимуляции реваскуляризации), энцефаломио-синангиоз (ЭМС: на участок коры укладывается височная мышца для стимуляции неангиогенеза), Энцефаломиоартериосинангиоз (ЭМАС: височная мышца с идентифицированной артерией укладывается по поверхности коры под костный лоскут для обеспечения реваскуляризации), пиллярный синангиоз – модифицированный ЭДАС добавлением рассечения арахноидальной оболочки и фиксации поверхностной височной артерии к кортикальной поверхности, множественные фрезевые (трепанационные) отверстия.

- **Аневризма:** расширенный участок стенки артерии. Некоторые гигантские, веретенообразные или рассекающие аневризмы не могут быть обработаны хирургическим клипированием или эндоваскулярной спиралью. В таких случаях родительская артерия должна быть принесена в жертву, а кровоток обойден для эффективного лечения аневризмы.
- **Опухоль** основания черепа: опухоль может расти там, где основные сосуды входят в череп и окружают или вторгаются в артерию. Удаление опухоли может потребовать принесения в жертву оболочки артерии и обхода кровотока.

- **Стеноз сонной артерии:** сужение или закупорка сонной артерии на шее, вызванная атеросклеротическими бляшками стенки сосуда.
- **Внутричерепной артериальный стеноз:** сужение или закупорка артерии внутри черепа, которая снабжает кровью определенные области мозга.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕСТЫ для помощи в планировании шунтирования:

- **Ангиография** или **ультразвуковая оценка** потенциального выбора сосуда (трансплантата) на ногах и руках.
- **Ангиография** сосудов головного мозга для оценки окклюзии и выбора оптимальных мест для соединения сосуда-трансплантата.
- **Баллонная тестовая окклюзия** используется для оценки того, может ли одна артерия быть временно или постоянно заблокирована без существенного влияния на уровень крови в вашем мозге. Выполняемый во время ангиограммы баллон продвигается через катетер к артерии. Баллон временно надувается, чтобы остановить кровоток. При этом состояние пациента контролируется. Каждые несколько минут проверяем на наличие признаков слабости на основании сжимания пальцев руки, сгибания и разгибания ноги, языка, памяти и выражения лица. Если есть хорошо развитые коллатеральные кровеносные сосуды, другие артерии посылают достаточно крови в мозг, то нет никаких изменений функций мозга. Баллон обычно оставляют на месте в течение 30 минут, затем сдувают и снимают. Если нет развитый коллатералей и анастомозов и недостаточно крови попадает в мозг, то может развиться слабость в руке или возникнут трудности с речью. Если это происходит, баллон немедленно сдувается и удаляется. После удаления кровотока восстанавливается, и слабость проходит, как правило, в течение нескольких секунд.

Если результаты предоперационного теста положительные, то требуется операция.

РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ в нейрохирургии – **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** это создание обходных путей кровообращения с целью обогащения кровью ишемизированных участков нервной ткани.

МЕТОДЫ:

- прямые – коллатеральный кровоток обеспечивается путем создания микрохирургического анастомоза между проксимальным участком окклюзированной артерии и донорского сосуда (чаще экстрацеребрального);

- **непрямые** – кровоток через анастомоз возникает спустя несколько недель после вмешательства, так как диффузно образуется много микроанастомозов между реципиентной и донорской артерией;
- **комбинированные**.

- ЭДАС и ДЭС с расслоением твердой мозговой оболочки
- ЭДАС и инверсия твердой мозговой оболочки
- ЭДАС и ЭГС
- ЭДАМС и ЭГС
- пиальный синангиоз и инверсия твердой мозговой оболочки
- множественные фрезевые отверстия и ЭГС
- множественные фрезевые отверстия и пиальный синангиоз

КЛАССИФИКАЦИЯ: при отсутствии единой классификации использована следующая [Хачатрян В.А., Литвиненко П.В., 2015]:

I. Трансплантация большого сальника (по методу И. Кирикуты [I. Kiricuta, 1980]).

1. Перемещение большого сальника без прерывания его сосудистой ножки:

- перемещение большого сальника путем простой тракции;
- перемещение сальника с мобилизацией и удлинением: в форме «живых лоскутов», в виде блока с сосудистой дугой, по большой кривизне желудка, с учетом сосудистой анатомии большого сальника.

2. Миграционные методики трансплантации большого сальника:

- миграция лоскута большого сальника в блоке с покрывающей кожей;
- миграция лоскута большого сальника на верхней конечности.

3. Свободная пересадка большого сальника с его реваскуляризацией:

- с наложением макро- и/или микроанастомозов.

4. Свободная пересадка большого сальника без его реваскуляризации.

II. Реваскуляризация головного мозга ветвями наружной сонной артерии:

1. Средняя менингеальная артерия:

- дулопексия – дулоэнцефалосинангиоз (ДЭС)
- ДЭС с расслоением твердой мозговой оболочки (split DES)
- инверсия твердой мозговой оболочки (*dural inversion*)
- множественные фрезевые отверстия (*multiple burr-holes*)

2. Глубокая височная артерия:

- энцефаломисинангиоз (ЭМС)

3. Поверхностная височная артерия:

- пиальный синангиоз
- энцефалогалео(периосто)синангиоз (ЭГС, *ribbon*)
- реваскуляризация височно-теменной фасцией

4. Несколько источников:

- энцефалодуроартериосинангиоз (ЭДАС)
- энцефалодуроартериомисинангиоз (ЭДАМС)

III. Методы трансплантации мышц.

IV. Методы клеточной трансплантации.

ПОДТЕМА 3.2. ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА МОЗГА

КЛАССИФИКАЦИЯ внутриорганных вен мозга:

Корковые

- (короткие, средние, длинные вены),

Субкортикальные

- (медуллярно-корковые вены),

Транскортикальные

- (медуллярно-корковые вены),

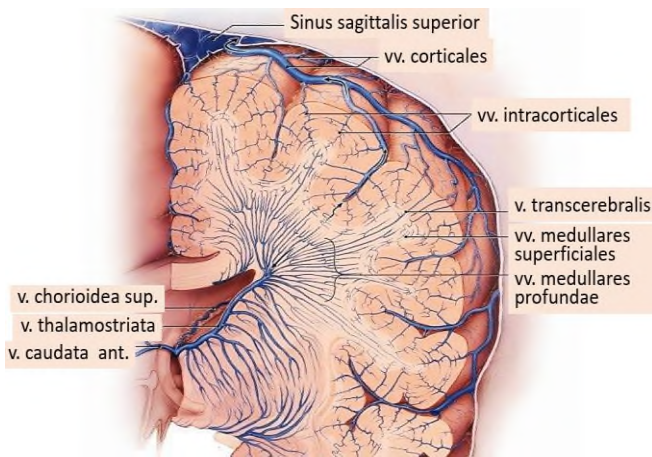
Вены белого вещества

- Вены поверхностной сети (короткие и длинные);
- Вены глубокой сети (короткие и длинные)

ЗНАЧЕНИЕ: функционирование венозной системы мозга необходимо учитывать при выполнении нейрохирургических вмешательств, а также в неврологической практике, поскольку обструкция и тромбозы вен мозга, а также врожденные артериовенозные соустья могут иметь разнообразные клинические проявления. Однако в общей врачебной практике к развитию патологических состояний чаще приводят заболевания артерий (исключение составляют субдуральные гематомы).



Рис. Схема путей оттока крови от белого вещества полушарий мозга [https://ppt-online.org/486162]



3.2.1. ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ГЛУБОКИЕ ВЕНЫ МОЗГА

Отток крови из мозга осуществляется по венам (**venae encephali**) в венозные синусы твердой мозговой оболочки. Вены мозга принято делить на две **СИСТЕМЫ**:

- **СИСТЕМА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВЕН** отводит кровь, содержащую продукты обмена веществ, от серого и белого вещества полушарий головного мозга
- **СИСТЕМА ГЛУБОКИХ ВЕН**, по которым кровь оттекает от подкорковых образований мозга.

Поверхностные вены занимают место на наружной поверхности извилин, по краям борозд или перебрасываются через борозды. Их число, положение, калибр разнообразны и несимметричны. Поверхностные вены распределяются не только в коре и подлежащем белом веществе, но проникают далеко вглубь последнего вплоть до желудочков, где широко анастомозируют с ветвями глубоких вен.

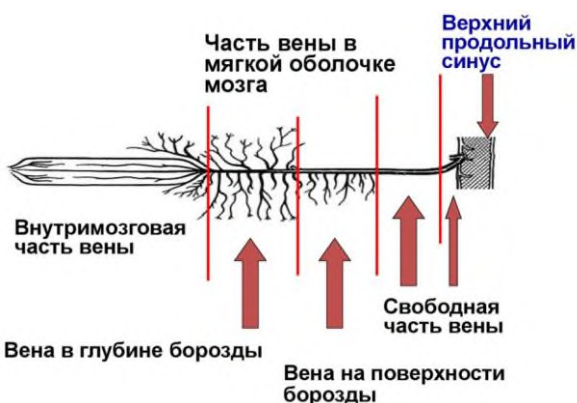


Рис. Схема частей поверхностной вены большого мозга [https://ppt-online.org/486162]

Распространение глубоких вен не ограничивается только областями подкорковых образований; они выходят за пределы этих образований в белое вещество извилин, где посредством многочисленных анастомозов соединяются с ветвями поверхностных вен.

Наличие большого количества анастомозов между венами в мягкой мозговой оболочке и внутри мозгового вещества обеспечивает целостность в пределах системы поверхностных и глубоких вен и создает **единство венозного кровообращения всего мозга** в целом.

Поверхностные мозговые вены расположены на поверхности полушарий головного мозга в субарахноидальном пространстве.

Средняя мозговая вена (v. cerebri media), крупная парная вена, сопровождает одноименную артерию. Часть вены, расположенную поверхностно, называют **сильвиевой веной**, а остальную часть – **глубокой среднемозговой веной**. Вена изливает кровь в верхний сагиттальный и кавернозный синусы.

Передняя мозговая вена (v. cerebri anterior) парная, сопровождает одноименную артерию и дренирует медиальную поверхность лобных долей. Эти вены анастомозируют посредством передней соединительной вены, а вливаются в гомолатеральную базальную вену.

ОТВЕДЕНИЕ КРОВИ: к поверхностным венам, отводящим кровь из коры полушарий конечного мозга и прилегающего белого вещества, относятся верхние и нижние мозговые вены (*vv. cerebri superiores et inferiores*) и поверхностная средняя мозговая вена (*v. cerebri media superficialis*). Отток крови осуществляется в венозные синусы.

Вены верхних отделов полушарий (*vv. cerebri superiores*) отводят кровь в верхний продольный синус (*sinus sagittalis superior*), нижние вены (*vv. cerebri inferiores*) от средних отделов в поперечный (*sinus transversus*) и прямой (*sinus rectus*) синусы, а от нижних отделов – в пещеристый (*sinus cavernosus*), крыловидно-теменной (*sinus sphenoparietalis*) синусы и основное сплетение (*plexus basillaris*). С внутренней (медиальной) поверхности полушарий мозга отток крови происходит в нижний продольный синус (*sinus sagittalis inferior*).

Важную роль при этом играют верхняя анастомотическая вена (*v. anastomotica superior*), соединяющая верхний сагиттальный и пещеристый синусы и теменные вены с височными, и нижняя анастомотическая (*v. anastomotica inferior*), соединяющая поперечный венозный синус с пещеристым или клиновидно-теменным, а также височные и теменные вены с затылочными.

Среди **поверхностных вен ВЫДЕЛЯЮТ**:

- ❖ вены, идущие в восходящем направлении,
- ❖ вены, идущие в нисходящем направлении.

Среди группы поверхностных вен, идущих **в восходящем направлении**, **РАЗЛИЧАЮТ**:

I. **Лобные вены (vv. frontales)**, собирающие кровь с верхней поверхности лобной доли и направляющиеся вперед и вверх к верхнему сагиттальному синусу, в

который и впадают, частью не сколько отклоняясь кзади. Диаметр их колеблется от 1 до 4 мм.

II. **Вены центральных извилин** в количестве 2 или 3, ход которых обычно совпадает с направлением соответствующей извилины (*v. praerolandica* и *v. rolandica*). Более значительные по своему калибру (от 2 до 5 мм), эти вены собирают кровь из бассейнов средней и передней мозговых артерий. При выходе из мягкой мозговой оболочки на протяжении 2–3 см вены идут свободно в субарахноидальном пространстве, изгибаясь вперед, принимают косое направление и впадают в нижний край верхнего сагиттального синуса.

Среди группы центральных вен в свою очередь **РАЗЛИЧАЮТ:**

1. **Вену прецентральной борозды** (*v. praecentralis*, или *v. praerolandica*), обеспечивающую отток венозной крови главным образом с перед ней центральной извилины и с задних отделов верхней и средней лобных извилин. Перед впадением в синус эта вена сливается с веной, идущей с медиальной поверхности полушария.
2. **Вену роландовой борозды** (*v. rolandica*). Эта вена сосредоточивает в себе кровь с заднего края передней центральной извилины, но служит также и для оттока части венозной крови с задней центральной извилины. Подобно предыдущей, вена роландовой борозды сливается с веной медиальной поверхности перед впадением в верхний продольный синус.
3. **Вену постцентральной борозды** (*v. postcentralis*), по которой продукты обмена веществ отводятся в основном с задней центральной извилины, а также и от смежных с ней участков верхней и нижней теменных долек. Соответственно этой вене с медиальной поверхности подходит еще венозный ствол, вливающийся вместе с ней в синус.

III. **Вены теменно-затылочной области** (*v. occipitales*) характеризуются ветвистостью строения и формированием ствола из многих веток. Вены этой группы в количестве 1–3 стволов имеют диаметр от 2 до 4 мм, собирают кровь с теменных и затылочных извилин. Подобно предыдущим, описываемые вены при подходе к синусу за несколько сантиметров до него делают изгиб вперед и впадают в него под острым углом. Эта группа вен включает в себя **СЛЕДУЮЩИЕ:**

- 1) **переднюю теменную вену;**
- 2) **заднюю теменную вену;**
- 3) **затылочную вену.**

Вены, отводящие кровь **в нисходящем направлении**, изливают ее в поперечный синус (*sinus transversus*), верхний каменистый синус (*sinus petrosus superior*) и в

большую вену мозга Галена. В состав этой группы **ВХОДЯТ:**

Передняя височная вена (*a. temporalis anterior*) обеспечивает отток крови со средних отделов височных извилин.

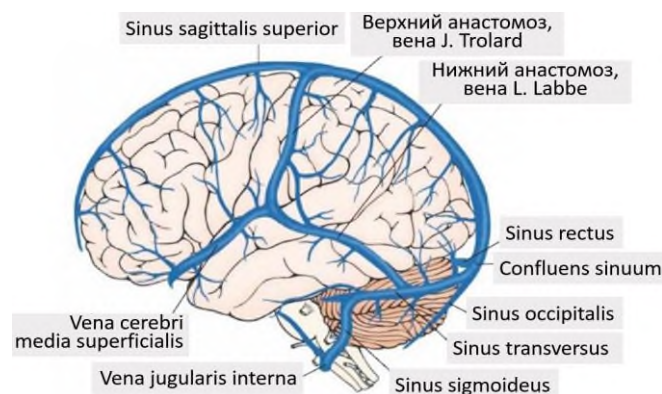
Задняя височная вена (*a. temporalis posterior*) дренирует задние отделы тех же извилин, а также угловой извилины и нижних затылочных извилин.

Нижняя затылочная вена (*v. occipitalis inferior*) собирает венозную кровь также от нижних затылочных извилин и впадает в вену Галена перед самым вхождением последней в прямой синус. С нижней поверхности лобной доли вены направляются к нижнему продольному или к пещеристому синусу.

Помимо наличия большого количества анастомозов различного диаметра, одной из особенностей венозной сети мягкой мозговой оболочки является существование **крупные анастомозов**, по своим размерам не уступающих или лишь незначительно уступающих стволам основных вен.

В системе поверхностных мозговых вен имеются **ТРИ КРУПНЫЕ АНАСТОМОТИЧЕСКИЕ ВЕНЫ:**

- (1) **поверхностная средняя мозговая вена** (*v. cerebri media superficialis*),
- (2) **верхняя анастомотическая вена Тролар(д)а** [J. Trolard]
- (3) **нижняя анастомотическая вена Лаббе** [L. Labbe].



Поверхностная средняя мозговая вена (*v. cerebri media superficialis*) **ХОД:** по своему ходу она обычно совпадает с направлением силвиевой борозды и широко анастомозирует с ветвями восходящих и нисходящих вен. **ОБЛАСТЬ** распределения ветвей этой вены охватывает, идя спереди назад, края лобной, теменной и височных долей и внутреннюю поверхность височной доли – островок. Из всех этих областей венозная кровь **ОТВОДИТСЯ** в верхний каменистый или пещеристый (*sinus cavernosus*) синусы.

Верхняя анастомотическая вена Тролар(д)а [Jean Baptiste Paulin Trolard] **ОПИСАНИЕ:** является самой большой поверхностной веной и представляет собой коммуникационный путь между средней мозговой веной и верхним сагиттальным синусом через вену роландовой борозды, проходя через теменную долю. Вена Троларда является межсинусным анастомозом, который соединяет верхний сагиттальный синус у постцентральной борозды и пещеристый синус или его близлежащие притоки.

Нижняя анастомотическая вена или вена Лаббе (*v. anastomotica inferior Labbe*) служит для непосредственного оттока крови из средней мозговой вены в поперечный синус, или в противоположном направлении. Вена Лаббе соединяет клиновидно-телленной или пещеристый синус с поперечным синусом. Это самая крупная вена, впадающая в поперечный синус. Она проходит по височной доле.

Как и в других сосудах данной группы в ней выделяют **ЧАСТИ:**

- пиально-арахноидальная,
- субарахноидальная,
- субдуральная.

Пиально-арахноидальная часть непосредственно собирает многочисленные ветви от вещества головного мозга. Субдуральная часть располагается непосредственно под твёрдой мозговой оболочкой у места впадения в синус.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ: вена Лаббе обеспечивает венозный отток конвексимальной поверхности височной доли головного мозга. Также по ней происходит отток крови из средней мозговой вены в поперечный синус. Возможно движение крови и в противоположном направлении. **ПАТОЛОГИЯ:** вена Лаббе может быть повреждена во время хирургических вмешательств либо при тромбозе. При этом возникает нарушение оттока крови, что может привести к развитию острого нарушения мозгового кровообращения и/или отёку мозга в области височной доли с соответствующей общемозговой и очаговой неврологической симптоматикой. К описанным общемозговым симптомами относят головную боль, тошноту, рвоту, фотофобию и утрату сознания. Характерными очаговыми неврологическими симптомами являются аграфия, афазия, центральный парез лицевого нерва, контрлатеральные парезы руки и ноги. Инсульты вследствие нарушения венозного оттока по вене Лаббе достаточно редки. Тромбоз вен коры головного мозга в общем количестве острых нарушений мозгового кровообращения составляет менее 1 %.

НАПРАВЛЕНИЕ тока венозной крови от одних и тех же извилин мозга может быть по двум или даже трем различным направлениям. Так, например, в нормальных условиях от двух верхних третей центральных извилин кровь оттекает в верхний продольный синус, а от нижней

трети – в среднюю мозговую вену. То же можно сказать и о лобных, затылочных и других отделах полушарий головного мозга. От угловой извилины кровь одновременно направляется в три различных венозных резервуара – в верхний сагиттальный синус, в поперечный синус и в среднюю мозговую вену.

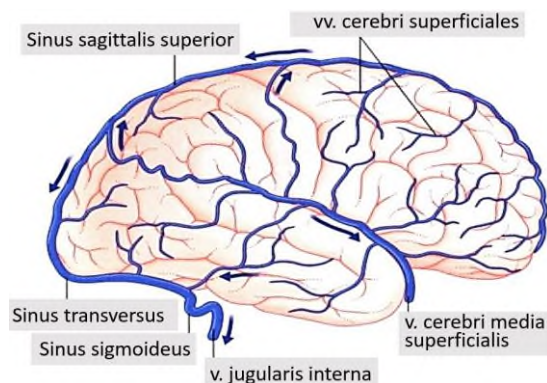


Рис. Поверхностные вены мозга (вид справа).
Направление кровотока (стрелки).

КЛАССИФИКАЦИЯ вен глубокой системы

- **верхняя группа:** передние, латеральные, задние притоки *v. cerebri interna*, вены ворсинчатых сплетений;
- **нижняя группа:** базальная вена и ее притоки, вены ворсинчатых сплетений;
- **большая вена мозга** (*vena Galeni*);
- **венозный круг большого мозга.**

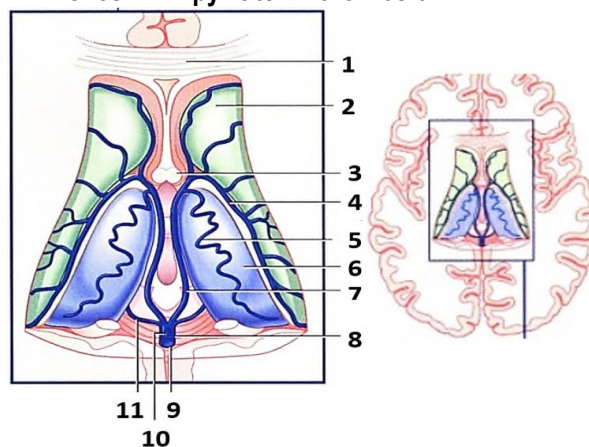


Рис. Глубокие вены мозга (вид сверху)

1 – мозолистое тело, *corpus callosum*; 2 – хвостатое тело, *corpus caudatum*; 3 – свод мозга; 4 – таламостриарная вена, *v. thalamostriata*; 5 – вена сосудистого сплетения (ворсинчатая вена), *v. chorioidea*; 6 – таламус; 7 внутренняя мозговая вена, *v. interna cerebri*; 8 – большая мозговая вена, *v. cerebri magna*; 9 – прямой синус, *sinus rectus*; 10 – входное отверстие нижнего сагиттального синуса, *sinus sagittalis inferior*; 11 – основная вена [meduniver.com]

ВАЖНО! Вены глубокой венозной сети – это притоки большой мозговой вены (*v. cerebri magna*).

Глубокие мозговые вены обеспечивают отток крови из подкорковых ядер (полосатое тело, таламус), внутренней капсулы, желудочков мозга (сосудистые сплетения). Основная масса венозной крови от подкорковых образований собирается в систему вены Галена (*v. cerebri magna C. Galenus*). Можно видеть, что передние и задние терминальные и поперечные вены, собирающие кровь с хвостатого ядра и с прозрачной перегородки (*septum pellucidum*), пересекают поверхность хвостатого ядра и в области бокового желудочка меняют направление своего хода и впадают во внутреннюю вену мозга (*v. cerebri interna*). Кзади от места их впадения в ту же вену изливается кровь из вены сосудистых сплетений. Парные внутренние мозговые вены, объединяясь, образуют вену Галена (*v. cerebri magna*). Помимо указанных вен, вена Галена сосредоточивает в себе венозную кровь, поступающую по венам зрительного бугра, аммонова рога, венам белого вещества, располагающимся по сторонам мозолистого тела. По пути вены Галена к прямому синусу она принимает в себя также вены мозолистого тела (*v. posterior corporis callosi*), верхнюю среднюю вену мозжечка (*v. cerebelli superior mediana*), основную вену и внутреннюю, затылочную вену.

В группу глубоких мозговых вен входят **ТРИ ОСНОВНЫЕ ВЕНЫ**:

- (1) **большая мозговая вена Галена (*v. cerebri magna*) [C. Galenus]**,
- (2) **базальная вена (*vena basalis*) Розенталя [Friedrich-Christian Rosenthal]**
- (3) **внутренняя мозговая вена (*v. cerebri interna*).**

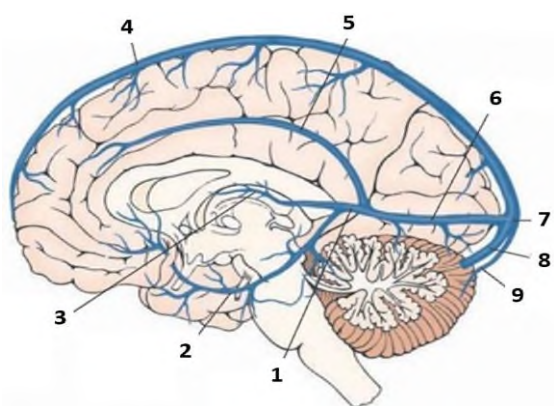


Рис. Вены на медиальной поверхности мозга:

- 1 – **большая вена Галена (*v. magna cerebri C. Galenus*)**;
- 2 – **базальная вена Розенталя (*vena basalis F.-Ch. Rosenthal*)**;
- 3 – **внутренняя мозговая вена (*vena cerebri interna*)**;
- 4 – **верхний сагиттальный синус (*sinus sagittalis superior*)**;
- 5 – **нижний сагиттальный синус (*sinus sagittalis inferior*)**;
- 6 – **прямой синус (*sinus rectus*)**;
- 7 – **confluens sinuum**;
- 8 – **поперечный синус (*sinus transversus*)**;
- 9 – **затылочный синус (*sinus occipitalis*)**

Большая мозговая вена Галена (*v. cerebri magna C. Galenus*) представляет собой короткую вену (длиной около 2 см) и образована объединением двух внутренних мозговых вен на уровне мозолистого тела. Она движется каудально и присоединяется к нижнему сагиттальному синусу, образуя прямую пазуху, которая затем впадает в *confluens sinuum*.

Выделяют две крайние **ФОРМЫ** строения вены Галена:

- магистральная,
- рассыпная.

При магистральной форме вены длина ствола равна 1,5–3 см, количество притоков около семи. Свойственна лицам с долихоцефалическим черепом. При рассыпной форме ствол значительно короче (до 0,2–0,3 см), число притоков гораздо больше (до 15) и такое строение чаще у брахицефалов. **ВАЖНО.** Расстояние от вены Галена до мозгового водопровода (*aqueductus cerebri Silvii*) составляет 3–4 мм.

Базальная вена Розенталя (*v. basalis F.-Ch. Rosenthal*) парная, является главным путем оттока крови от образований среднего мозга, **ИСТОКИ** – вены островка, переднего и заднего продырявленного вещества, чечевицеобразного ядра и серого бугра, по ходу принимает *v. cerebri anterior*. Возникает в переднем перфорированном веществе, проходит назад и вокруг мозговой ножки, соединяется с внутренними мозговыми венами (*v. cerebri interna*), образуя вену Галена, прежде чем впасть в прямой синус. Получает кровь из орбитальной поверхности лобной доли, передней части мозолистого тела, ростральных частей поясной извилины, островка, оперкулярной коры (часть двигательной области для речи) и вентральных отделов полосатого тела. Базальная вена впадает в большую мозговую вену Галена.

Внутренние мозговые вены получают венозную кровь из таламуса, полосатого тела, хвостатого ядра, внутренней капсулы, сосудистого сплетения и гиппокампа. Мозжечок и продолговатый мозг дренируются сетью вен, которые впадают в большую мозговую вену Галена, а также в прямые, поперечные, верхние и нижние петрозальные синусы.

Глубокие вены мозга собирают кровь от белого вещества полушарий, ядер основания мозга, стенок желудочков, сосудистого сплетения мозга и несут кровь в прямой синус. Они включают вену прозрачной перегородки (*v. septi pellucidi*), таламостриальную вену (*v. terminalis*) и сосудистую (ворсинчатую) вену (*v. chorioidea*). Сливаясь, эти вены образуют **внутреннюю мозговую вену (*v. cerebri interna*)**. Эта вена парная и при соединении *vv. cerebri internus* продолжают в большую вену мозга (*v. cerebri magna Galeni*). Почти у места своего слияния внутренние мозговые вены принимают

соответственно левую и правую базальные вены Розенталя.

Топографически глубокие мозговые вены **ПОДРАЗДЕЛЯЮТ** на верхнюю и нижнюю группы:

Верхнюю группу составляют следующие вены:

- 1) верхняя таламостриарная вена (*v. thalamostriata superior*) и её истоки;
- 2) внутренние мозговые вены (*vv. internae cerebri*) и их истоки;
- 3) вены бокового желудочка.

Нижняя группа вен представлена парными базальными венами (*vv. basales*) и их притоками. Указанные вены, соединяясь, формируют большую мозговую вену (*v. magna cerebri*), впадающую в прямой синус. Среднемозговые вены (*venae trunci encephali*): передняя мостосреднемозговая вена (*v. pontomesencephalica*); вены моста (*vv. pontis*) и вены продолговатого мозга (*vv. medullae oblongatae*). Все эти вены отводят кровь в базальные вены.

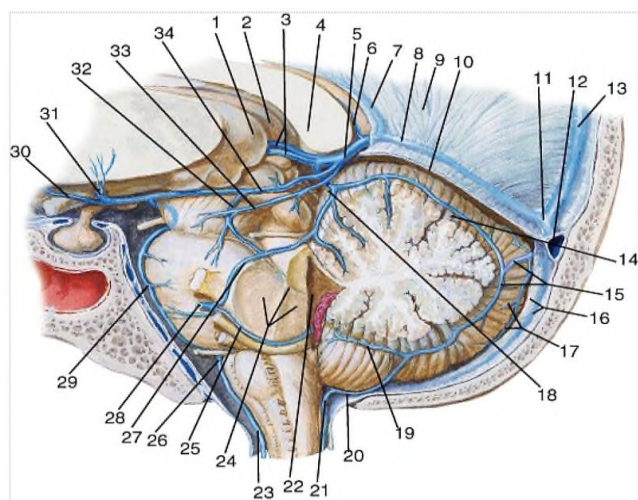


Рис. Вены задней черепной ямки, вид слева:

- 1 – подушка левого таламуса; 2 – подушка правого таламуса; 3 – **внутренние мозговые вены**; 4 – валик мозолистого тела; 5 – **большая мозговая вена**; 6 – **задняя вена мозолистого тела**; 7 – нижний сагиттальный синус; 8 – прямой синус; 9 – серп мозга; 10 – намет мозжечка; 11 – сток синусов; 12 – поперечный синус; 13 – верхний сагиттальный синус; 14 – **верхняя вена червя**; 15 – **нижняя вена червя**; 16 – серп мозжечка и затылочный синус; 17, 19 – **нижние вены мозжечка**; 18 – **верхняя вена мозжечка**; 20 – **вена мозжечково-мозговой цистерны**; 21 – **задняя спинномозговая вена**; 22 – четвертый желудочек; 23 – **передняя спинномозговая вена**; 24 – мозжечковые ножки; 25 – **вена латерального кармана четвертого желудочка**; 26 – **вена продолговатого мозга**; 27 – **латеральная вена моста**; 28 – **каменистая вена**; 29 – **мосто-среднемозговая вена**; 30 – **передняя мозговая вена**; 31 – **глубокая средняя мозговая вена**; 32 – **латеральная среднемозговая вена**; 33 – **ножковая вена**; 34 – **базальная вена**

Таламостриарная вена собирает кровь от таламуса и хвостатого ядра. Вместе с ворсинчатой веной она формирует внутреннюю вену мозга. Две внутренние мозговые вены соединяются снизу от мозолистого тела и формируют **большую мозговую вену Галена** (*v. magna cerebri Claudius Galenus*). Передняя и глубокая средние мозговые вены, сливаясь снизу от переднего продырявленного вещества, формируют **основную вену**. Основная вена огибает ножку мозга и впадает в большую мозговую вену, которая, проникая в среднюю часть намета мозжечка, сливается с нижним сагиттальным синусом и образует прямой синус. В свою очередь прямой синус переходит в левый поперечный синус (реже в правый поперечный синус). Вены мозжечка впадают в большую мозговую вену и синусы основания черепа.

Из венозных синусов кровь оттекает по внутренним яремным венам, позвоночным венам, затем по плечеголовным венам и впадает в верхнюю полую вену. Кроме того, для обеспечения оттока крови определенное значение имеют диплоические вены черепа и эмиссарные вены, соединяющие синусы с наружными венами черепа, а также мелкие вены, выходящие из черепа вместе с черепными нервами.

Вены мозжечка (*v. cerebelli*) образуют широкую сеть на его поверхности. Они анастомозируют с венами большого мозга, ствола головного мозга, спинного мозга и впадают в близлежащие синусы. Представлены верхними и нижними венами червя (*v. vermis superior et inferior*), верхними и нижними венами мозжечка (*vv. cerebelli superiores et inferiores*) и предцентральной веной мозжечка. Они отводят кровь в большую мозговую вену, а также в прямой, поперечный и нижний каменистый синусы.

Вены, собирающие кровь с верхней поверхности мозжечка, с боковой поверхности ножек мозга и четверохолмия, с варолиева моста, а также и с нижней поверхности мозжечка объединяются в так называемые вены клочка (*flocculus*), впадающие в верхний каменистый синус.

Верхняя каменистая вена имела одно устье при впадении в одноименный синус. При этом передняя вена мозжечка (вена клочка мозжечка), латеральная вена среднего мозга и поперечная вена моста сливались в единый ствол за 2–3 мм до впадения в указанный синус. Или впадали в синус каждая по отдельности.

Верхняя вена червя мозжечка (*v. vermis superior*) собирает кровь от верхнего червя и прилегающих к ней отделов коры верхней поверхности мозжечка и над четверохолмием впадает в большую мозговую вену снизу.

Нижняя вена червя мозжечка (*v. vermis inferior*) принимает кровь от нижнего червя, нижней поверхности мозжечка и миндалин. Вена идёт кзади и вверх по

борозде между полушариями мозжечка и впадает в прямой синус, реже в поперечный синус или в синусный сток.

Верхние вены мозжечка (*vv. cerebelli superiores*) проходят по верхнелатеральной поверхности мозга и впадают в поперечный синус.

Нижние вены мозжечка (*vv. cerebelli inferiores*), собирающие кровь от нижнелатеральной поверхности полушарий мозжечка, вливаются в сигмовидный синус и верхнюю каменную вену.

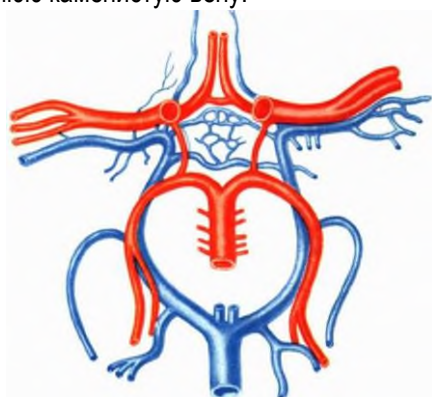


Рис. Взаимоотношения артерий и вен на основании большого мозга [<https://ppt-online.org/486162>]

КЛАССИФИКАЦИЯ АНАСТОМОЗОВ МОЗГОВЫХ ВЕН

I. Анастомозы поверхностных мозговых вен.

1. Анастомозы между поверхностными венами одной группы:

- внутримозговые:
 - анастомозы между корковыми венами;
 - анастомозы между выносящими медуллярными венами;
- внемозговые:
 - анастомозы между венами лобной группы;
 - анастомозы между венами центральной группы;
 - анастомозы между венами теменно-затылочной группы;
 - анастомозы между венами височной группы.

2. Анастомозы между венами разных групп:

- анастомозы поверхностной средней мозговой вены;
- анастомозы задней височной вены.

3. Анастомозы поверхностных вен с венозными синусами:

- верхняя анастомотическая вена Тролар(д)а [J. Trolard];
- нижняя анастомотическая вена (Лаббе [L. Labbe]).

ОСОБЕННОСТИ вен мозга –

- отсутствие клапанов в венах мозга,
- обилие венозных анастомозов,
- не повторяют ход артерий,

- стенки вен податливы в отличие от жесткой стенки синусов.

Вены при переходе из мягкой мозговой оболочки в синус свободно **располагаются в субарахноидальном пространстве**, причем в лобных отделах свободная часть вены может достигать 4 см, в задних отделах мозга она обычно не превышает 1 см.

Разветвленная венозная сеть мозга, широкие синусы обеспечивают оптимальные условия для оттока крови из замкнутой черепной полости. Венозное давление в полости черепа **практически равно** внутричерепному. Этим обусловлено повышение внутричерепного давления при венозном застое и, напротив, нарушение венозного оттока при внутричерепной гипертензии (опухоли, гематома, гиперпродукция цереброспинальной жидкости и др.).

Из обеих систем поверхностных и глубоких вен основная масса (**2/3**) крови поступает через указанные венозные синусы во внутреннюю яремную вену (*vena jugularis interna*), а примерно **1/3** её направляется через паракраниальные венозные сплетения в наружную яремную вену (*vena jugularis externa*).

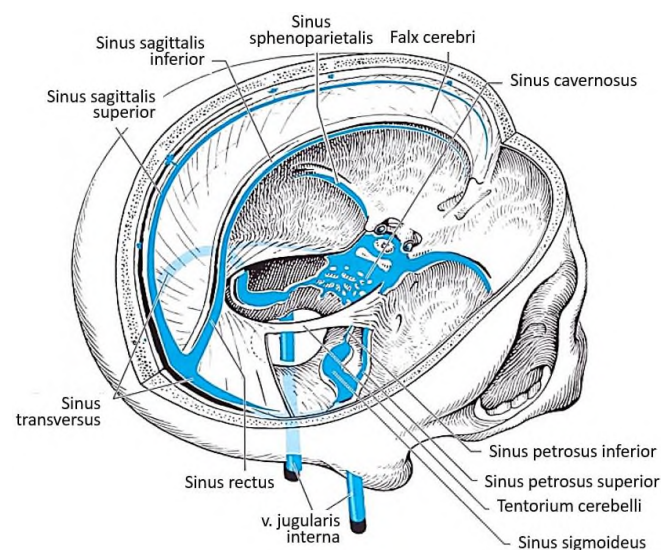


Рис. Синусы твердой мозговой оболочки

3.2.2. СИСТЕМА ВЕНОЗНЫХ СИНУСОВ

КОЛИЧЕСТВО: насчитывает 21 синус (8 парных и 5 непарных). **СТЕНКИ** синусов образованы листками отростков твердой мозговой оболочки. На срезе синусы имеют довольно широкий просвет треугольной формы.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: наиболее крупным является **верхний сагиттальный синус**. Он идет по верхнему краю серпа большого мозга, получает кровь из поверхностных мозговых вен и широко связан с диплоическими и эмиссарными венами. В нижнем отделе серпа большого мозга располагается **нижний сагиттальный синус**, анастомозирующий с верхним сагиттальным синусом с помощью вен серпа большого мозга. Оба сагиттальных

синуса связаны с **прямым синусом**, находящимся в месте соединения серпа большого мозга и намета мозжечка. Спереди в прямой синус впадает **большая мозговая вена**, несущая кровь из глубоких отделов мозга. Продолжением верхнего сагиттального синуса под мозжечковым наметом является **затылочный синус**, идущий к большому затылочному отверстию. В месте прикрепления мозжечкового намета к черепу идет парный **поперечный синус**. Все указанные синусы соединяются в одном месте, образуя общее расширение – **синусный сток** (*confluens sinuum*). У пирамид височной кости поперечные синусы делают изгиб вниз и дальше под названием **сигмовидных синусов** вливаются во **внутренние яремные вены**. **ТОК КРОВИ:** таким образом, кровь из обоих сагиттальных, прямого и затылочного синусов сливается в синусный сток, а оттуда по поперечным и сигмовидным синусам попадает во внутренние яремные вены.

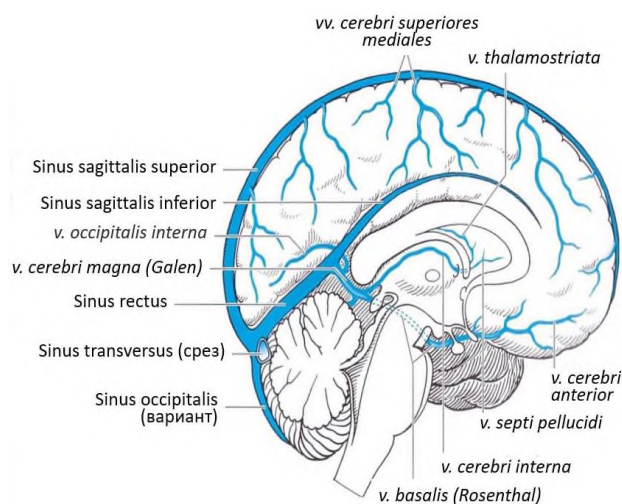


Рис. Синусы и вены мозга (медиальный срез)
[Бер М., Фротшер М., 2014]

На основании черепа расположена густая сеть синусов, принимающих кровь от вен основания мозга, а также от вен внутреннего уха, глаз и лица. По обе стороны от турецкого седла расположены **пещеристые синусы**, которые с помощью **клиновидно-теменных синусов**, идущих вдоль малого крыла клиновидной, так называемой основной, кости анастомозируют с верхним сагиттальным синусом. Кровь из пещеристых синусов по **верхним и нижним каменистым синусам** вливается в сигмовидные синусы и далее во внутреннюю яремную вену. Пещеристые, а также нижние каменистые синусы обеих сторон анастомозируют позади турецкого седла с помощью **межпещеристого синуса** и венозного базиллярного сплетения.

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ: связь синусов основания черепа с глазными венами, венами лица (угловые вены, крыловидное венозное сплетение) и внутреннего уха может обусловить распространение инфекции (например,

при отите, фурункулах верхней губы, век) на пазухи твердой мозговой оболочки и вызвать синусит и синустромбоз. Наряду с этим при закупорке пещеристых или каменистых синусов нарушается венозный отток по глазным венам и возникает отек лица, век, окологлазной клетчатки. Изменения на глазном дне, возникающие при внутричерепной гипертензии, обусловлены нарушением венозного оттока из полости черепа и, следовательно, затруднением поступления крови из глазной вены в пещеристый синус.

ТРОМБОЗ МОЗГОВЫХ ВЕН И СИСУСОВ

В развитии тромбоза мозговых вен и венозных синусов участвуют два **МЕХАНИЗМА**, определяющие симптоматику заболевания:

первый – окклюзия мозговых вен, вызывающая отек мозга и нарушение венозного кровообращения.

вторым звеном патогенеза тромбоза мозговых вен и венозных синусов является возникновение интракраниальной гипертензии из-за повышения венозного давления в результате чего нарушается абсорбция цереброспинальной жидкости.

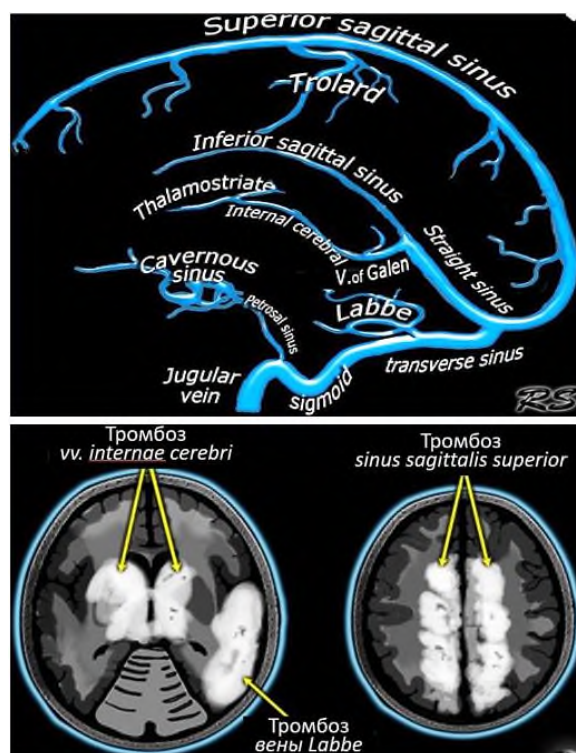


Рис. Система венозных синусов. Тромбоз.

[www.pinterest]

Проявлением окклюзии церебральных вен могут быть венозные инфаркты и локальный отек головного мозга. Патологические изменения включают в себя расширенные, набухшие вены, локальный отек, ишемические повреждения нейронов и петехиальные кровоизлияния. Последние могут сливаться и

образовывать большие гематомы, определяемые при КТ исследовании. Возможно возникновение двух вариантов церебрального отека. Первый вариант, цитотоксический отек, возникает в результате ишемии, которая нарушает работу энергозависимых клеточных мембранных насосов, что приводит к возникновению внутриклеточного отека. Второй тип, вазогенный отек, является следствием повреждением гематоэнцефалического барьера и выхода плазмы крови в интерстициальное пространство. Вазогенный отек обратим при регрессе лежащего в его основе патологического состояния. МРТ исследование головного мозга при церебральном венозном тромбозе выявляет признаки как цитотоксического, так и вазогенного отека. Основным проявлением второго вида церебрального венозного тромбоза, возникающего вследствие окклюзии крупных венозных синусов, является интракраниальная гипертензия.

ПРИЧИНЫ: инфекционные и неинфекционные.

К заболеваниям, наиболее часто ассоциированным с **инфекционным** венозным тромбозом, относятся инфекции в глазничной области, мастоидит, воспалительные заболевания среднего уха и лица, менингит.

Неинфекционные причины тромбоза мозговых вен и венозных синусов могут быть не только локализованными, но и общими. В числе первых чаще всего упоминаются черепно-мозговая травма, опухоли, нейрохирургические вмешательства, а также имплантация кардиостимулятора или длительное стояние подключичного венозного катетера с его тромбированием. Общие заболевания, способствующие тромбозу мозговых вен и венозных синусов, включают такие состояния, как нарушение гемодинамики (застойная сердечная недостаточность, дегидратация), заболевания крови (полицитемия, серповидно-клеточная анемия, тромбоцитопения), онкологические заболевания, обезвоживание, прием оральных контрацептивов, нарушения свертываемости крови, коллагенозы, беременность и послеродовой период. Среди приобретенных факторов с повышенным риском развития церебрального венозного тромбоза связано наличие антифосфолипидного синдрома, может быть осложнением нефротического синдрома, а также трансплантации костного мозга, первичным проявлением коллагенозов (таких как системная красная волчанка, болезнь Бехчета, синдром Шегрена).

ТРУДНОСТИ ДИАГНОСТИКИ тромбоза мозговых вен и венозных синусов обусловлены:

- полиморфизмом клинической картины
- вариабельностью строения венозной системы головного мозга: от сетевидного типа с обилием анастомозов до магистрального типа с выраженной редукцией венозной сети.

КЛИНИКА. Клинические проявления тромбоза мозговых вен и венозных синусов зависят от

- локализации тромбоза,
- скорости его развития,
- характера основного заболевания.

Наиболее частым симптомом тромбоза мозговых вен и венозных синусов является внезапная интенсивная головная боль, которая, как правило, бывает диффузной и плохо купируется анальгетиками. Она необычна для больного как по своему характеру, так и по интенсивности. Головная боль может сопровождаться тошнотой и рвотой, а также очаговыми неврологическими симптомами, в том числе нарушением функций черепных нервов.

Выделить типичные клинические проявления синустромбоза весьма сложно, но наиболее частыми **НАЧАЛЬНЫМИ СИМПТОМАМИ** являются следующие:

1. головная боль;
2. отек диска зрительного нерва (признак внутричерепной гипертензии);
3. фокальный неврологический дефицит;
4. нарушения сознания (появляются в случае поражения вещества головного мозга в виде прогрессирующего отека, развивающегося инфаркта или кровоизлияния).

Тромбоз венозных синусов характеризуется резкой головной болью, менингеальными симптомами, отеком подкожной клетчатки лица или волосистой части головы, иногда повышением температуры, изменениями сознания (от сопора до комы). На глазном дне – застойные явления. В крови – лейкоцитоз, Цереброспинальная жидкость прозрачная или ксантохромная, иногда с небольшим плеоцитозом. Очаговая неврологическая симптоматика соответствует локализации пораженного синуса.

Тромбоз сигмовидного, поперечного синуса встречается наиболее часто и является обычным осложнением гнойного отита или мастоидита. Характеризуется болезненностью и отеком мягких тканей в области сосцевидного отростка, болью при жевании и поворотах головы в здоровую сторону. Сопровождается обычно выраженными септическими явлениями. При переходе воспалительного процесса на яремную вену бывают признаки поражения IX, X и XI нервов.

Тромбоз кавернозного синуса (наиболее частый вариант венозной мозговой патологии) обычно является следствием септического состояния, осложняющего гнойные процессы в области лица, орбиты, уха и придаточных пазух носа. На фоне резко выраженных воспалительных симптомов отмечаются отчетливые признаки нарушения венозного оттока: отек периорбитальных тканей, нарастающий экзофтальм, хемоз, отек век, застой на глазном дне иногда с развитием

атрофии зрительных нервов. У большинства больных возникает наружная офтальмоплегия вследствие поражения III, IV, VI черепных нервов, наблюдаются птоз, зрачковые расстройства, помутнение роговицы, вследствие поражения верхней ветви тройничного нерва — боль в области глазного яблока и лба, расстройства чувствительности в зоне надглазничного нерва.

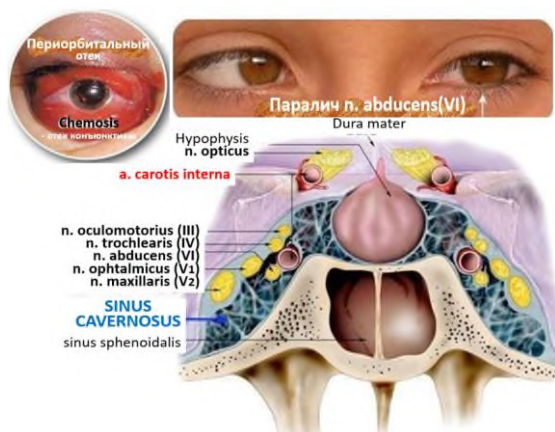


Рис. Тромбоз пещеристого синуса (sinus cavernosus):
клиника: • Высокая температура. • Перiorбитальный отек и хемоз (отек конъюнктивы). • Паралич n. abducens (VI) (наиболее распространен). • Снижение остроты зрения;
диагноз: компьютерная томография, МРТ; **тактика:** антикоагулянты (гепарин), консультация хирурга [www.pinterest]

Тромбоз кавернозного синуса может быть двусторонним, в подобных случаях заболевание протекает особенно тяжело, причем процесс может распространяться и на смежные синусы. Встречаются случаи тромбоза кавернозного синуса с подострым течением и случаи асептического тромбоза, например, при гипертонической болезни и атеросклерозе.

Тромбоз верхнего сагиттального синуса. Клиническая картина варьирует в зависимости от этиологии, темпа развития тромбоза, локализации его в пределах синуса, а также от степени вовлечения в процесс впадающих в него вен. Особенно тяжело протекают случаи септического тромбоза. При тромбозе верхнего продольного синуса наблюдается переполнение и извитость вен век, корня носа, висков, лба, темени («голова медузы») с отеком этой области; часто развиваются носовые кровотечения, отмечается болезненность при перкуссии парасагитальной области. Неврологический синдром складывается из симптомов внутричерепной гипертензии, судорожных припадков, нередко начинающихся со стопы; иногда развивается нижняя параплегия с недержанием мочи или тетраплегия.

Марантические (застойные) тромбозы синусов возникают при истощающих заболеваниях, обычно у маленьких детей и стариков.

Инфекционные тромбозы мозговых вен и синусов могут осложняться гнойным менингитом, энцефалитом, абсцессом мозга.

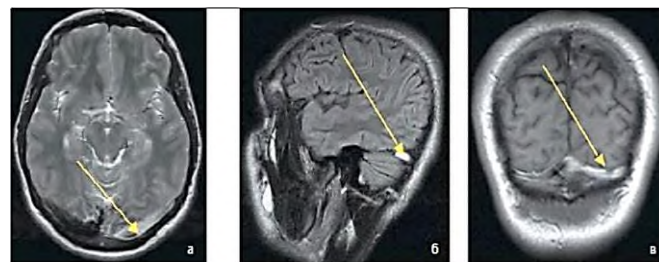


Рис. Тромбоз левого поперечного и сигмовидного синусов при МРТ. а - аксиальная проекция. T2. б - T2-FLAIR, сагиттальная проекция, в - T1 [Максимова М.Ю. и др., 2017]



Рис. МР-веносинусография. а - при тромбозе правого поперечного синуса. Компенсаторное усиление кровотока по левому поперечному синусу (желтая стрелка), б - норма, в - КТ-веносинусография при тромбозе левого поперечного синуса. Отсутствие сигнала от кровотока по синусам показано красными стрелками [Максимова М.Ю. и др., 2017]

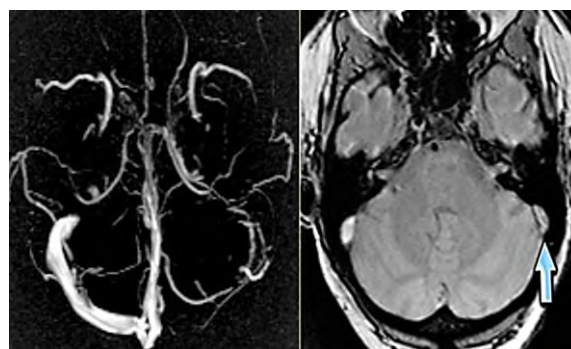


Рис. МР-венография: тромбоз левого поперечного синуса. Отмечается потеря МР-сигнала от левого поперечного синуса. Наличие визуализации синуса на «сырых» данных или же МРТ головного мозга подтверждает тромбоз синуса и исключает его гипоплазию.

ДИАГНОСТИКА. В связи с отсутствием патогномичных клинических симптомов заболевания важнейшее значение при диагностике тромбоза мозговых вен и венозных синусов имеют инструментальные и лабораторные методы исследования. Совершенствование нейровизуализационных технологий открывает новые возможности для диагностики тромбоза венозных синусов (МРТ, МР- и КТ-веносинусография). Так, например, при проведении МРТ в стандартных режимах можно выявить признаки венозного тромбоза:

повышение интенсивности сигнала в режимах T1 и T2, а также T2- FLAIR от измененного синуса. При проведении МР-веносинографии выявляются снижение сигнала от кровотока по правому поперечному синусу, а также компенсаторное усиление сигнала от кровотока по левому поперечному синусу.

Если после проведения МРТ или КТ-исследования диагноз остается неясным, возможно выполнение контрастной дигитальной субтракционной ангиографии, которая позволяет выявить не только тромбоз венозных синусов, но и редко встречающийся изолированный тромбоз мозговых вен. Также в ходе данного исследования возможно выявление расширенных и извитых вен, что является косвенным признаком тромбоза венозных синусов. Вместе с тем необходима тщательная оценка данных нейровизуализации для исключения ошибок в диагностике, к которым можно отнести, например, гипоплазию или врожденное отсутствие синуса.

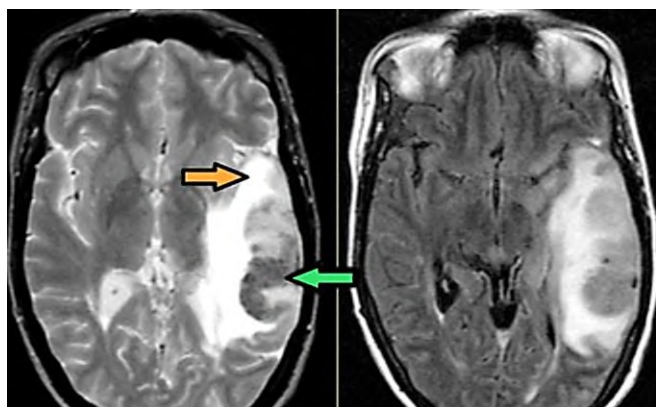


Рис. МРТ головного мозга: отмечается сочетание вазогенного (оранжевая стрелка), цитотоксического отека и кровоизлияния (зеленая стрелка). Данная МР-картина, а также расположение патологической зоны в проекции височной доли, заставляет задуматься о геморрагическом венозном нарушении мозгового кровообращения вследствие тромбоза вены Лаббе. Для подтверждения необходимо проведение МР-веносинографии или МРТ с контрастным усилением.

ЛЕЧЕНИЕ. Антибиотики, сульфаниламиды, антикоагулянты, диуретики. Во всех случаях необходима санация первичного очага инфекции. При тромбозе и гнойном воспалении сигмовидного синуса показано срочное оперативное вмешательство, которое производится в области первичного очага (при мастоидите – на сосцевидном отростке) и в области синуса (вскрытие его, удаление тромба); в случаях, осложненных абсцессом мозга (чаще в области мозжечка и височной доли), производится опорожнение полости абсцесса. Прогноз особенно серьезен при септических тромбозах синусов. При лечении тромбоза кавернозного синуса весьма важно своевременно вскрывать гнойники,

расположенные в области лица, орбиты, носовой полости, придаточных пазух носа и др.

3.2.3. ВЕНОЗНЫЕ СВЯЗИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ВЕНОЗНОГО ОТТОКА:

1. **Вены мягких тканей головы:** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** в подкожной клетчатке;
2. **Эмиссарные вены (*v. emissariae*):** **ОПИСАНИЕ:** соединяют между собой вены наружных покровов головы с венами полости черепа; **ВЕНЫ:**
 - A. **Теменная эмиссарная вена (*v. emissaria parietalis*):** **ХОД:** через *foramen parietale* теменной кости; **СВЯЗЫВАЕТ:** *sinus sagittalis superior* и *v. temporalis superficialis*;
 - B. **Затылочная эмиссарная вена (*v. emissaria occipitalis*):** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** располагается в окружности наружного затылочного выступа; **СВЯЗЫВАЕТ:** *sinus transversus* и *confluens sinuum* с *vv. occipitales*;
 - C. **Мыщелковая эмиссарная вена (*v. emissaria condylaris*):** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** в *canalis condyloideus* затылочной кости; **СВЯЗЫВАЕТ:** сигмовидный синус (*sinus sigmoideus*), с глубокой шейной веной (*v. cervicalis profunda*) и наружным позвоночным венозным сплетением (*plexus venosus vertebralis externus*);
 - D. **Сосцевидная эмиссарная вена (*v. emissaria mastoidea*):** **ХОД:** через *foramen mastoideum* височной кости; **СВЯЗЫВАЕТ:** *sinus sigmoideus* с *v. occipitalis* или *v. auricularis posterior*;
3. **Вены губчатого вещества кости (*venae diploicae*):** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** в каналах *diploe*; **ХОД:** идут к основанию черепа, одна часть вливается в синусы твердой мозговой оболочки, другая часть идет к эмиссарным ветвям (а те к венам наружных покровов); **ВЕНЫ:**
 - A. **Лобная диплоическая вена (*v. diploica frontalis*):** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** в толще чешуи лобной кости, вблизи средней линии; **УСТЬЕ:** верхний сагиттальный синус и надглазничная вена (*v. supraorbitalis*);
 - B. **Передняя височная диплоическая вена черепа (*v. diploica temporalis anterior*):** **УСТЬЕ:** в крылотемной синус и глубокая височная вена (*v. temporalis profunda*);
 - C. **Задняя височная диплоическая вена (*v. diploica temporalis posterior*):** **УСТЬЕ:** поперечный синус, *sinus transversus* и задняя ушная вена (*v. auricularis posterior*);
 - D. **Затылочная диплоическая вена (*v. diploica occipitalis*):** **УСТЬЕ:** поперечный синус и затылочная вена (*v. occipitalis*).

4. **Вены-синусы твердой мозговой оболочки (vv. meningeae); ПРИТОК:** от вен головного мозга; **ОПИСАНИЕ:** сопровождают соответствующие артерии; **УСТЬЕ:** синусы твердой мозговой оболочки; **ВЕНЫ:**

A. **Средняя менингеальная вена (v. meningea media): ВЫХОД ИЗ ЧЕРЕПА:** *foramen spinosum*; **УСТЬЕ:** крыловидное венозное сплетение (*plexus pterygoideus*);

B. **Синусы головного мозга: ОПИСАНИЕ:** имеют призматическую форму, включают нервы и сосуды (внутренняя сонная артерия в пещеристом), принимают поверхностные мозговые вены, включают внутрисинусовый аппарат, сформированы дупликацией твердой мозговой оболочки);

arachnoidea, рассматривая их функционально вместе, и противопоставляя *pachymeninx* для обозначения более тонких менингеальных оболочек:

- **паутинная оболочка мозга** (*tunica arachnoidea, arachnoidea encephali*)
- **мягкая, или сосудистая, мозговая оболочка** (*pia mater encephali, tunica vasculosa*),

и отграничивают **ПРОСТРАНСТВА:**

- эпидуральное
- субдуральное
- субарахноидальное



Рис. Твердая мозговая оболочка.

Вскрыт *sinus sagittalis superior* с рядом расположенными боковыми лакунами (*lacunae laterales, парасагиттальный синус*). На поверхности *a. meningea media*

ТЕМА 4. МЕНИНГОЛОГИЯ: ОБОЛОЧКИ, ЦИРКУЛЯЦИЯ ЛИКВОРА, ПАТОЛОГИЯ

МЕНИНГОЛОГИЯ – **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** это раздел топографической анатомии, изучающий строение оболочек, циркуляцию ликвора и патологию оболочек головного мозга.

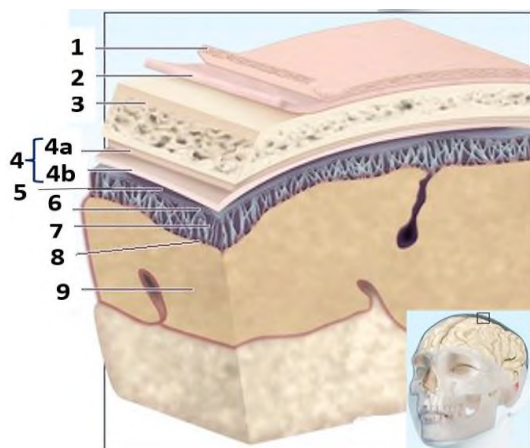


Рис. Послойное строение: 1 – мягкие ткани (скальп); 2 – надкостница; 3 – кость черепа; 4 – *dura mater*: 4a – периостеальный листок, 4b – оболочечный листок; 5 – субдуральное пространство; 6 – арахноидальная оболочка; 7 – субарахноидальное пространство; 8 – сосудистая оболочка (*pia mater*); 9 – кора мозга

ПОДТЕМА 4.1. ОБОЛОЧКИ МОЗГА

ТРИ МОЗГОВЫХ ОБОЛОЧКИ окружают головной и спинной мозг в полости черепа и позвоночном канале:

- ❖ пахименинкс (*pachymeninx*) обозначает толстую оболочку или
 - **твердая мозговая оболочка** (*dura mater encephali*)
- ❖ лептоменинкс (*leptomeninx*) – термин, используемый для объединения *pia mater* и

4.1.1. ТВЕРДАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА (*dura mater, dura mater cranialis (encephali), pachymeninx*):

СВОЙСТВА: *dura mater* обеспечивает механическую прочность, разделяет полость черепа на отсеки, содержит венозные синусы, дренирующие мозг, имеет болевую иннервацию. **ОПИСАНИЕ:** представляет собой плотную соединительнотканную (фиброзную) оболочку, она располагается после костей свода черепа и служит надкостницей внутренней части черепа. Твердая мозговая оболочка рыхло связана с костями свода, и здесь она может быть отслоена, и плотно сращена с внутренним основанием черепа. В норме никакого естественного пространства между костями и твердой мозговой оболочкой нет. Однако при скоплении здесь крови (гематоме) выявляется пространство, называемое эпидуральным. Твердая мозговая оболочка имеет **ДВА ЛИСТКА:**

- **наружный листок** (периостеальный) прилежит к костям черепа, выполняет роль надкостницы,
- **внутренний листок** (собственно менингеальный) представляет плотную фиброзную ткань.

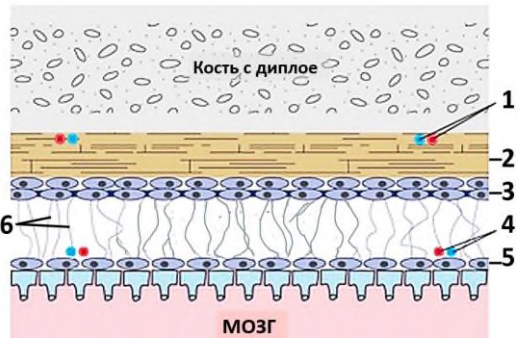


Рис. Оболочки мозга (схема): 1 – периостеальные артерии и вены; 2 – *dura matter*; 3 – *tunica arachnoidea*; 4 – мозговые сосуды; 5 – *pia mater*; 6 – трабекулы, пересекающие субарахноидальное пространство

СТРУКТУРЫ твердой мозговой оболочки:
ОТРОСТКИ, вдающиеся между отдельными частями мозга:

- большой серповидный отросток (между полушариями мозга),
- малый серповидный отросток (между полушариями мозжечка),
- намет мозжечка (между затылочными долями и мозжечком),
- диафрагму турецкого седла.

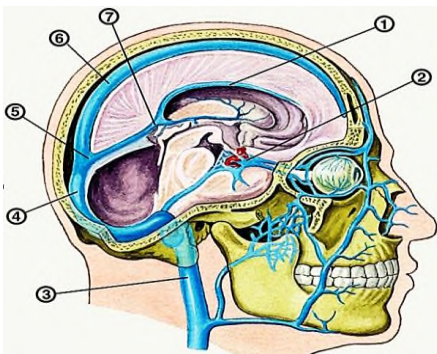


Рис. Венозные синусы твердой мозговой оболочки
1 – *sinus sagittalis inferior*; 2 – *sinus cavernosus*;
3 – *v. jugularis interna*; 4 – *sinus sygmoideus*; 5 – *confluens sinuum*; 6 – *sinus sagittalis superior*; 7 – *sinus rectus*

СИНУСЫ – пути для оттока венозной крови из мозга, образованные расхождением листков твердой мозговой оболочки. Синусы представляют венозные, лишенные клапанов каналы (треугольные в поперечном сечении), залегающие в толще самой твердой оболочки по местам прикрепления ее отростков к черепу и отличающиеся от вен строением своих стенок. Последние образованы туго натянутыми листками твердой оболочки, вследствие чего не спадаются при разрезе и при ранении зияют. Неподатливость стенок венозных синусов обеспечивает свободный отток венозной крови при смене внутричерепного давления, что важно для

бесперебойной деятельности головного мозга, чем и объясняется наличие таких венозных синусов только в черепе.

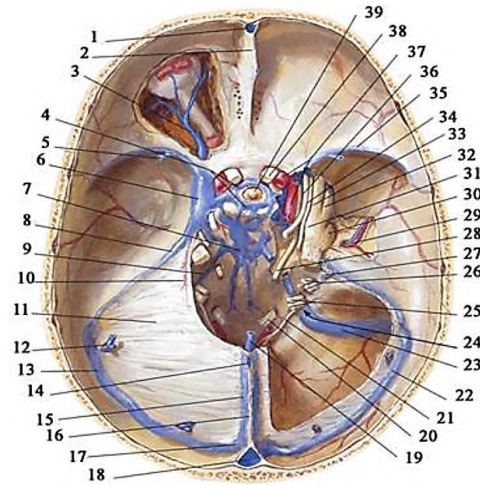


Рис. Синусы твердой мозговой оболочки на внутреннем основании черепа:
1 – *sinus sagittalis superior*; 2, 16 – *falx cerebri*;
3 – *v. ophthalmica superior*; 4 – *sinus intercavernosus*;
5 – *v. media superficialis cerebri*; 6 – *sinus cavernosus*;
7 – *plexus venosus basilaris*; 8 – *sinus petrosus superior*;
9 – *sinus petrosus inferior*; 10 – *ramus tentorius a. carotis internae*; 11 – *tentorium cerebelli*; 12 – *v. inferior cerebri*;
13 – *sinus transversus*; 14 – *sinus sagittalis inferior*; 15 – *sinus rectus*; 17 – *confluens sinuum*; 18 – *sinus sagittalis superior*;
19 – *v. cerebri magna (Galen)*; 20 – *n. hypoglossus (XII)*; 21 – *n. accessorius (XI)*; 22 – *sinus transversus*;
23 – *sinus sigmoideus*; 24 – *foramen jugulare*;
25 – *n. glossopharyngeus (IX), n. vagus (X)*; 26 – *n. facialis (VII), n. vestibulocochlearis (VIII)*; 27 – *v. petrosa*;
28 – *n. abducens (VI)*; 29 – *a., v. meningea media*;
30 – *n. mandibularis (V3)*; 31 – *ganglion trigeminale (Gasser)*;
32 – *n. maxillaris (V2)*; 33 – *n. ophthalmicus (V1)*;
34 – *n. trochlearis (IV)*; 35 – *sinus sphenoparietalis*;
36 – *n. oculomotorius (III)*; 37 – *a. carotis interna*;
38 – *n. opticus (II)*; 39 – *hypophysis*.

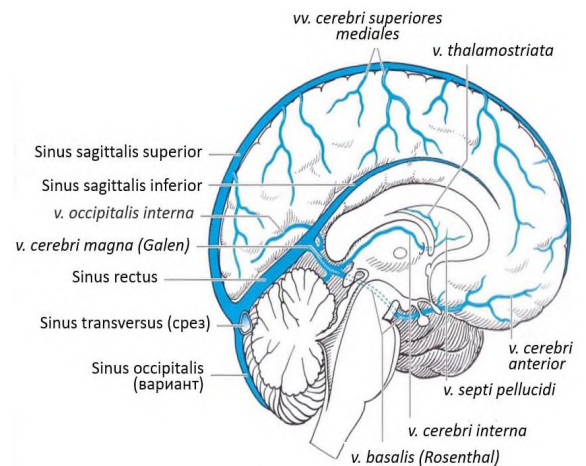


Рис. Венозные синусы твердой мозговой оболочки
[Бер М., Фротшер М., 2014]

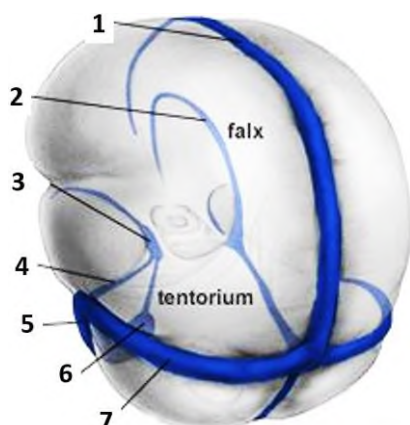


Рис. Синусы твердой мозговой оболочки:

1 – *sinus sagittalis superior*; 2 – *sinus sagittalis inferior*;
3 – *sinus cavernosus*; 4 – *sinus petrosus superior*; 5 – *sinus sigmoideus*; 6 – *bulbus v. jugularis interna*; 7 – *sinus transversus* [Mayfield Clinic; www.pinterest]

Поперечный синус (*sinus transversus*) – простирается латерально от *confluens sinuum* (уровень затылочного бугра) в обе стороны до задней границы височной кости, самый большой и широкий, расположен по заднему краю *tentorium cerebelli* в *sulcus sinus transversi* затылочной кости, откуда спускается как **сигмовидный синус (*sinus sigmoideus*)** в *sulcus sinus sigmoidei* и далее у *foramen jugulare* переходит в устье *v. jugularis interna*. Благодаря этому поперечный синус с сигмовидным служит главным коллектором для всей венозной крови черепной полости. В него частью непосредственно, частью опосредованно впадают все остальные синусы. Получает притоки от тентория, мозжечка, нижних височных и затылочных долей; важный приток – вена Лаббе [L. Labbe].

Верхний сагитальный синус (*sinus sagittalis superior*) **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** идет по верхнему краю *falx cerebri* вдоль всего *sulcus sinus sagittalis superioris* от *crista galli* до *protuberantia occipitalis interna*, где задний конец синуса впадает в *confluens sinuum* (синусный сток Герофила [Herophilus]) или часто с отклонением и впадением в правый поперечный синус. **АНАСТОМОЗЫ:** в передних отделах этот синус имеет анастомозы с венами полости носа. По бокам *sinus sagittalis superior*, в толще твердой оболочки, заложены так называемые кровяные озера (*lacunae laterales*, парасагитальные синусы) – небольшие полости, сообщающиеся с одной стороны с синусом и диплоическими венами, а с другой – с венами твердой оболочки и мозга. Через теменные эмиссарные вены он связан с диплоическими венами и поверхностными венами свода черепа. Важные притоки полушария: кортикальные вены, включая вену Троларда [J. Trolard].

Нижний сагитальный синус (*sinus sagittalis inferior*)

РАСПОЛОЖЕНИЕ: находится в нижнем (свободном) поле *falx cerebri* и лежит над мозолистым телом, от которого получает притоки, заканчивается на фалькстенториальной вершине, соединяясь с веной Галена (*v. cerebri magna [Galen]*) с образованием прямого синуса.

Затылочный синус (*sinus occipitalis*) – **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** лежит на внутренней поверхности затылочной кости как продолжение *sinus sagittalis inferior* вдоль места прикрепления *falx cerebelli* к *crista occipitalis interna* и далее (после раздвоения) по обоим краям *foramen magnum* затылочной кости. **ПРИТОКИ** от краев большого отверстия, такие как сигмовидный синус и внутреннее позвоночное сплетение, сливаются, чтобы пройти в затылочной пазухе в пределах прикрепленного края *falx cerebelli* и впадении в *confluens sinuum*.

Прямой синус (*sinus rectus*) **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** проходит по линии прикрепления *falx cerebri* к *tentorium cerebelli*. Спереди в него продолжается *sinus sagittalis inferior*, идущий вдоль нижнего свободного края *falx cerebri*, а также *v. cerebri magna*, по которой кровь оттекает из глубоких частей мозга; вдоль его хода впадают некоторые верхние мозжечковые вены. Заканчивается прямой синус впадением в *confluens sinuum*.

Сток синусов (*confluens sinuum*) – это **МЕСТО**, где сходятся синусы – *sinus transversus*, *sinus sagittalis superior*, *sinus rectus*, *sinus occipitalis*, образуя общее расширение.

Пещеристый синус (*sinus cavernosus*) **РАСПОЛОЖЕН** на основании черепа сбоку турецкого седла и имеет вид или венозного сплетения, или широкой лакуны, окружающей внутреннюю сонную артерию. Он соединяется с таким же синусом другой стороны двумя поперечными анастомозами – *sinus intercavernosi*, проходящими спереди и сзади *fossa hypophysialis*, вследствие чего в области турецкого седла формируется **венозное кольцо**. Дополнительные мелкие венозные синусы в основании ямки гипофиза впадают в межкавернозные пазухи и являются причиной кровотечений при трансфеноидальной гипофизэктомии.

Пещеристый синус (*sinus cavernosus*) представляет сложный анатомический **КОМПЛЕКС**, в состав которого, кроме самого синуса, входят внутренняя сонная артерия, нервные стволы и окружающая их соединительная ткань. Все эти образования составляют как бы особый прибор, играющий важную

роль в регуляции внутричерепного тока венозной крови. Спереди в пещеристый синус вливаются *v. ophthalmica superior*, проходящая через верхнюю глазничную щель и анастомозирующая с венами лица и с глубоким крыловидным венозным сплетением лица, *plexus pterygoideus*, а также нижний конец *sinus sphenoparietalis*, идущего вдоль края *alaе minoris*. Отток крови из *sinus cavernosus* совершается в два лежащих сзади синуса: *sinus petrosus superior et inferior*, и далее в сигмовидный синус и яремную вену.

Каменустые синусы (*sinus petrosus superior et inferior*) расположены в соименных желобках, *sulcus sinus petrosi superioris et inferioris*. *Sinus petrosus superior* дренирует кавернозный синус в сторону поперечного синуса. Его притоки – мозжечковые вены, нижние мозговые вены, лабиринтные вены, дренирующие структуры внутреннего уха. *Sinus petrosi inferioris* дренирует кровь из кавернозного синуса в яремную вену. Оба *sinus petrosi inferiores* соединяются между собой несколькими венозными каналами, которые лежат в толще твердой оболочки на базиллярной части затылочной кости и называются в своей совокупности *plexus basilaris*, который сообщается с венозными сплетениями позвоночного канала, через которые таким образом оттекает кровь из полости черепа.

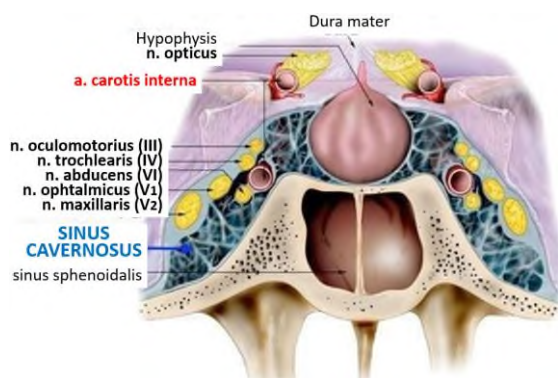


Рис. Пещеристый синус (*sinus cavernosus*) – сложный анатомический комплекс [www.pinterest]

ОТТОК КРОВИ ИЗ СИНУСОВ. Главным путем оттока крови из синусов служат внутренние яремные вены, но, кроме того, венозные синусы соединяются с венами наружной поверхности черепа посредством так называемых эмиссарных вен (*vv. emissariae*), проходящих через отверстия в черепных костях (*foramen parietale, foramen mastoideum, canalis condylaris*). Такую же роль играют небольшие вены, выходящие из черепа вместе с нервами через *foramen ovale, foramen rotundum* и *canalis hypoglossalis* и др. В синусы твердой оболочки также впадают *venae diploicae* – вены губчатого вещества

костей черепа; другим концом они могут иметь связь с наружными венами головы. *Venae diploicae* представляют анастомозирующие друг с другом каналы, выстланные изнутри слоем эндотелия и проходящие в губчатом веществе плоских костей черепа.

АРТЕРИИ ТВЕРДОЙ ОБОЛОЧКИ МОЗГА:

Средняя менингеальная артерия (*a. meningea media*) – ветвь *a. maxillaris*) кровоснабжает большую часть твердой оболочки головного мозга. Она проникает в полость черепа через остистое отверстие – *foramen spinosum*. В полости черепа артерия делится на лобную и теменную ветви. Ствол средней менингеальной артерии и ее ветви довольно плотно соединены с *dura mater*, а на костях образуют бороздки – *sulci meningei*. В связи с этим артерия часто повреждается при переломе височной кости. Лобная ветвь *a. meningea media* довольно часто проходит на небольшом протяжении в костном канале – это наблюдается в месте схождения четырех костей: лобной, теменной, височной и клиновидной. Артерию сопровождают две *vv. meningae mediae*, проходящие в отличие от артерии в толще твердой мозговой оболочки.

Передняя менингеальная артерия твердой оболочки мозга (*a. meningea anterior* – ветвь передней решетчатой артерии (*a. ethmoidalis anterior*) из глазной артерии (*a. ophthalmica*) системы внутренней сонной артерии (*a. carotis interna*).

Задняя менингеальная артерия твердой мозговой оболочки (*a. meningea posterior*) отходит от восходящей глоточной артерии (*a. pharyngea ascendens*) из наружной сонной артерии (*a. carotis externa*).

Все менингеальные артерии образуют между собой многочисленные анастомозы.

ИННЕРВАЦИЯ твердой мозговой оболочки. Иннервацию твердой мозговой оболочки, выстилающей супратенториальное пространство, обеспечивает **тройничный нерв**. Иннервацию передней черепной ямки, передней части серпа мозжечка и намета мозжечка осуществляет **глазная ветвь тройничного нерва**, а иннервацию средней черепной ямки и средней части свода черепа — в основном **остистый нерв (менингеальная ветвь нижнечелюстного нерва)**. Тройничный нерв образует нижнечелюстную ветвь, которая выходит из полости черепа через овальное отверстие. Затем тройничный нерв проходит через остистое отверстие, сопровождая среднюю менингеальную артерию и ее ветви. Растяжение или воспаление твердой мозговой

оболочки супратенториального пространства вызывает головные боли в лобной и теменной зонах.

Иннервацию твердой мозговой оболочки, выстилающей субтенториальное пространство, обеспечивают ветви трех шейных спинномозговых нервов, проходящих через большое затылочное отверстие, а также ветви блуждающего и подъязычного нервов. В состав всех менингеальных нервов входят вегетативные симпатические постганглионарные нервные волокна. Патологические процессы в твердой мозговой оболочке субтенториального пространства вызывают боли в затылочной области и в задней части шеи. Острое воспаление оболочек мозга с вовлечением оболочек задней черепной ямки проявляется ригидностью шейных мышц и часто приведением головы вследствие рефлекторного сокращения задних затылочных мышц, иннервацию которых осуществляют шейные спинномозговые нервы. Субарахноидальные кровоизлияния, локализующиеся вокруг задней части мозга, сопровождаются сильнейшей головной болью.

ПРОСТРАНСТВА по отношению к твердой мозговой оболочке

- A. **Эпидуральное:** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** пространство между костью и твердой мозговой оболочкой;
 B. **Субдуральное:** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** между твердой и паутинной мозговыми оболочками.

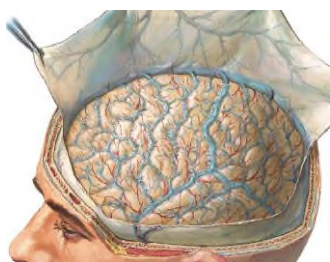


Рис. Паутинная мозговая оболочка

4.1.2. ПАУТИННАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА (*tunica arachnoidea*):

ОПИСАНИЕ: выполняет барьерную функцию, выстилает внутреннюю поверхность твердой оболочки, паутинная оболочка не заходит в щели между извилинами мозга, покрывая его сверху, образует цистерны. **СТРУКТУРЫ:** имеет выросты, так называемые **пахионовы грануляции (*Pacchioni granulationes*, аррахноидальные ворсинки)**, участвующие в резорбции ликвора и сброса его в венозное русло.

ПРОСТРАНСТВА по отношению к паутинной мозговой оболочке:

- A. **Субарахноидальное пространство:** **ЛОКАЛИЗАЦИЯ:** между паутинной и сосудистой мозговыми оболочками

СОДЕРЖИМОЕ: цереброспинальная жидкость и является частью ликвородинамической системы, включая ликворные каналы и субарахноидальные ячейки;

ПОДПАУТИННЫЕ ЦИСТЕРНЫ – расширения субарахноидального пространства, заполненные ликвором.

Мозжечково-мозговая цистерна (*cisterna cerebellomedullaris*, большая затылочная цистерна)

– самая большая и расположена между мозжечком и продолговатым мозгом, сообщается с четвертым желудочком через срединную апертуру и продолжается в подпаутинное пространство спинного мозга.

Межножковая цистерна (*cisterna interpeduncularis*)

определяется в межножковой ямке между ножками мозга, книзу (кпереди) от заднего продырявленного вещества; расположена позади цистерны перекреста с латеральной стороны от височной доли и ножек мозга. В ней проходят глазодвигательный нерв, базилярная, верхняя мозжечковая и задняя мозговая артерии.

Цистерна перекреста (*cisterna chiasmatis*) расположена на основании головного мозга, кпереди от зрительного перекреста.

Цистерна латеральной ямки большого мозга (*cisterna fossae lateralis cerebri*) находится на нижнебоковой поверхности полушария большого мозга в одноименной ямке, что соответствует передним отделам латеральной борозды полушария большого мозга. Содержит ветви средней мозговой и островковой артерий

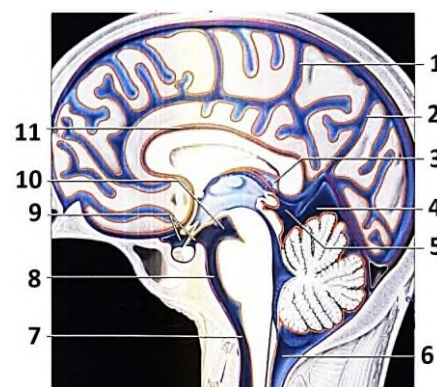


Рис. Цистерны субарахноидального пространства
 1 – центральная борозда; 2 – теменно-затылочная борозда;
 3 – цистерна промежуточного паруса; 4 – верхняя мозжечковая цистерна; 5 – цистерна четверохолмия;
 6 – мозжечково-мозговая (большая) цистерна (*cisterna cerebellomedullaris (magna)*); 7 – премедуллярная (медуллярная) цистерна; 8 – предмостная цистерна; 9 – супраселлярная цистерна; 10 – межножковая цистерна; 11 – перикаллезная цистерна (*cisterna pericallosa*)
 [www.meduniver.com]

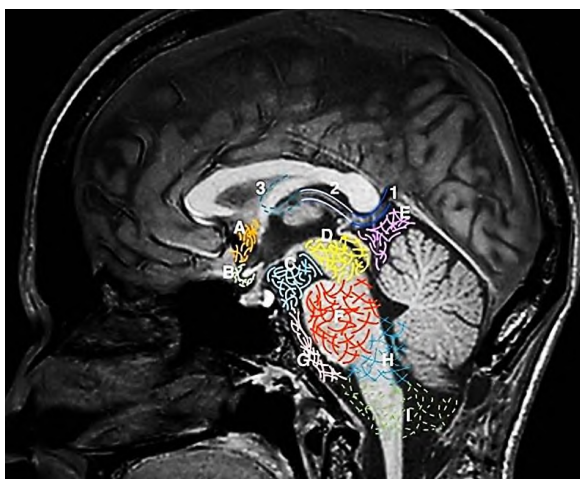


Рис. Цистерны головного мозга (МРТ норма – срединный сагиттальный срез):

А – цистерна концевой пластинки, В – цистерна хиазмы, С – межножковая цистерна, D – обводная цистерна, Е – цистерна четверохолмия, F – мостомозжечковая цистерна, G – препонтинная (предмостовая) цистерна, H – боковая мозжечково-мозговая цистерна, I – большая цистерна мозга; 1 – вена Галена, 2 – внутренняя мозговая вена, 3 – таламостриарная вена [Dr. Coenraad J. Hattingh, 2023]

Из четвертого желудочка головного мозга ликвор поступает в базальные цистерны при помощи парных отверстий Люшка (H. Luschka) и непарного отверстия Мажанди (F. Magendie).

Название цистерн, исходя из локализации:

в сагиттальной плоскости: Супраселлярная цистерна. Премостовая цистерна, в которой проходит основная артерия. Четверохолмная цистерна. Большая или базальная цистерна мозга.

в аксиальной плоскости: Межножковая цистерна. Обводная цистерна соединяет межножковую и четверохолмную цистерны. Также у обводной цистерны выделяют крылья: правое и левое.

В области спинного мозга на уровне II поясничного позвонка субарахноидальное пространство образует **конечную цистерну (cisterna terminalis)**, в которой находятся корешки спинного мозга. У новорожденного конец спинного мозга находится на уровне III поясничного позвонка.

4.1.3. МЯГКАЯ, ИЛИ СОСУДИСТАЯ, МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА (pia mater, tunica vasculosa): ОПИСАНИЕ:

тесно соприкасается с веществом мозга, покрывает его и заходит во все борозды и на некотором протяжении покрывает сосуды, проникающие в мозг.

Вокруг мозговых сосудов имеются узкие периваскулярные пространства (вокруг капилляров перикапиллярные пространства). Пространства вокруг нервных клеток носят название

перичеселлярных пространств Вирхова – Робина [R. Virchow – Ch. Robin], они также заполнены цереброспинальной жидкостью и являются мельчайшими ликвороносными путями, проникающими в толщу мозгового вещества. Сосудистые сплетения достигают боковых желудочков, где продуцируется ликвор и начинает функционировать ликвор-динамическая система.

Расположение оболочек при наличии субарахноидального пространства создает механическое соединение «**череп – твердая мозговая оболочка – арахноидальная оболочка – арахноидальная trabecula – мягкая оболочка – мозг**», которое стабилизирует положение мозга, обеспечивая его флотацию и защиту от соударения при рутинных движениях головы.

Регионарные особенности оболочек мозга

ОБОЛОЧКИ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА. Зрительный нерв образован белым веществом центральной нервной системы и, подобно мозгу, окружен тремя мозговыми оболочками. Твердая оболочка зрительного нерва срастается со склеральной оболочкой глаза; субарахноидальное пространство представляет собой слепо замкнутую полость. Оболочки зрительного нерва окружают направляющиеся к сетчатке центральные сосуды сетчатки. **ПАТОЛОГИЯ:** любое стойкое повышение внутричерепного давления распространяется на окружающее зрительный нерв субарахноидальное пространство, в результате чего происходит сдавление центральной вены сетчатки, приводящее к расширению венозной сети сетчатки и отеку диска зрительного нерва. Диск (сосок) зрительного нерва представляет собой образование, соответствующее началу зрительного нерва. Отек диска зрительного нерва можно диагностировать при офтальмоскопии.

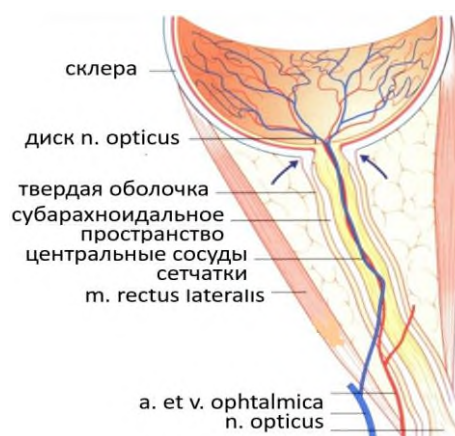


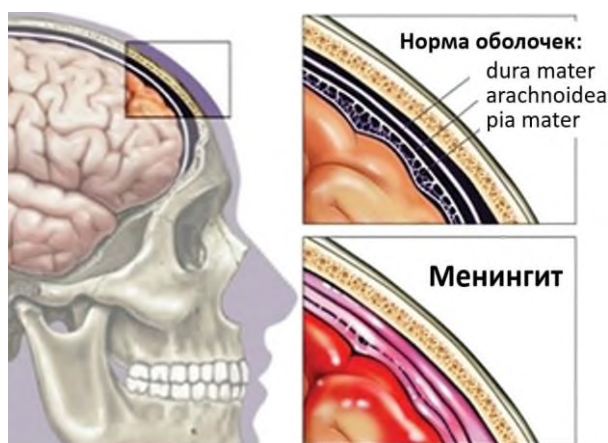
Рис. Левая орбита (горизонтальный срез).

Субарахноидальное пространство распространено до уровня слияния твердой оболочки со склеральной оболочкой глазного яблока (стрелки).

4.1.4. ПАТОЛОГИЯ, СВЯЗАННАЯ С МОЗГОВЫМИ ОБОЛОЧКАМИ: МЕНИНГИТЫ

Менингит (meningitis, ед.ч.; греч. meninx, meningos мозговая оболочка + -itis) **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** инфекция с развитием воспаления мозговых оболочек головного и/или спинного мозга.

- **Пахименингит** – воспаление твердой мозговой оболочки.
- **Лептоменингит** – воспаление мягких мозговых оболочек.
- **Арахноидит** – воспаление паутинной оболочки.
- **Панменингит** – воспаление всех оболочек.



КЛАССИФИКАЦИЯ

по характеру воспалительного процесса:

- гнойные (менингококковые, пневмококковые, стрептококковые, стафилококковые, H1b и др.)
- серозные (лимфоцитарные хориоменингит, вирусы ЕСНО и Коксаки).

по течению: острое, подострое, хроническое.

по происхождению:

- первичные (гнойные, серозные)
- вторичные (как осложнения при гнойном отите, абсцессе легкого и эмпиеме плевры, открытой черепно-мозговой травме, при туберкулезе, сифилисе, эпидемическом паротите и др.)

ПАТОГЕНЕЗ менингита

■ Входные ворота – верхние дыхательные пути:

1. Гематогенный путь:

- А) генерализованный (бактерио- и вирусемия);
- Б) регионарно-сосудистый (если первичный очаг инфекции в области головы и сосудов, снабжающих его).

2. Лимфогенный путь.

■ Источник инфекции – отит, мастоидит, фронтит, абсцесс мозга, открытая черепно-мозговая травма – контактный путь.

СИМПТОМЫ менингита:

1. Общеинфекционный синдром:

- - озноб, жар, слабость, недомогание, миалгии;

- - повышение температуры тела до 39-40°C, нарушение терморегуляции центрального характера;
- - катаральные проявления;
- - диспептические явления;
- - лабильность пульса и АД;
- - воспалительные изменения в периферической крови;
- - неправильный ритм дыхания, увеличение ЧД;
- - изменения гемокоагуляции по тромбгеморрагическому типу, ДВС-синдром;
- - нейротоксический синдром (нарушение функций всех внутренних органов, особенно ЦНС, метаболические сдвиги).

2. Общемозговой синдром:

- - головная боль; чаще диффузная, усиливается при перемене положения головы, кашле, натуживании, действии раздражителей (свет, звук);
- - тошнота, рвота (центрального характера);
- - нарушение сознания (от спутанности до комы);
- - психические нарушения (психомоторное возбуждение, бред, галлюцинации, сменяющиеся депрессией, сонливостью, сопором и комой);
- - головокружение (без четкого направления вращения предметов);
- - генерализованные судорожные приступы.

3. Очаговая неврологическая симптоматика:

- - микроочаговые неврологические симптомы, проходящие через 1–2 суток;
- - рассеянная умеренно выраженная реакция, менингит с энцефалитической реакцией.

4. Менингеальные симптомы:

- - ригидность мышц затылка;
- - симптом Кернига;
- - 5 симптомов Брудзинского;
- - симптом Лессажа;
- - симптом Гиллена;
- - менингеальная поза, поза «легавой собаки» – крайняя степень выраженности менингеального синдрома, характерная поза ребенка: голова запрокинута назад, ноги согнуты в коленях и подтянуты к животу;



- - симптом Бехтерева;
- - симптом треножника – больной может сидеть лишь опираясь на обе руки позади ягодиц (в позе "треножника") и не может губами достать колено;

- -симптом Фанкони [Fanconi] – невозможность самостоятельно сесть в постели при разогнутых и фиксированных коленных суставах;
- -симптом Мейтуса («посадки») – больной при тех же условиях может сидеть лишь с посторонней помощью, так как спина и разогнутые ноги в положении сидя образуют тупой угол.

МЕНИНГЕАЛЬНЫЙ СИНДРОМ

Менингеальный синдром или синдром раздражения мозговых оболочек возникает при кровоизлиянии в субарахноидальное пространство, при менингитах разной этиологии, при отеке головного мозга.

СЛАГАЕМЫЕ синдрома: головная боль; тошнота, рвота; болезненность при перкуссии черепа; общая гиперестезия к световым, звуковым, тактильным раздражениям; менингеальные симптомы.

ПРИЗНАКИ раздражения мозговых оболочек – тоническое напряжение некоторых групп скелетных мышц:

- мышц, разгибающих голову;
- мышц сгибателей тазобедренных и коленных суставов.

При выраженном менингеальном синдроме возникает своеобразная **ПОЗА**: больной лежит на боку, голова запрокинута, бедра прижаты к животу, голени к бедрам (согнуты в тазобедренных и коленных суставах, напряжены мышцы, разгибающие позвоночник) – **опистотонус**.

ИССЛЕДОВАНИЕ менингеальных симптомов:

1. Симптом ригидности затылочных мышц – возникает из-за повышения тонуса мышц разгибателей шеи. При попытке пассивно согнуть голову возникает сопротивление из-за напряжения задней группы шейных мышц, подбородок на несколько пальцев не достает до грудины. Сопротивление ощущается при попытке пригнуть голову к груди.



Рис. Ригидность затылочных мышц.

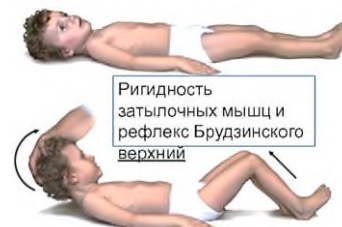
Сопротивление ощущается при попытке пригнуть голову к груди

2. Симптом В.М. Кернига проверяется следующим образом – у лежащего на спине больного, сгибают ногу в тазобедренном и коленном суставах под прямым углом,

при попытке разогнуть ногу в коленном суставе возникает сопротивление мышц, сгибателей голени.

3. Нижний синдром Брудзинского [Józef Brudziński] возникает при исследовании симптома Кернига (возникает сгибание противоположной ноги).

4. Верхний синдром Брудзинского [Józef Brudziński] – возникает при исследовании ригидности затылочных мышц, характеризуется сгибанием ног в тазобедренных и коленных суставах.



5. Средний синдром Брудзинского [Józef Brudziński] – возникает при давлении на область лонного сочленения, характеризуется сгибанием ног в тазобедренных и коленных суставах.

6. Симптом В.М. Бехтерева – характеризуется усилением головной боли, возникновением болевой гримасы при постукивании по скуловой дуге.

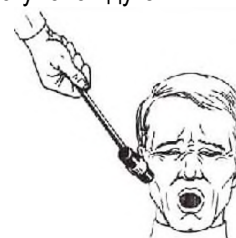


Рис. Симптом Бехтерева

7. Симптом подвешивания по Лессажу [A.A. Lesage] наблюдается у детей при поднятии за подмышки (происходит рефлекторное сгибание ног и приведение их к животу).

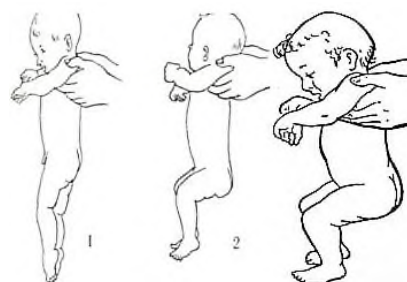


Рис. Симптом Лессажа у детей: 1 – здоровый, 2 - больной

ВАЖНО! если симптомы раздражения мозговых оболочек выявляются без изменений в спинномозговой жидкости – говорят о **менингизме** (возможен при различных заболеваниях, часто наблюдается у детей).

МЕНИНГИЗМ – менингеальный синдром невоспалительного генеза, развивающийся вследствие механического или токсического раздражения мозговых оболочек. **ПРИЧИНА:**

- повышении внутричерепного давления и отек головного мозга при внутричерепных опухолях,
- интоксикации,
- закрытая черепно-мозговая травма,
- геморрагический инсульт,
- подбололочные кровоизлияния,
- карциноматоз мозговых оболочек,
- постпункционный синдром,
- резкая дегидратация (тепловой удар, похмельный синдром).

КЛИНИКА менингизма – **ТРИАДА** менингеальных симптомов:

- *Головная боль*, как правило, сопровождающаяся тошнотой, реже рвотой (головная боль постурального характера, чаще в затылочной и лобно-орбитальных областях); болезненная перкуссия черепа и пальпация тригеминальных и оксипитальных точек;
- *Ригидность мышц шеи*, симптомы Кернига и Брудзинского (менее выраженные);
- *Гиперестезия кожи* и повышение чувствительности к слуховым и световым раздражителям (менее выраженные).

МЕНИНГИОМЫ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: менингиомы – опухоли, возникающие из мозговых оболочек. **ОПИСАНИЕ:** как правило, это медленно растущие опухоли. **КЛАССИФИКАЦИЯ:** менингиомы различают как доброкачественные (типичные) – состоят из медленно растущих клеток; атипичные – содержат быстро размножающиеся клетки; или злокачественные – содержат агрессивно растущие клетки. **ПРИЧИНА:** точная причина менингиом неизвестна. Тем не менее, многие пациенты с менингиомами имеют аномалии в хромосоме 22, которая обычно подавляет рост опухоли. Аномалии в других генах также были зарегистрированы у этих пациентов. Например, в ткани менингиомы были обнаружены дополнительные копии рецептора тромбоцитарного фактора роста и рецептора эпидермального фактора роста. **ЛЕЧЕНИЕ** менингиом включает хирургическое удаление или радиохимию (внешнее лучевое излучение направлено на опухоль и небольшую область вокруг нее).

ПОДТЕМА 4.2. ЖИДКОСТНЫЕ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:

- ❖ **кровь** в сосудах мозга,
- ❖ **цереброспинальная жидкость (ликвор)** в желудочках мозга и субарахноидальном пространстве. Ликвор секретируется ворсинчатым сплетением во всех желудочках мозга, затем циркулирует вокруг головного и спинного мозга, и основная масса ликвора всасывается в кровяток через арахноидальные (пахионовые) грануляции.
- ❖ **интерстициальная (тканевая) жидкость** в паренхиме мозга. Интерстициальная жидкость образуется при поступлении жидкости и метаболитов из клеток, капилляров, околососудистого пространства и частично из ликвора. Движение осуществляется по тканевым каналам, в основе которых глимакваториновая система.

4.2.1. ЛИКВОРДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

СПИННОМОЗГОВАЯ или **ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНАЯ ЖИДКОСТЬ** (*liquor cerebrospinalis*, цереброспинальная жидкость, ликвор) — жидкость, постоянно циркулирующая в желудочках головного мозга, ликворопроводящих путях, субарахноидальном (подпаутинном) пространстве головного и спинного мозга. **ТЕРМИН:** целенаправленно используется для головного мозга – цереброспинальная жидкость, ликвор; для спинного мозга – спинномозговая жидкость.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ. Цереброспинальная жидкость содержится в 4-х желудочках головного мозга и центральном канале спинного мозга. Желудочковая система состоит из двух боковых желудочков, III, IV желудочка. Боковые желудочки расположены в полушариях мозга и состоят из переднего рога, который соответствует лобной доле, тела желудочка, расположенного в глубине теменной доли, заднего рога, расположенного в затылочной доле, нижнего рога, расположенного в височной доле.

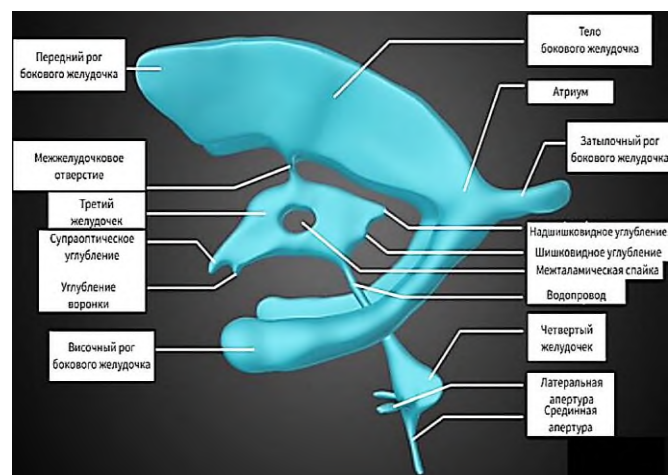
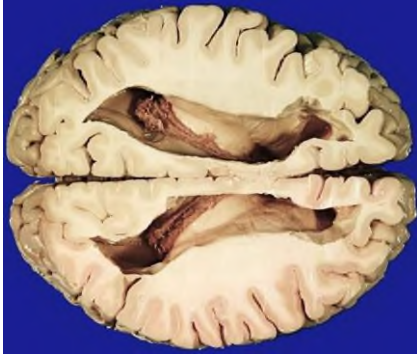


Рис. Желудочки головного мозга



В передних отделах боковых желудочков расположены межжелудочковые отверстия Монро [*foramen intraventriculare, Alexander Monro (I)*], через которые они сообщаются с III желудочком; III желудочек расположен между зрительными буграми, дном его является гипоталамическая область. Посредством силвиева водопровода III желудочек соединяется с IV желудочком. IV желудочек соответствует дну ромбовидной ямки. Через боковые отверстия – отверстия Люшка [Hubert von Luschka] IV желудочек соединяется с субарахноидальным пространством, через отверстия Мажанди [*foramen Magendie, François Magendie*] соединяется с большой цистерной. Продолжением IV желудочка является центральный спинномозговой канал.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО спинномозговой жидкости у взрослого 120–150 мл, у новорожденного 15–20 мл. Цереброспинальная жидкость продуцируется сосудистыми сплетениями боковых желудочков, всасывается вены мягких мозговых оболочек. В течение суток ликвор обменивается 4–5 раз, процесс образования и всасывания ликвора непрерывный. Циркуляция ликвора зависит от пульсации артерий, мозга, дыхания, движений головы, интенсивности процессов продукции и резорбции жидкости.

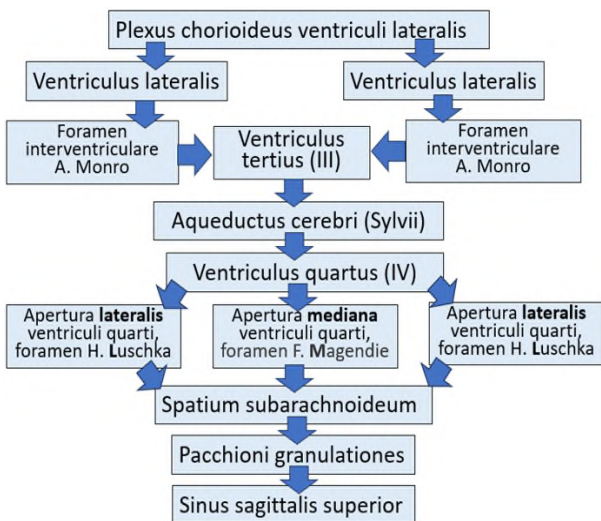


Рис. Схема циркуляции ликвора

Направление тока цереброспинальной жидкости: боковые желудочки → отверстия Монро (А. Монро) → III желудочек → силвиев водопровод → IV желудочек → отверстия Люшка (H. Luschka) и Мажанди (F. Magendie) на дне ромбовидной ямки → большая цистерна и наружное субарахноидальное пространство головного мозга → центральный канал и субарахноидальное пространство спинного мозга → конечная цистерна. Через периваскулярные пространства Вирхова – Робина (Rudolf Ludwig Karl Virchow – Charles-Philippe Roben) ликвор проникает в толщу мозгового вещества.

Существуют и другие пути оттока ликвора: множественные периневральные (вдоль обонятельных, зрительных нервов, через решетчатую пластинку к слизистой оболочке носа). Кроме того, показано, что ликвор вырабатывается и поглощается всеми поверхностями, которые вступают с ним в контакт.

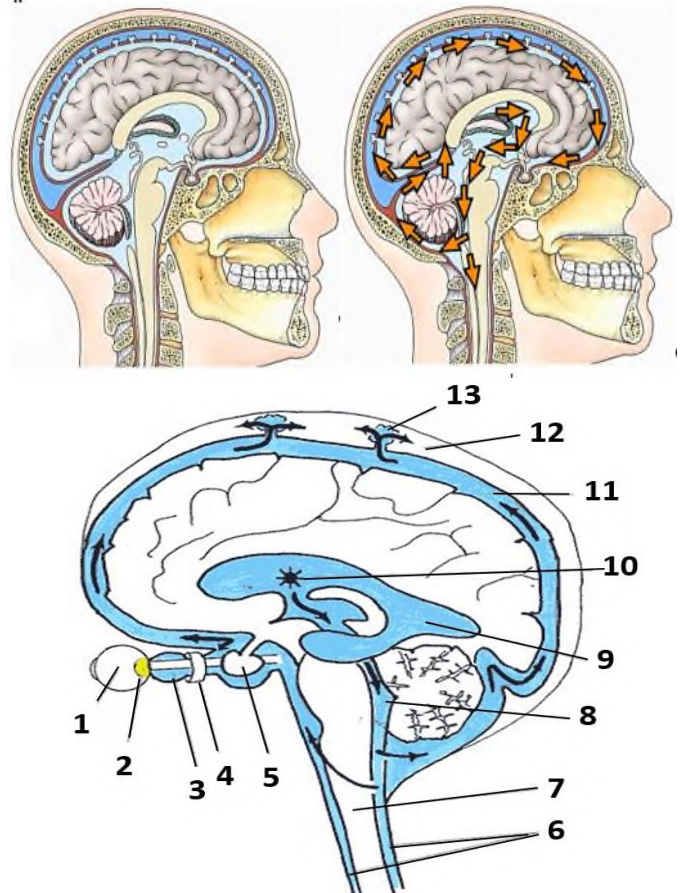
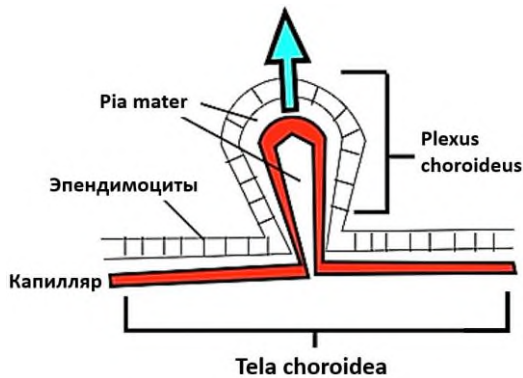


Рис. Пути циркуляции ликвора:

- 1 – глазное яблоко; 2 – отек диска зрительного нерва;
- 3 – субарахноидальное пространство; 4 – *foramen opticus*;
- 5 – гипофиз; 6 – субарахноидальное пространство спинномозгового канала;
- 7 – спинной мозг; 8 – четвертый желудочек;
- 9 – боковой желудочек; 10 – сосудистое сплетение;
- 11 – субарахноидальное пространство;
- 12 – венозный синус твердой мозговой оболочки;
- 13 – пахионовы грануляции [www.Ezmed]



ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ спинномозговой жидкости:

1. Механическая защита мозга от толчков и сотрясений (является гидравлической подушкой мозга).
2. Регуляция процессов всасывания питательных веществ нервными клетками, поддержание в них постоянного онкотического и осмотического равновесия.
3. Принимает участие в регуляции кровообращения в полости черепа и позвоночника.
4. Отработанные мозговой тканью продукты обмена выводятся с ликвором в венозное русло.
5. Ликвор является составной частью гематоэнцефалического барьера и обладает бактерицидными свойствами, является частью иммунной системы организма.
6. Ликвор участвует в нейрогуморальной регуляции: транспорт гормонов эндокринных желез из гипоталамуса, гипофиза.

4.2.2. ДРЕНАЖНЫЕ СИСТЕМЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

СОСТАВ:

1. **КОМПОНЕНТ:** **внутрижелудочковая циркуляция ликвора.** **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** желудочковая система мозга и субархноидальное пространство. **МЕХАНИЗМ РАБОТЫ:** ликвор продуцируется сосудистыми сплетениями, движется по желудочкам, достигает IV желудочка, где через отверстия Люшка (H. Lushka) и Мажанди (F. Magendie) переходит в субархноидальное пространство, откуда ликвор резорбируется пахионовыми грануляциями в венозную систему.
2. **КОМПОНЕНТ:** **параваскулярный путь.** **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** параваскулярное пространство артерий – средние слои базальной мембраны гладкомышечных клеток артерий. **МЕХАНИЗМ РАБОТЫ:** интерстициальные отходы дренируются из мозга по артериальному интрамуральному пути в направлении шейных лимфатических узлов противоположно току крови.

3. КОМПОНЕНТ: **глимфатическая система.**

РАСПОЛОЖЕНИЕ: периартериальное пространство артерий – интерстициальное пространство головного мозга – перивенозное пространство вен. **МЕХАНИЗМ РАБОТЫ:** цереброспинальная жидкость попадает в паренхиму головного мозга по периартериальному пространству. Опосредованный AQP4 конвективный ток цереброспинальной жидкости в интерстициальную жидкость в тканевом пространстве головного мозга. Интерстициальная жидкость и содержащиеся в ней растворенные вещества покидают паренхиму через перивенозные пространства.

4. **КОМПОНЕНТ:** **менингеальные лимфатические сосуды.** **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** вдоль менингеальных артерий и дуральных синусов оболочек мозга.

5. **КОМПОНЕНТ:** **периневральный путь.** **РАСПОЛОЖЕНИЕ:** периневральное пространство, окружающее зрительный, обонятельный нервы, проникающее в слизистую носа через решетчатую пластинку. **МЕХАНИЗМ РАБОТЫ:** отток цереброспинальной жидкости в направлении шейных лимфатических сосудов и узлов.

4.2.3. ГЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОЗГА

Вопрос о циркуляции ликвора, его взаимодействии с интерстициальной жидкостью и их роли в дренажной системе головного мозга стал предметом интенсивного изучения и привел к формулировке **ГЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**. (ГС).

НАЗВАНИЕ: придумано M. Nedergaard [2012], в названии «*glymphatic system*» отражено наличие глиальных клеток и сходство с функциями периферической лимфатической системы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: глимфатическая система – функциональный путь фильтрации цереброспинальной жидкости через паренхиму мозга и удаления продуктов метаболизма клеток из центральной нервной системы (ЦНС). Это одно из недостающих звеньев для понимания сопряженного функционирования всех составляющих центральной нервной системы (внутричерепной объем крови, ликвор, клеточная масса, интерстициальное пространство) в норме и при патологии.

ФУНКЦИЯ: наиболее важной считают «очистительную», то есть выведение продуктов метаболизма, токсических веществ за пределы центральной нервной системы.

ЗНАЧЕНИЕ: доказана роль глимфатической системы в развитии различных заболеваний, в том числе болезней накопления (болезнь Альцгеймера), и влияние различных препаратов, в том числе анестетиков, на ее функцию.

Морфофункциональные **СОСТАВЛЯЮЩИЕ** глимфатической системы:

- пространства Вирхова–Робена;
- периваскулярные пространства между базальной мембраной, перicyтами, ножками астроцитов;
- система аквапориновых рецепторов астроцитов;
- структуры, продуцирующие и резорбирующие ликвор;
- интерстициальное пространство головного мозга;
- пространство ликвороциркуляции.

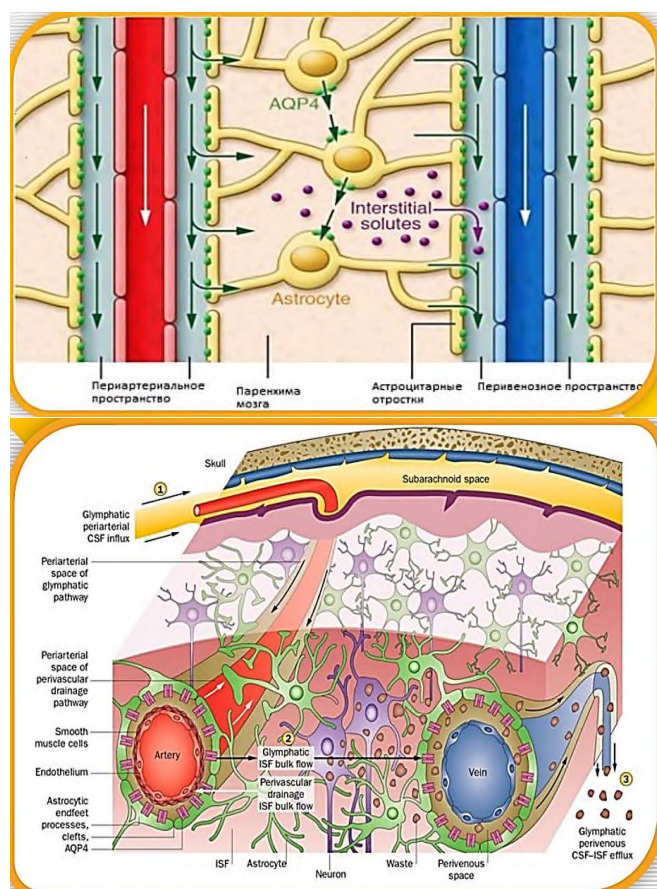


Рис. Составляющие глимфатической системы
[Игнатъева Д.Н. и др., 2022]

Пространства Вирхова–Робена или Вирхова–Робина (ПВП) [Rudolf Virchow – Charles-Philippe Roben]

СИНОНИМЫ: Гиса–Робина [His–Robin] периваскулярные пространства, *spatia perivascularia*, вокругсосудистые пространства, интраадвентициальные пространства, криблоры. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** пространства, окружающие стенку сосудов на протяжении всего их следования из субарахноидального пространства через паренхиму головного мозга, отделяют сосуды от паренхимы мозга. Параваскулярное пространство артерий и вен окружено пильным влагалищем внутри и базальной мембраной

астроцитарных ножек снаружи, представляющей собой глиальную пограничную мембрану.

Считается, что **периваскулярные пространства** соединяют субарахноидальное пространство с паренхимой головного мозга, тем самым обеспечивая путь для движения цереброспинальной жидкости и выхода интерстициальной жидкости из паренхимы мозга. Альтернативная концепция циркуляции предлагает **параваскулярный путь – артериальный интрамуральный путь** между средними слоями базальной мембраны гладкомышечных клеток артерий в направлении шейных лимфатических узлов противоположно току крови

ИНТЕНСИВНОСТЬ СИГНАЛА на МРТ периваскулярных пространств совпадает с интенсивностью цереброспинальной жидкости на всех последовательностях. Однако, при её измерении у пространств Вирхова–Робена интенсивность сигнала меньше, чем у ликворсодержащих структур в/вне головного мозга, подтверждая факт того, что пространства Вирхова–Робена являются компартментами, содержащими интерстициальную жидкость.

Пространства Вирхова–Робена малого размера имеются у людей всех возрастных групп. По мере взросления периваскулярные пространства встречаются с большей частотой и имеют больший размер. При визуальном анализе интенсивность сигнала пространства Вирхова–Робена соответствует интенсивности спинномозговой жидкости на всех МР-последовательностях.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ расширенных периваскулярных пространств обычно в трех местах:

первый тип пространства Вирхова–Робена соответствует ходу лентикюлостриарных артерий, входящих в базальные ганглии через переднюю перфорированную субстанцию;

второй тип пространства Вирхова–Робена визуализируется по ходу перфорирующих медуллярных артерий, которые идут по конвексительной поверхности мозга, входят в кортикальное серое вещество и идут к субкортикальному белому веществу;

третий тип пространства Вирхова–Робена локализуется в среднем мозге.

Артерии в коре головного мозга заключены в слой мягкой мозговой оболочки; в связи с этим пространства Вирхова–Робена интракортикальных артерий связаны с периваскулярными пространствами артерий субарахноидального пространства. Недостаток такой же оболочки из лептоменингеальных клеток у кортикальных вен предполагает, что периваскулярные пространства вокруг вен являются продолжением субпильного пространства.

В противоположность артериям в коре головного мозга, артерии базальных ганглиев окружены не одним, а двумя слоями лептоменинка, образуя периваскулярные пространства, которые являются продолжением пространств Вирхова–Робина артерий в субарахноидальном пространстве. Внутренний слой лептоменинка тесно соприкасается с адвентицией сосудистой стенки. Внешний слой связан с пограничной глиальной мембраной и является продолжением мягкой мозговой оболочки на поверхности мозга и переднего перфорированного вещества. Вены базальных ганглиев не имеют внешнего слоя лептоменинка (как и у кортикальных вен), что предполагает их связь с субпиальным пространством.

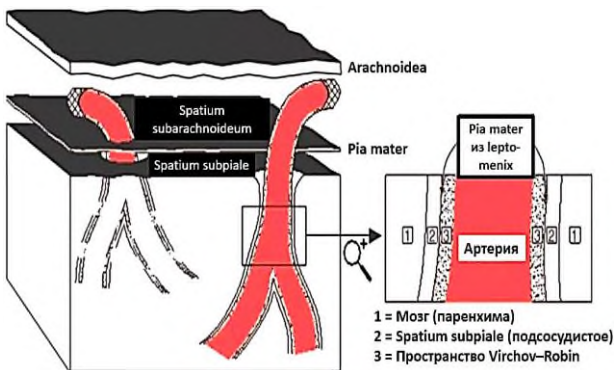


Рис. Схема кортикальной артерии с окружающим пространством Вирхова–Робена, проходящие через субарахноидальное и субпиальное пространства в паренхиму головного мозга с демонстрацией анатомических взаимоотношений между артерией, пространством Вирхова–Робена, субпиальным пространством и паренхимой мозга (увеличение справа)

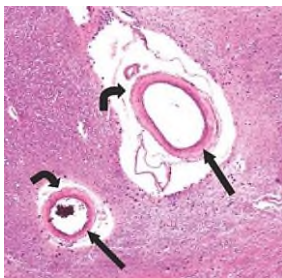
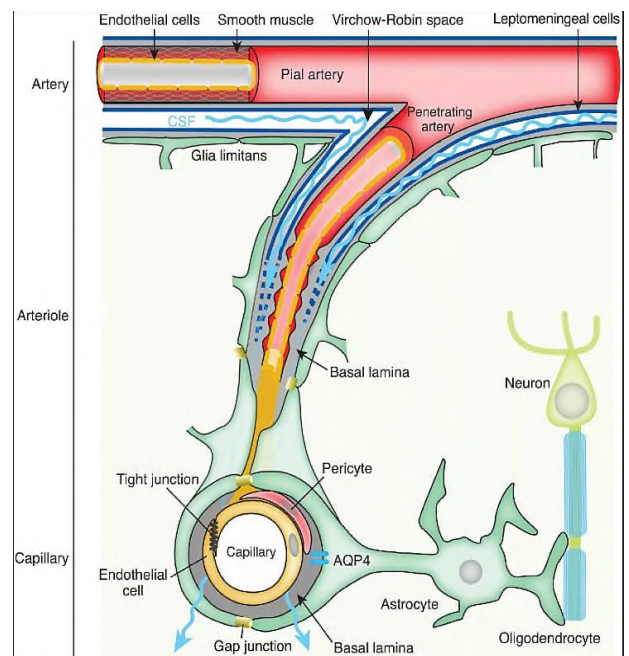


Рис. Артерии (прямые стрелки) и окружающие их периваскулярные пространства (изогнутые стрелки). Гистологический срез в корональной проекции через переднюю перфорированную субстанцию. Окрашка гематоксилином и эозином.

Пространства Вирхова–Робена – это полости, являющиеся функциональными расширениями субарахноидального пространства, содержат ликвороподобную жидкость и ограничены стенкой сосуда на внутренней границе и астроцитарными концевыми ножками и мягкой мозговой оболочкой на внешней стороне.

Церебральные артерии подходят к мозгу со стороны основания черепа. На всем протяжении они располагаются в просветах подпаутинных цистерн и каналов, заполненных цереброспинальной жидкостью. На границе с цереброспинальной жидкостью артерии покрыты пиальным влагалищем, сформированным лептоменингеальными (арахноидэндотелиальными) клетками. Далее, на поверхности коры, артерии переходят в артерии мягкой мозговой оболочки. Входя в паренхиму мозга, они формируют пенетрирующие артериолы, окруженные пространством Вирхова–Робена. Параваскулярное пространство артерий и вен окружено пиальным влагалищем внутри и базальной мембраной астроцитарных ножек («end feet») снаружи, представляющей собой глиальную пограничную мембрану. Когда проникающие артерии разветвляются на артериолы и капилляры, пространство Вирхова–Робена исчезают, но цереброспинальная жидкость продолжает поступать в периваскулярные пространства вокруг артериол. В капиллярах внеклеточный матрикс базальной пластинки состоит в основном из ламинина, фибронектина, коллагена типа IV, гепарансульфата протеогликана. Помимо периваскулярного артериолярного пространства, базальная пластинка обеспечивает следующее жидкое пространство с низким сопротивлением, из которого цереброспинальная жидкость перемещается в паренхиму.



Основные **ФУНКЦИИ** пространства Вирхова–Робена:

- регуляция ликвороциркуляции (дренаж ликвора);
- участие в работе гематоэнцефалического барьера (ГЭБ),
- в иммунорегуляции (обнаружены иммунокомпетентные клетки);

- регуляция артериального давления и частоты сердечных сокращений за счет содержащихся нейропептидов в пространстве.

Пространства Вирхова–Робина микроскопичны, и в норме современные средства нейровизуализации их не выявляют. С возрастом пространства Вирхова–Робена расширяются, особенно у основания мозга, и становятся видны при магнитно-резонансной томографии (МРТ). Расширение пространства Вирхова–Робина связывают с нарушением когнитивных функций. Если расширение пространства Вирхова–Робина происходит в области семиовального центра, высока вероятность церебральной амилоидной ангиопатии, если в базальных ганглиях – гипертензионной ангиопатии.

ПРИМЕЧАНИЕ: *Centrum semiovale, semioval center* или *centrum ovale* – это центральная область белого вещества, расположенная под корой головного мозга. Белое вещество, расположенное в каждом полушарии между корой головного мозга и ядрами, в целом имеет полуовальную форму. Он состоит из кортикальных проекционных волокон, ассоциативных волокон и кортикальных волокон.

РАСШИРЕНИЕ периваскулярных пространств впервые было описано Дюран-Фарделем [M. Durand-Farde] в 1843 г. Они представляют собой регулярные полости, всегда содержащие артерию. Механизм, лежащий в основе расширения периваскулярных пространств, остаётся пока неизвестным. Расширение может быть: при сегментарном некротическом ангиите или ином состоянии, вызывающим повышение проницаемости сосудистой стенки; вследствие нарушения дренажного пути интерстициальной жидкости; за счет спирального удлинения сосудов и атрофии головного мозга, приводящие к образованию обширной сети пространств, заполненных экстрацеллюлярной жидкостью; из-за постепенной утечки интерстициальной жидкости в пинальное пространство вокруг метаартериол вследствие фенестрации паренхимы головного мозга, а также фиброз и обструкция пространств по ходу сосудов в совокупности с увеличенным сопротивлением потоку. Дилатация пространства Вирхова – Робена является типичной для ряда заболеваний:

- *метаболические и генетические нарушения*, такие как маннозидоз, миотоническая дистрофия, синдром Lowe, синдром Coffin–Lowry;
- *различные сосудистые патологии*, в том числе CADASIL (церебральная аутосомно-доминантная артериопатия с субкортикальными инфарктами и лейкоэнцефалопатией), наследственный детский гемипарез, ретинальная артериолярная извилистость и лейкоэнцефалопатия, мигрени, аутизм у детей, мегалэнцефалопатия, вторичная

болезнь Паркинсона, рассеянный склероз и хронический алкоголизм.

Поскольку **дилатация может быть вариантом нормы**, например у пожилых людей, или быть связана с различными заболеваниями, при оценке пространства Вирхова–Робена всегда **ВАЖНО** изучать ткани вокруг дилатации с помощью МРТ и учитывать клинический контекст. Резкое расширение пространства (1–5 мм) с четко ограниченными стенками и без выраженных изменений окружающих тканей называют **криблорами**. Если криблор в разных отделах мозга много, то это – **криблорное состояние (*status cribluris*)**.

Глимакваториновая система.

Важной составляющей глимфатической системы являются AQP4, которые расположены на ножках астроцитарных клеток. Астроциты играют важную роль в удалении метаболитов. Они экспрессируют водные каналы – **акваторины**. Акваторины – семейство белков, которые состоят из шести мембранных доменов и имеют молекулярную массу 30 кДа. Они избирательно пропускают молекулы воды, позволяя ей поступать в клетку и покидать ее, в то же время препятствуют потоку ионов и других растворимых веществ. Присутствие акваторинов в биологических мембранах способствует увеличению проницаемости воды в 3–10 раз. За открытие акваторинов Питер Эгр совместно с Родериком Маккинном получили в 2003 г. Нобелевскую премию по химии.

В центральной нервной системе присутствуют **ДВА ТИПА** акваторинов:

- акваторин-1 (AQP1), который экспрессируется специализированными эпителиальными клетками сосудистого сплетения,
- акваторин-4 (AQP4), который экспрессируется астроцитами преимущественно на плазматической мембране астроцитов, концентрируясь в тех ее частях, которые обращены к базальной мембране эндотелиальных клеток («*end feet*»).

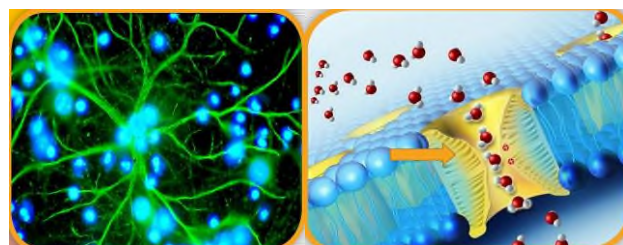


Рис. Астроциты (слева). Акваторины (справа)

AQP4 необходим для параваскулярного обмена между цереброспинальной жидкостью и интерстициальной жидкостью. Выделение растворимых белков, метаболитов и избытка внеклеточной жидкости

осуществляется через конвективный объемный поток цереброспинальной жидкости, которому также способствуют каналы астроцитарного AQP4. AQP4 участвует в устранении избытка воды в мозге при вазогенном и интерстициальном отеке.

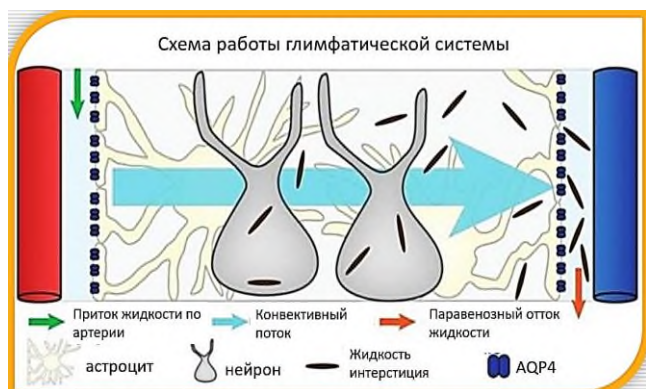


Рис. Схема работы глимфатической системы
[Игнатьева Д.Н. и др., 2022]

Глимфатическая система представляет собой глия-зависимую систему периваскулярных каналов, посредством которых происходит обмен между цереброспинальной и интерстициальной жидкостью. Субарахноидальная цереброспинальная жидкость быстро проникает в мозг по параваскулярным пространствам, окружающим проникающие артерии, а затем обменивается с окружающей интерстициальной жидкостью. Точно так же интерстициальная жидкость очищается от продуктов метаболизма паренхимы мозга через параваскулярные пространства, окружающие большие дренирующие вены. Там, где пространство Вирхова–Робина заканчивается в паренхиме головного мозга, цереброспинальная жидкость может продолжать движение вдоль базальных мембран, окружающих артериальные сосудистые гладкие мышцы, чтобы достичь базальной пластинки, окружающей мозговые капилляры.

Три последовательных **ЭТАПА** глимфатического клиренса:

- 1) первоначальный конвективный ток субарахноидальной цереброспинальной жидкости в мозг по параартериальным пространствам;
 - 2) опосредованный AQP4 ток воды и введенных веществ из параартериального в паравенозное пространство («транспаренхимальная конвекция»);
 - 3) отток жидкости, переносящей гидрофильные и липофильные молекулы, по паравенозным пространствам в субарахноидальное пространство.
- Продемонстрировано участие этого процесса и в удалении из паренхимы таких нерастворимых пептидов, как бета-амилоид (Aβ). Приток, так и отток в глимфатической системе сильно зависят от экспрессии AQP4.

Параваскулярная и периваскулярная системы (модели) притока цереброспинальной жидкости и оттока интерстициальной жидкости из паренхимы головного мозга

Гипотеза параваскулярного пути циркуляции подразумевает, что ликвор, следуя по параартериальным пространствам, смешивается с интерстициальной жидкостью и растворенными в ней веществами и удаляется из мозга по паравенозным пространствам. В основе движение жидкости посредством аквапорин-4-каналов, расположенных на астроцитарных ножках, окружающих кровеносную сеть паренхимы мозга.

Альтернативный (периваскулярный) путь тока жидкости гласит, что отток межтканевой жидкости и растворенных веществ происходит вдоль средних слоев базальной мембраны артериальных гладкомышечных клеток в направлении, противоположном току веществ в параваскулярном пути. Это периваскулярный путь. Периваскулярный путь в субарахноидальном пространстве образован средними слоями базальной мембраны артерий, находящейся между спирально расположенными слоями гладких миоцитов. По мере перехода артерий в пенетрирующие артериолы, а затем в капилляры в паренхиме мозга слой гладкомышечных клеток истончается и внутренней границей периваскулярного пространства становятся эндотелиальные клетки с их базальной мембраной и перicyты.

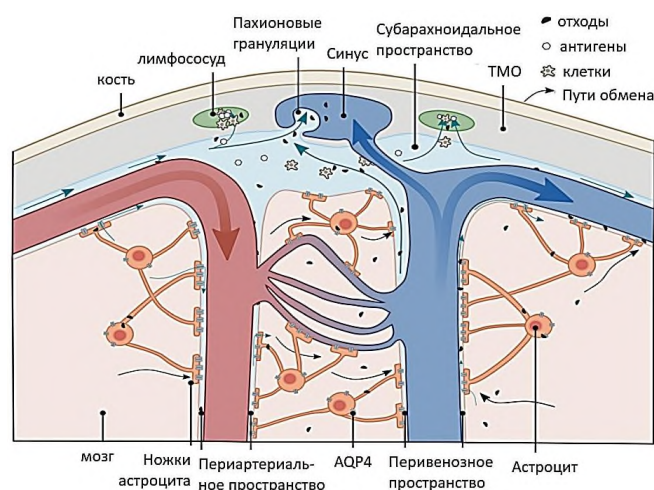


Рис. Пути обмена жидкостей в ЦНС.

Глимфатическая система отводит цереброспинальную жидкость из периартериальных пространств в интерстиций мозга, и далее интерстициальная жидкость и растворенные вещества отводятся в перивенозное пространство. Цереброспинальная жидкость может проникать в венозный кровоток через арахноидные грануляции, может покидать паренхиму головного мозга посредством лимфатических сосудов твердой мозговой оболочки (ТМО) в лимфатические узлы шеи [Янькова Г.С. и др., 2020; Yankova G. et al., 2021].

4.2.4. СТРУКТУРЫ ПРОДУЦИРУЮЩИЕ И РЕЗОРБИРУЮЩИЕ ЛИКВОР

СОСУДИСТЫЕ СПЛЕТЕНИЯ головного мозга (*plexus chorioidei, plexus chorioidei*) расположены в желудочках головного мозга и являются сосудисто-эпителиальными образованиями, являющиеся производными мягкой мозговой оболочки, проникающей в желудочки головного мозга.

СОСУДИСТАЯ ОСНОВА ЧЕТВЕРТОГО ЖЕЛУДОЧКА (*tela chorioidea ventriculi quarti*) является складкой мягкой мозговой оболочки, выпятившейся вместе с эпендимой в четвертый желудочек, и имеет вид треугольной пластинки, прилегающей к нижнему мозговому парусу. Основание ее направлено вперед и вверх, вершина — к нижнему углу ромбовидной ямки, а края — к боковым краям нижнего мозгового паруса. Она составляет вместе с нижним мозговым парусом заднюю часть крыши четвертого желудочка. В сосудистой основе разветвляются кровеносные сосуды, образуя сосудистое сплетение четвертого желудочка (*plexus chorioideus ventriculi quarti*). В этом сплетении выделяют среднюю, косо-продольную часть, залегающую в четвертом желудочке, и продольную часть, распространяющуюся в его латеральные карманы. Сосудистое сплетение четвертого желудочка образуют передние и задние ворсинчатые ветви четвертого желудочка (*rr. chorioidei ventriculi quarti ant. et post.*). Передняя ворсинчатая ветвь четвертого желудочка отходит от передней нижней мозжечковой артерии (*a. cerebelli inferior anterior*) около клочка (*flocculus*) и, разветвляясь в сосудистой основе, формирует сосудистое сплетение латерального кармана четвертого желудочка. Задняя ворсинчатая ветвь четвертого желудочка ответвляется от задней нижней мозжечковой артерии (*a. cerebelli inferior posterior*) и ветвится в средней части сосудистого сплетения. Отток крови от сосудистого сплетения четвертого желудочка осуществляется по нескольким венам, впадающим в базальную или большую мозговую вену. Из сосудистого сплетения, расположенного в области латерального кармана, кровь оттекает по венам латерального кармана четвертого желудочка (*v. recessus lateralis ventriculi quarti*) в среднемозговые вены (*vv. mesencephalicae*).

СОСУДИСТАЯ ОСНОВА ТРЕТЬЕГО ЖЕЛУДОЧКА представляет собою тонкую пластинку, расположенную под сводом мозга между правым и левым таламусом. Ее форма зависит от формы и размеров третьего желудочка. В сосудистой основе этого желудочка выделяют три отдела: средний, заключенный между мозговыми полосками таламуса, и два боковых, покрывающие верхние поверхности таламуса; кроме того, различают правый и левый края, верхний и нижний листки. Верхний закрывает треугольную щель между ножками свода мозга, нижний — прилежит к эпендиме третьего

желудочка. Вместе с эпендимой сосудистая основа составляет крышу третьего желудочка. Сзади листки сосудистой основы расходятся. Верхний распространяется на мозолистое тело, свод и далее на полушария головного мозга, где представляет собой мягкую оболочку мозга; нижний покрывает верхние поверхности таламуса. От нижнего листка по бокам от средней линии в полость третьего желудочка внедряются ворсины, дольки, узлы сосудистого сплетения третьего желудочка. Спереди сплетение подходит к межжелудочковым отверстиям, через которые соединяется с сосудистым сплетением боковых желудочков.

В сосудистом сплетении третьего желудочка разветвляются медиальные и латеральные задние ворсинчатые ветви (*rr. chorioidei posteriores med. et lat.*) задней мозговой артерии (*a. cerebri post.*) и ворсинчатые ветви (*rr. chorioidei ventriculi tertii*) передней ворсинчатой артерии (*a. chorioidea ant.*). Медиальные задние ворсинчатые ветви (1–3) отходят обычно от посткоммуникационной части задней мозговой артерии. Чаще встречается одна ветвь диаметром 0,4–0,8 мм. Она следует медиальнее задней мозговой артерии, окружает ножку мозга, подходит под валик мозолистого тела и разветвляется в сосудистой основе третьего желудочка, принимая участие в формировании сосудистого сплетения. Через межжелудочковые отверстия эта ветвь анастомозирует с латеральной задней ворсинчатой ветвью. Латеральная задняя ворсинчатая ветвь (1–3) ответвляется обычно от задней мозговой и реже от верхней мозжечковой артерии (*a. cerebelli sup.*) и, располагаясь вдоль подушки таламуса, распространяется в сосудистой основе боковых желудочков. Чаще встречается один ствол ветви, который в области межжелудочковых отверстий посылает ветви к сосудистой основе третьего желудочка. Ворсинчатые ветви третьего желудочка, берущие начало из передней ворсинчатой артерии, анастомозируют с задними ворсинчатыми ветвями задней мозговой артерии. Отток крови из вен сосудистого сплетения третьего желудочка осуществляют несколько (3–5) тонких вен, относящихся к задней группе притоков внутренних мозговых вен (*vv. cerebri int.*).

СОСУДИСТОЕ СПЛЕТЕНИЕ БОКОВЫХ ЖЕЛУДОЧКОВ (*plexus chorioidei ventriculorum lateraliu*) является продолжением сосудистого сплетения третьего желудочка, которое выпячивается в боковые желудочки с медиальных сторон, через щели между таламусами и сводом. Со стороны полости каждого желудочка сосудистое сплетение покрыто слоем эпителия (*lamina chorioidea epithelialis*), который прикрепляется с одной стороны к своду, а с другой — к прикрепленной пластинке

таламуса (*lamina affixa*). После отрыва сосудистого сплетения на краю свода остаются лента свода (*tenia fornicis*) и бахромка гиппокампа (*fimbria hippocampi*), а на прикрепленной пластинке – сосудистая лента (*tenia chorioidea*), которая располагается над таламусом и тянется от межжелудочкового отверстия до конца нижнего рога. Сосудистое сплетение каждого бокового желудочка размещается в его центральной части и переходит в нижний (височный) рог. Сосудистое сплетение формируется передней ворсинчатой артерией, частично ветвями медиальной задней ворсинчатой ветви. Передняя ворсинчатая артерия обычно является ветвью внутренней сонной артерии, но может начинаться от средней мозговой или задней соединительной артерий. По пути к боковому желудочку она отдает ветви к базальным ядрам. Вены сосудистого сплетения бокового желудочка формируются многочисленными извитыми протоками. Между ворсинами ткани сплетений имеется большое количество вен, связанных между собой анастомозами. Многие вены, особенно обращенные в полость желудочка, имеют синусоидальные расширения, образуют петли и полукольца. Артерии сосудистого сплетения оплетены венозными сосудами. Отток крови из сосудистого сплетения бокового желудочка происходит в верхнюю и нижнюю ворсинчатые вены (*vv. chorioideae sup. et inf.*). Верхняя ворсинчатая вена формируется из вен сосудистого сплетения в нижнем (височном) роге и центральной части бокового желудочка. Впадает она чаще в таламостриарную вену, реже во внутреннюю мозговую; образует анастомозы с нижней ворсинчатой веной. Иногда вместо ствола верхней ворсинчатой вены имеются многочисленные мелкие вены, впадающие непосредственно во внутреннюю мозговую вену. Нижняя ворсинчатая вена формируется в центральной части бокового желудочка, проходит, получая притоки, через сосудистое сплетение в нижнем роге и впадает в базальную вену.

Сосудистую основу и сосудистое сплетение **ИННЕРВИРУЮТ** периартериальные нервные сплетения вегетативной нервной системы, распространяющиеся на ворсинчатые артерии и ветви из внутренней сонной и основной (базиллярной) артерий. При этом источниками симпатических волокон являются верхний шейный и звездчатый узлы симпатического ствола, а парасимпатических – блуждающий нерв. Чувствительная иннервация осуществляется ветвями тройничного нерва, образующими в сосудистой основе и в сосудах сплетений чувствительные нервные окончания.

Цереброспинальная жидкость (ликвор) секретируется в сосудистых сплетениях – выступах эпендимальной выстилки бокового, III и IV желудочков головного мозга. Отсутствие плотных соединений между

эндотелиальными клетками делает хориоидальные сплетения одними из немногих мест в центральной нервной системе, лишенных гематоэнцефалического барьера, и это позволяет перемещаться кристаллоидам, коллоидам и жидкости из крови по градиенту гидростатического и осмотического давления. Секреция цереброспинальной жидкости селективна и регулируется благодаря наличию плотных контактов между эпителиальными клетками, предотвращающих парацеллюлярное движение большинства растворенных веществ в просвет желудочка и обеспечивающих разделение мембраны эпителиальной клетки на апикальную и базолатеральную части.

У взрослого человека продукция ликвора составляет примерно 500–600 мл в сутки. Из боковых желудочков ликвор проходит в III желудочек через отверстия Монро, затем через силвиев водопровод в IV желудочек и, наконец, попадет в субарахноидальное пространство и цистерны через срединное отверстие Мажанди и два боковых отверстия Люшка.

Субарахноидальная цереброспинальная жидкость должна проникать в мозг и обмениваться содержимым с интерстициальной жидкостью мозга, а затем возвращаться обратно в ликворопроводящие пространства.

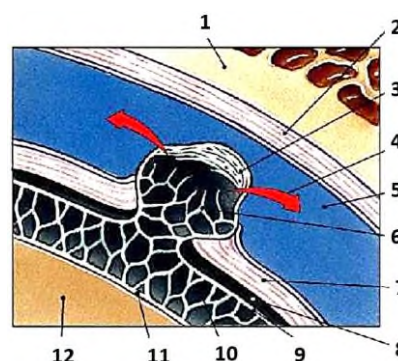


Рис. Пахионозы грануляции:

- 1 – кость черепа; твердая мозговая оболочка (эндостеальный слой); 3 – арахноидальные грануляции; 4 – движение жидкости (стрелки); 5 – арахноидальные трабекулы; 6 – *sinus sagittalis superior*; 7 – твердая мозговая оболочка (менингеальный слой); 8 – субдуральное пространство; 9 – паутинная оболочка; 10 – субарахноидальное пространство; 11 – мягкая, или сосудистая, оболочка головного мозга (*pia mater encephali*); 12 – кора мозга [www.yandex.ru/images]

ПАХИОНОВЫ ГРАНУЛЯЦИИ (*Pacchioni granulationes, corpuscula, glandulae Pacchioni*), арахноидальные грануляции (*granulationes arachnoideales, granulationes arachnoidales (Pacchioni), granula meningica; villi arachnoideales, glandulae conglobatae*) – **ОПРЕДЕЛЕНИЕ:** представляют собой выросты на наружной поверхности паутинной оболочки мозга.

АВТОР: впервые описал Пахиони (А. Pacchioni).
НАЗНАЧЕНИЕ: арахноидальные грануляции своеобразный аппарат, способствующий оттоку цереброспинальной жидкости в венозное русло твердой оболочки. Отток цереброспинальной жидкости через арахноидальные грануляции – частное выражение общей закономерности – оттока ее через всю арахноидальную оболочку.

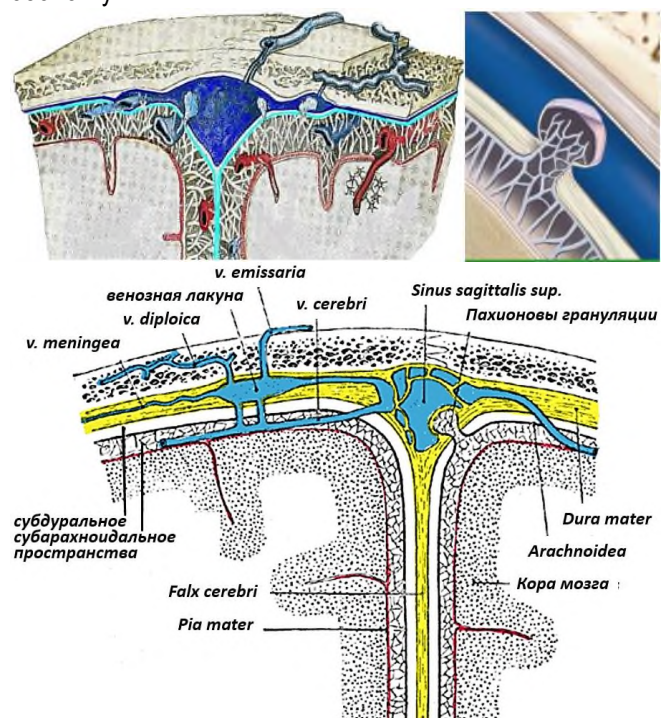


Рис. Пахионовы грануляции и венозные синусы твердой мозговой оболочки [Диндяев С.В., 2022; www.yandex.ru/images]

ЛОКАЛИЗАЦИЯ: эти арахноидальные образования встречаются исключительно в головном мозгу, преимущественно на поверхности полушарий; в гораздо меньшем количестве их находят на мозжечке. Располагаются они всегда в области пазух, а также парасинусоидальных венозных пространств (*lacunae venosae Key'я и Retzius'a*), находящихся возле верхнего продольного синуса. В наибольшем количестве пахионовы грануляции встречаются в *sinus longitudinalis superior* и его притоках – *sinus transversus, cavernosus, petrosus superior* и *v. meningea mediae*. Если вскрыть твердую мозговую оболочку над парасинусоидальным пространством или над самой пазухой, то дно этих венозных резервуаров часто оказывается, как бы вымощенным грануляциями. Ворсинки, врастая в такие венозные пространства, вдавливают перед собой внутренний листок твердой мозговой оболочки и так истончают его, что от него остается почти один эндотелий. Между этим эндотелием и эндотелием, покрывающим ворсинки, остаются щели, через которые жидкость резорбируется в субдуральные полости и далее в полость венозных синусов. При посредстве пахионовых

грануляций устанавливается связь циркуляции цереброспинальной жидкости с венозным кровообращением. Наружная поверхность грануляций покрыта эндотелием, составляющим продолжение эндотелия *arachnoideae*.

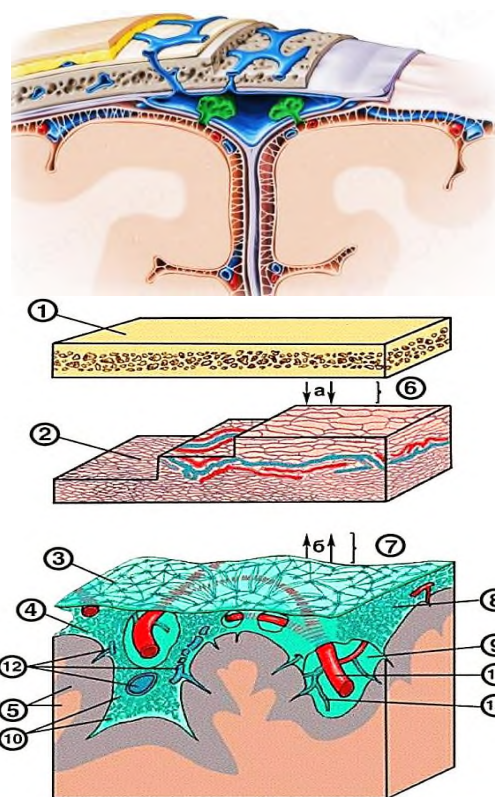


Рис. Схема строения мозговых оболочек полушарий головного мозга:

1 – фрагмент кости свода черепа; 2 – твердая оболочка мозга; 3 – паутинная оболочка; 4 – мягкая (сосудистая) оболочка; 5 – головной мозг; 6 – эпидуральное пространство; 7 – субдуральное пространство; 8 – субарахноидальное пространство; 9 – система ликвороносных каналов; 10 – субарахноидальные ячеи; 11 – артерии в ликвороносных каналах; 12 – вены в системе субарахноидальных ячей; 13 – струны – конструкции, стабилизирующие артерии в просвете ликвороносных каналов: стрелки указывают направление оттока эпидуральной жидкости в наружную (а) и внутреннюю (б) капиллярную сеть твердой мозговой оболочки

4.2.5. ЛИКВОРО-ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Менингеальные лимфатические сосуды функционально связаны с лимфатическим оттоком и осуществляют транспорт жидкости из мозга, включая макромолекулы и иммунные клетки, по направлению к периферической лимфатической системе. **ДОКАЗАНО** наличие лимфатических капилляров в твердой мозговой оболочке, а также выявлены лимфатические сосуды, связывающие регионарные лимфоузлы с лимфатическими капиллярами твердой мозговой оболочки. Описаны пути распространения туши по периневрию черепных и

спинномозговых нервов. Основными местами оттока цереброспинальной жидкости из полости черепа являются **периневральные пространства**, окружающие обонятельные нити, зрительный, блуждающий, преддверно-улитковый, лицевой нервы.

С периневральными каналами зрительного нерва, сообщающимися с межоболочечными пространствами головного мозга, связан анатомический путь лимфооттока из глазницы. Находили места резорбции ликвора около кавернозного синуса, в адвентиции внутренних сонных артерий, в твердой мозговой оболочке около гипофиза, в эпиневирии ветвей тройничного нерва. Периаартерильные пространства артерий в базальных ганглиях головного мозга сообщаются с периваскулярным пространством вокруг артерий в подпаутинном пространстве. Так осуществляется дренаж тканевой жидкости от глубоких структур головного мозга в лимфатическую систему.

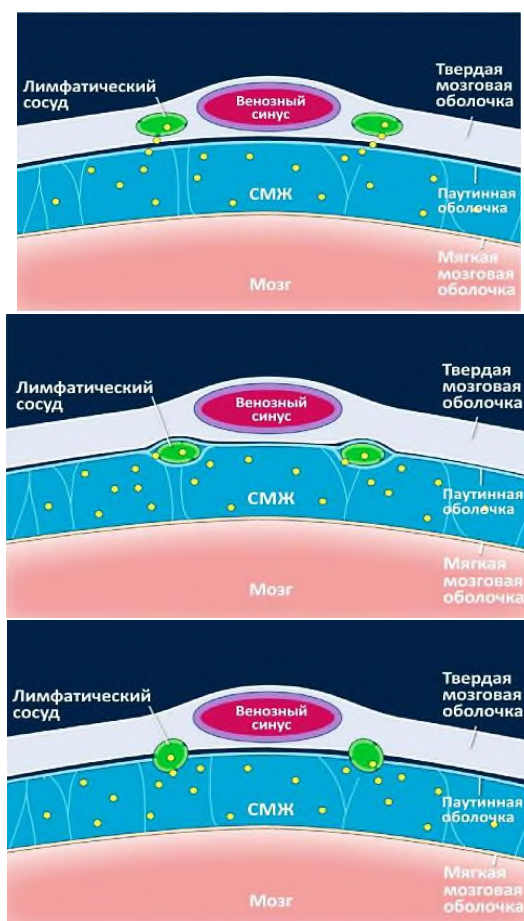


Рис. Предположительное расположение менингеальных лимфатических сосудов: верхний – лимфатические сосуды в пределах слоев твердой мозговой оболочки в соприкосновении с венозными синусами; **средний** – лимфатические сосуды на границе между твердой и паутинной оболочкой; **нижний** – лимфатические сосуды в субарахноидальном пространстве. Желтые точки – макромолекулы, присутствующие в субарахноидальном пространстве и проникающие в лимфатические сосуды [Игнатъева Д.Н. и др., 2022]

Анатомический путь оттока спинномозговой жидкости по периневральным пространствам обонятельных нитей в лимфатические капилляры, разветвляющиеся в подслизистой основе и слизистой оболочке носовой полости. Далее лимфатические сосуды достигали задне-боковой стенки носоглотки и заглочных лимфатических узлов. Часть лимфатических сосудов проникала через боковую стенку полости носа и впадала в поверхностные лимфатические сосуды, идущие к подчелюстным и предушным лимфоузлам.

ОСНОВНЫЕ ВНЕЧЕРЕПНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ ПУТИ по эвакуации туши из полости черепа [Каган И.И. и др., 2013]:

- глазнично-лицевой,
- носоглоточный,
- яремно-сосудистый.

По **глазнично-лицевому пути** частицы туши распространяются в межоболочечных пространствах на всем протяжении зрительного нерва и переходят в обнаруженный у экспериментальных животных крупный лимфатический сосуд, формирующийся в глазнице, сопровождающий лицевую вену и впадающий в один из поднижнечелюстных лимфоузлов.

По **носоглоточному пути** взвесь туши через отверстия решетчатой пластинки поступает в лимфатическую сеть слизистой оболочки задне-верхней трети полости носа, а оттуда по лимфатическим сосудам на боковой стенке глотки в глубокие шейные лимфоузлы.

По **яремно-сосудистому пути** взвесь туши поступает через яремное отверстие в лимфатические сосуды, сопровождающие основной сосудисто-нервный пучок шеи, и далее в глубокие шейные лимфоузлы.

Внутричерепное лимфатическое русло на внутреннем основании черепа благодаря связям с внечерепным лимфатическим руслом в условиях эксперимента обеспечивает возможность инъекции лимфатической системы туловища через эпидуральный клетчаточный слой.

Выявленные анатомо-функциональные особенности лимфатического русла твердой оболочки головного мозга на внутреннем основании черепа создают основу для разработки клинических способов эндолимфатической и лимфотропной терапии, а также представляются существенными при оценке диагностических результатов оценки интракраниального кровотока и ликвороциркуляции.

СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ГЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

1. ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЕ НЕСООТВЕТСТВИЕ.

Термин «**глимфатическая система**» искусственен и по сути не имеет прямого отношения к лимфатической системе, и в литературе она определяется как

«псевдолимфатическая система». Лучше говорить о тканевых (интерстициальных) каналах или глимакваториной системе мозга.

Термины «периваскулярный» и «параваскулярный» взаимозаменяемы, так как нет четкого понимания анатомии этих пространств в современной литературе. Тем не менее употребление их различается в структуре лимфатической системы мозга.

ПРЕФИКСЫ В ТЕРМИНАХ: греческие приставки *para-* и *peri-* в латинской терминологии представляют собой продуктивные префиксы, поскольку образуют много терминов, передающих концепт «место расположения». Синонимичность этимологического значения вызывает сложности понимания контекста употребления данных префиксов. Префикс положения *peri-* содержит в себе значение «окружающий со всех сторон», его употребление в медицинских терминах соотносится исключительно с покровной оболочкой органа; приставка используется вместо слова «вокруг», «около» или «близко к». В то время как префикс *para-* характеризует смежные ткани, прилежащие клетки, например, может лежать с одной стороны от обозначенного органа; приставка употребляется в значении «рядом», «около» или «вне» [Гареева Я.Р., 2019].

2) ПОНИМАНИЕ ПРОСТРАНСТВ ВИРХОВА-РОБЕНА [R. Virchow – Ch. Roben] отличается от изначального описания, и это подтверждают существующие синонимы: Гиса–Робена [His – Roben] периваскулярные пространства, spatia perivascularia, вокруг(пара)сосудистые пространства, интраадвентициальные пространства, кривлюры. Необходимо более четкое определение этих пространств.

3) ОСПАРИВАЕТСЯ наличие субпиального пространства.

4) МЕНИНГЕАЛЬНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ: нет понимания в их расположении при характеристике ликворо-лимфатических отношений. Предполагается, что они расположены на поверхности или внутри твердой мозговой оболочки или, вероятнее, лежат на границе раздела между твердой мозговой оболочкой и субарахноидальным пространством. Предстоит выяснить механизм, с помощью которого ликвор и растворенные в нем вещества могут пересекать твердую мозговую оболочку и стенку лимфатических менингеальных сосудов, чтобы попасть в просвет.

5) ОШИБКА ТЕХНОЛОГИИ? Считается, что введение индикатора паренхиму или в полости мозга нарушает давление и объем жидкой среды головного мозга, что в свою очередь приводит к различиям в направлении тока жидкости и противоречиям в представлении морфофункционального субстрата тока жидкости.

ПОДТЕМА 4.3. ЛИКВОРОДИАГНОСТИКА

4.3.1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИКВОРА

Макроскопическое исследование: определение цвета, прозрачности, примеси крови, гноя (в норме ликвор прозрачный, бесцветный).

- *Кровянистая, ксантохромная жидкость* свидетельствует о субарахноидальном кровоизлиянии. Кровянистая жидкость, свежие эритроциты свидетельствуют о недавно возникшем кровоизлиянии. Ксантохромная жидкость, продукты распада гемоглобина свидетельствуют о давности процесса, возникает на второй день после кровоизлияния и сохраняется в течение недели; количество белка в данном случае в ликворе пропорционально числу эритроцитов. Свежие эритроциты могут быть при попадании путевой крови в ликвор (при проколе венозного сплетения).
- *Застойная ксантохромия* возникает при блоке субарахноидального пространства, при опухоли спинного мозга, хронической субдуральной гематоме, карциноматозе мозговых оболочек.
- *Мутный ликвор* может быть при значительном увеличении белка в ликворе. Количество белка в ликворе увеличивается до 3–6 г/л, число клеток в ликворе увеличивается незначительно – данные изменения в ликворе называются абсолютная белково-клеточная диссоциация (наблюдается при опухолях мозга, арахноидитах).
- *Гнойный ликвор* имеет серовато-зеленую окраску, наблюдается при гнойных менингитах.
- *Опалесцирующий ликвор и выпадение фибриновой сеточки* после стояния в течение суток – признак туберкулезного менингита (при бактериоскопическом исследовании ликвора в мазке обнаруживаются туберкулезные палочки).

Микроскопическое исследование ликвора – определение числа и морфологического характера клеточных элементов, биохимического состава ликвора, а также бактериоскопическое и серологическое исследования ликвора.

Цитоз (количество клеток в ликворе) – норме содержатся лимфоциты не более 5 кл. в 1 мкл. При патологии появляются нейтрофилы, эозинофилы, тучные клетки, клетки опухоли. Количество клеток имеет значение для установления характера воспалительного процесса:

- Серозный менингит – ликвор слегка мутный, число клеток не более 500–600 в 1 мкл, преимущественно лимфоциты.
- Гнойный менингит – ликвор мутный, может иметь желтую или зеленоватую окраску, число клеток превышает 600 в 1 мкл, преимущественно нейтрофилы. Одновременное увеличение белка

и клеток наблюдается при менингоэнцефалитах. Увеличение числа клеток при нормальном содержании белка называется **клеточно-белковой диссоциацией**.

- При отеке головного мозга, опухолях, повышении внутричерепного давления и блокаде ликворопроводящих путей наблюдается белково-клеточная диссоциация.

Биохимическое исследование ликвора.

- **Определение количества белка:** в норме оно составляет 0,33%. Уменьшение содержания белка наблюдается при гидроцефалии. Увеличение количества белка наблюдается при арахноидитах, опухолях. Общее содержание белка исследуется по методике Робертса-Стольниковца (количественная проба), пробе Панди, реакции Нонне-Апельта (ориентировочное определение глобулиновой фракции).
- **Содержание глюкозы** в норме 2–3 ммоль/л (1/2 от содержания глюкозы в крови).
- **Содержание хлоридов** в норме 7–7,5 г/л. При туберкулезном менингите содержание хлоридов понижается. Увеличение сахара и хлоридов наблюдается при эпилепсии, столбняке, эпидемическом энцефалите.

Бактериологическое исследование – бактериоскопия и посев ликвора на питательные среды. При микроскопии определяют бактерии, грибы, простейшие. Проводят реакции агглютинации и РСК для установления этиологического диагноза при менингите. Также используется реакция Вассермана, РИБТ, РИФ, реакция с токсоплазменным антигеном. Для быстрой диагностики менингита используются иммунологические экспресс-методы – метод встречного иммуноэлектрофореза, метод флюоресцирующих антител (показывают результат в течение 2–3 часов)

4.3.2. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ

ЛЮМБАЛЬНАЯ ПУНКЦИЯ: показания, противопоказания, возможные осложнения, меры по их предупреждению.

Люмбальная пункция – наиболее безопасный метод получения ликвора. **ПОЛОЖЕНИЕ:** лежа на боку с согнутыми в тазобедренных и коленных суставах ногами, голова пригнута до соприкосновения подбородка с грудиной. Такое положение применяется для того, чтобы выступали остистые отростки поясничных позвонков, и увеличивалось расстояние между ними.

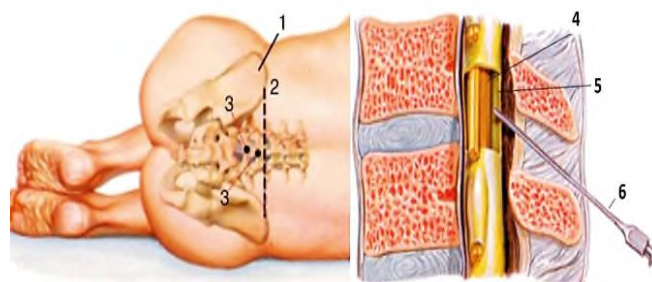


Рис. Люмбальная пункция при положении больного лежа:
1 – подвздошный гребень; 2 – межгребневая линия; 3 – место введения иглы; 4 – конский хвост; 5 – подпаутинное пространство; 6 – игла, введенная в подпаутинное пространство

МЕСТО ПРОКОЛА: определяется проведением надгребневой плоскости – линии Б. С. Якоби (соединяет наиболее возвышающиеся точки гребней подвздошных костей, что соответствует верхушке остистого отростка IV поясничного позвонка). Она проходит в промежутке между остистыми отростками позвонков LIV–LV.

УСЛОВИЯ: пункцию можно проводить и на один промежуток выше или ниже этого уровня. Здесь нет спинного мозга, а в конечной цистерне плавают корешки спинномозговых нервов (конский хвост). **ТЕХНИКА:** используют специальную иглу с мандреном. Иглу держат, как писчее перо, между II и III пальцами, упираясь I пальцем в мандрен, ставят палец другой руки у самого места намечаемого прокола, чуть ниже остистого отростка. После обработки кожи и местного обезболивания иглу вкалывают по срединной линии строго сагиттально; у детей – перпендикулярно к позвоночному столбу, а у взрослых – слегка под углом, открытым в каудальном направлении. Прокалывают кожу, межостистую и желтую связки, твердую мозговую оболочку, после которой ощущается «провал» иглы, и начинает выделяться ликвор (у взрослых прокол производится на глубине 4–7 см, у детей до 3 см). Манометрической трубкой измеряют давление ликвора. В норме в положении лежа оно составляет от 100–180 мм вод. ст. После окончания измерения давления производят забор ликвора в три пробирки:

1. Для исследования биохимического состава ликвора (белок, глюкоза, хлориды и т.д.);
2. Для исследования количественного и клеточного состава ликвора;
3. Для посева на чувствительность к антибиотикам, серологические, иммунологические, бактериологические исследования ликвора.

ПОКАЗАНИЯ к проведению люмбальной пункции:

1. С диагностической целью: определение давления ликвора, проходимость субарахноидального пространства, исследование состава цереброспинальной жидкости.

2. Введение в субарахноидальное пространство контрастных веществ (миелография, вентрикулография, ПЭГ).

3. Введение лекарственных препаратов (например, антибиотиков при гнойных менингитах, менингоэнцефалитах).

4. С терапевтической целью: снижение ликворного давления при отеке мозга, эпистатусе, повторное извлечение ликвора при субарахноидальном кровоизлиянии, менингитах, после операций на мозге.

5. Для спинномозговой анестезии (применяется в акушерстве).

Показания в каждом конкретном случае определяются индивидуально для каждого больного.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ проведению люмбальной пункции:

1. Абсолютные противопоказания:

- объемный процесс задней черепной ямки или височных долей;
- дислокация мозга с вклиниванием в большое затылочное отверстие или щель Биша;

2. Относительное противопоказание:

- наличие на глазном дне застойных дисков зрительных нервов (осмотр окулиста должен всегда предшествовать пункции)

ОСЛОЖНЕНИЯ люмбальной пункции:

1. Развитие постпункционного синдрома:

ОПИСАНИЕ: возникновение данного синдрома связано со снижением давления ликвора вследствие истечения из пункционного отверстия. Характерны головные боли, усиливающиеся в вертикальном положении, тошнота, рвота.

ПРОФИЛАКТИКА постпункционного синдрома: применение хорошо заточенных игл, применение местной анестезии перед пункцией, постельный режим после пункции.

ЛЕЧЕНИЕ: введение глюкозы, физиологического раствора, применение транквилизаторов, анальгетиков.

2. Появление симптомов вклинения мозга:

ОПИСАНИЕ: дислокация головного мозга возникает при аномальном выпячивании мозговой ткани через отверстия ригидных преград внутри черепа (например, вклинение в тенториальную выемку), из-за повышенного внутричерепного давления. **МЕРЫ**, уменьшающие риск данного осложнения:

- за 1,5 часа до пункции вводят диуретики (лазикс 2-4 мл внутривенно/струйно);
- во время проведения люмбальной пункции головной конец кушетки опускают;
- при частом истечении ликвора не извлекают мандрен, брать на исследование минимальное количество ликвора.

При появлении расстройства сознания: (изменяется частота пульса, изменяется зрачковая реакция на свет, усиливается неврологическая симптоматика) принимаются следующие **МЕРЫ:**

- через пункционную иглу вводят 20 мл теплого физиологического раствора;
- внутривенно струйно вводят дексаметазон до 20 мг;
- внутривенно капельно вводят маннит.

ЛИКВОРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОБЫ

При подозрении на блок субарахноидального пространства проводятся ликвородинамические пробы, которые основаны на взаимосвязи между венозным и ликворным давлением. Блок субарахноидального пространства может возникать при опухоли спинного мозга, грыже межпозвоночного диска, костных сдавлениях при переломах позвонка, спайках при арахноидитах. В результате этого суживается или полностью закупоривается субарахноидальное пространство на уровне объемного процесса, а спинномозговая жидкость, находящаяся ниже этого уровня, изолируется от жидкости, находящейся выше него.

Проба

Квеккенштедта

[Hans Heinrich Georg Queckenstedt]

ТЕХНИКА:

надавливают на яремные вены в нижней части шеи в течение 5 секунд, при этом повышается венозное давление в полости черепа, что приводит к повышению давления ликвора до 300 мм вод. ст. После прекращения сдавления вен в течение 2 секунд ликворное давление возвращается к норме. **РЕЗУЛЬТАТ:** при полном блоке субарахноидального пространства давление не повышается, при частичном блоке повышение ликворного давления незначительное.

Проба Пуусеппа [Людвиг Мартынович Пуусепп или Пусеп, Ludvig Puusepp]

ТЕХНИКА:

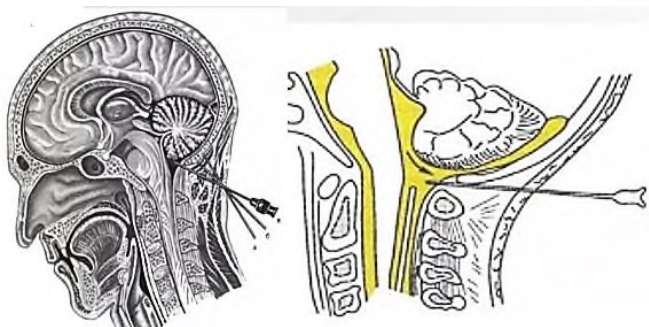
максимально сгибают голову, что приводит к сдавлению яремных вен. Возвращение головы в исходное положение понижает ликворное давление до прежних цифр. **РЕЗУЛЬТАТ** пробы расшифровываются также, как и при пробе Квеккенштедта. Ликворное давление в норме повышается на 30–60 мм вод. ст.

Проба Стуккея [Лев Генрихович Стуккей, англ. Byron Polk Stookey]

ТЕХНИКА: надавливает на живот пациента на уровне пупка в течение 20–25 секунд, создавая застой в системе нижней полой вены и эпидуральных вен нижнегрудного и поясничного отделов позвоночного столба. **РЕЗУЛЬТАТ:** ликворное давление в норме повышается в 1,5–2 раза. После прекращения надавливания уровень давления снижается до исходного. При блокировании подпаутинного пространства в нижнегрудном и поясничном отделах спинного мозга

давление ликвора не повышается (положительная проба Стуккея). Если блок расположен выше (грудной, шейный отделы), проба остаётся отрицательной – давление ликвора повышается. сдавливают брюшные вены в эпигастральной области.

СУБОКЦИПИТАЛЬНЫЙ ПРОКОЛ мозжечково-медуллярной цистерны производится под остистым отростком второго шейного позвонка; имеет большее количество противопоказаний и возможных осложнений.



СУБОКЦИПИТАЛЬНАЯ ПУНКЦИЯ (punctio suboccipitalis; цистернальная пункция, подзатылочный прокол) – пункция большой затылочной цистерны **ЦЕЛЬ:** диагностическая (анализ цереброспинальной жидкости) и лечебная (введение лекарственных средств; миелография). **ПРЕИМУЩЕСТВО** перед люмбальной пункцией: 1) удаление СМЖ производится из вышерасположенных отделов в ликворной системе (из большой затылочной цистерны мозга), сохраняя столб жидкости, омывающий спинной мозг и его корешки; 2) значительно легче переносится как сама пункция, так и введение этим путем воздуха или кислорода; 3) отсутствие, так называемого, постпункционного менингизма, то есть реактивного раздражения мозговых оболочек (головная боль, рвота, головокружение и др.). **ОПАСНОСТЬ:** повреждение продолговатого мозга из-за необходимости близкой манипуляции иглой, что требует большой точности движений и особой осторожности при ее выполнении.

МЕТОДИКА:

ПОЛОЖЕНИЕ больного – сидя, как наиболее благоприятное для пункции, лежа на боку – требует слежения за тем, чтобы голова не смещалась в сторону от сагиттальной плоскости.

ФИКСАЦИЯ головы и шеи определяет успех пункции, при которой шейный отдел должен быть максимально выпрямлен, а голова больного при этом резко наклонена кпереди. Помощник врача, охватив ладонями лицо больного с обеих сторон, вначале сильно подтягивает голову вверх, а затем осуществляет резкое сгибание ее кпереди в атлантозатылочном суставе так, чтобы подбородок касался грудины и фиксируют голову

больного в таком положении на протяжении всего времени выполнения пункции.

Такое положение обуславливает натяжение атлантозатылочной мембраны и тем самым некоторое увеличение объема затылочной цистерны. **ВАЖНО!** глубина большой затылочной цистерны очень незначительна и варьирует от 2 до 15 мм.

ВЫБОР ТОЧКИ ВКОЛА: тщательно выбритую шейно-затылочную область обрабатывают спиртом и спиртовым раствором йода, затем палочкой с раствором бриллиантового зеленого обозначают среднюю линию, на которой отмечают **три точки:**

- большой затылочный бугор,
- остистый отросток II шейного позвонка и
- середину расстояния между ними – **точку вкола иглы.**

ТЕХНИКА: для пункции обычно используют короткую (50–60 мм), но достаточно толстую (1–1,2 мм в диаметре) иглу с острием, заточенным под углом в 45° и точно пригнанным к просвету иглы мандреном. В точке пункции производят анестезию кожи в виде лимонной корочки.

1) Иглу устанавливают в сагиттальной плоскости перпендикулярно коже и прокалывают мягкие ткани до соприкосновения иглы с затылочной костью. Важно, чтобы игла продвигалась только в пределах выйной связки, так как при отклонении ее в стороны могут быть поранены стенки сосудов венозных сплетений, залегающих в глубоких мышцах шеи.

2) Затем иглу несколько извлекают и под более острым углом вновь вкалывают до кости. Этот прием повторяют до того момента, когда теряется ощущение сопротивления кости. Это означает, что игла находится над атлантозатылочной мембраной, в области большой затылочной цистерны.

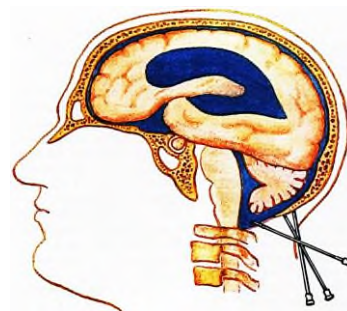


Рис. Положение иглы при субокципитальной пункции

3) Сильным толчкообразным движением иглы вперед на 2–3 мм производят прокол мембраны и твердой мозговой оболочки. При этом отчетливо ощущается преодоление плотноэластического сопротивления и слышен характерный звук, похожий на треск. По извлечении мандрена из павильона иглы выделяется СМЖ.

ВАЖНО! во избежание тяжелого осложнения – ранения продолговатого мозга – пункционную иглу нельзя вводить глубже 50 мм у мужчин и 40 мм у женщин. Плотная надетая на иглу резинка (ограничитель) позволяет заранее установить допустимую величину проникновения иглы от кожи в глубину.

При дальнейших манипуляциях, будь то выведение СМЖ или введение воздуха в большую затылочную цистерну, необходимо предотвратить возможность смещения иглы вглубь по направлению к продолговатому мозгу. Для этого необходимо прочно фиксировать павильон иглы I и II пальцами к области затылка больного. Необходимо также иметь в виду, что чрезмерное давление на иглу в тот момент, когда она соприкасается с затылочной костью, может привести к тому, что кончик иглы крючкообразно загнется и при извлечении иглы зацепит и повредит свободно плавающие в большой цистерне заднемозжечковые артерии.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЕ для субокципитальной пункции – это объемный процесс в задней черепной ямке, обуславливающий смещение ее образований в каудальном направлении с выполнением полости большой затылочной цистерны. В этих случаях показано проведение пункции желудочков мозга.

ВЕНТРИКУЛЯРНАЯ ПУНКЦИЯ, ВЕНТРИКУЛОПУНКЦИЯ (лат. *ventriculus* – желудочек + *punctio* – прокол) прокол желудочков мозга, чаще переднего рога бокового желудочка. Это скорее лечебный метод (применяется с целью уменьшения внутричерепной гипертензии), чем диагностический. У детей до 1 года пункцию производят через большой родничок.

ВИДЫ:

диагностическая вентрикулопункция делается обычно в области переднего или заднего рога бокового желудочка и применяется для измерения внутрижелудочковой давления, изучения состава цереброспинальной жидкости желудочков и производства ликвородинамических проб; выявления глубины и места расположения желудочков мозга в патологических условиях, а также уточнения размеров желудочков, их сообщаемости, деформации, смещения и наличия окклюзии на том или ином уровне ликворной системы путем введения контрастных веществ (вентрикулография);

лечебная вентрикулопункция производится для разгрузки желудочковой системы от цереброспинальной жидкости при развитии окклюзионного приступа; опорожнения желудочковой системы во время некоторых черепномозговых операций; наложения временной системы длительного дренажа желудочков мозга, введения в них лекарств при вентрикулитах и менингоэнцефалитах.

ТЕХНИКА:

вентрикулопункция применима в случаях, если нет смещения желудочковой системы или имеется равномерное ее расширение. При объемных процессах в больших полушариях, когда форма и топография желудочков изменяются, вентрикулопункция иногда бывает затрудненной.

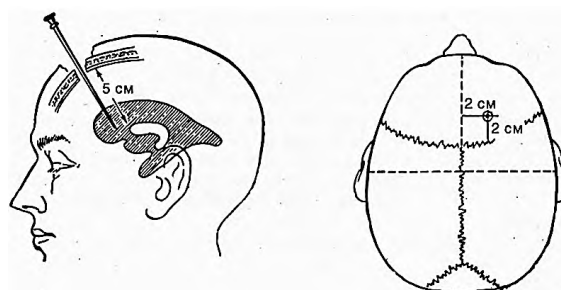


Рис. Пункция переднего рога бокового желудочка

Пункция передних рогов. ПОЛОЖЕНИЕ: больной лежит на спине. **ОБЕЗБОЛИВАНИЕ:** местная новокаиновая анестезия. **ЭТАПЫ:** 1) делают разрез мягких тканей (2–3 см) до кости. Центром разреза должна быть точка Кохера в лобной области, находящаяся на 2 см снаружи и на 2 см кпереди от точки пересечения коронарного и сагиттального швов. Рану раздвигают ранорасширителем Янсена [Jansen].

2) Распатором отделяют надкостницу. Фрезой накладывают трепанационное отверстие в лобной кости диаметром в 1 см. Острой ложечкой удаляют остатки внутренней пластинки кости.

3) затем производят разрез твердой мозговой оболочки или ее точечную коагуляцию в месте будущего прокола.

4) Специальную канюлю с затупленным концом и мандреном вводят через мозговое вещество лобной доли в полость переднего рога бокового желудочка. Канюля проводится в сагиттальной плоскости параллельно серповидному отростку в направлении линии, соединяющей оба наружных слуховых прохода. В норме на глубине 4,5–5,5 см канюля входит в верхненаружный угол переднего рога. После удаления мандрена через канюлю начинает поступать цереброспинальная жидкость.

Пункция нижнего рога производится редко. **ОПИСАНИЕ:** Больной лежит на боку или на спине. Место трепанационного отверстия в кости находится на 3 см выше и на 3 см кзади от наружного слухового прохода. Канюлю вводят перпендикулярно по отношению к твердой мозговой оболочке на глубину 4 см. Она попадает в желудочковый треугольник.

Пункция задних рогов. Больной лежит на боку или животе. Трепанационное отверстие (точка Денди) находится на расстоянии 4 см по биссектрисе угла, образованного верхним сагиттальным и поперечным

синусами, или на 3 см кнаружи и 3 см сверху от наружного затылочного выступа параллельно сагитальному шву. Направление канюли — от трепанационного отверстия на наружноверхний край глазницы одноименной стороны. Глубина прокола от твердой мозговой оболочки должна быть 6–7 см, при гидроцефалии – 4–6 см.

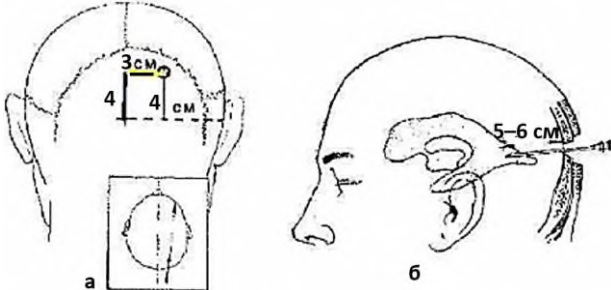


Рис. Пункция заднего рога бокового желудочка

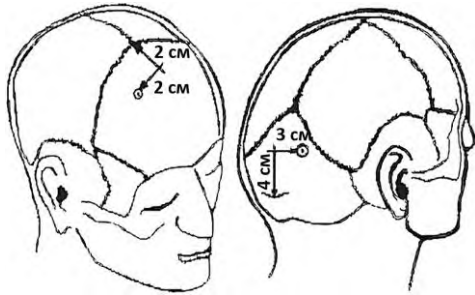


Рис. Пункция переднего и заднего рогов боковых желудочков

ОСЛОЖНЕНИЯ

Прокол мозгового вещества требует осторожности, так как повторные пункции могут привести

- к повреждению важных анатомических образований,
- к развитию или усилению отека мозга,
- к кровоизлиянию по ходу канюли в мозговом веществе и в желудочки мозга.

После вентрикулопункции необходимо соблюдать строгий постельный режим и тщательно наблюдать за больным, чтобы не пропустить поздних осложнений (вторичных кровоизлияний в желудочки мозга и др.), при развитии гипотензивного синдрома следует приподнять ножной конец кровати.

ПРОЕКЦИОННЫЕ ТОЧКИ расположения рогов боковых желудочков при наложении фрезевых отверстий:

1. **Точка Э.Т. Кохера (Emil Theodor Kocher)**; (проекция переднего рога бокового желудочка) – 1–2 см кпереди от коронарного шва и 3,5–4 см кнаружи от срединной линии.
2. **Точка У.Э. Денди (Walter Edward Dandy)** (проекция заднего рога бокового желудочка) – 3–4 см выше и 2–3 см кнаружи от наружного затылочного бугра.

3. **Точка Кина (W.W. Keen)** (проекция нижнего (височного) рога бокового желудочка) – 2,5–3 см выше и 2,5–3 см кзади от наружного слухового прохода, применяется крайне редко.



Рис. Проекционные точки расположения рогов боковых желудочков: точка Кохера (слева), точка Денди в центре), точка Кина (справа) [Бьявальцев В.А. и др., 2018]

ЛИКВОРНАЯ ГИПОТЕНЗИЯ, ПОСТПУНКЦИОННАЯ ГОЛОВНАЯ БОЛЬ, ЦЕФАЛГИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ Международного общества головной боли (International Headache Society): постпункционная головная боль – это головная боль, которая развивается не более чем за 5 дней после дуральной пункции, появляется или усиливается не более чем за 15 минут после перехода в вертикальное положение, облегчается не более чем за 15 минут после перехода в горизонтальное положение и сопровождается хотя бы одним из следующих симптомов: ригидность шеи, звон в ушах, снижение слуха, фотофобия, тошнота. Эта головная боль должна исчезнуть за 7–14 дней после спинальной пункции; если она продолжается, ее называют головной болью ликворного свища.

ПРИЧИНА: не вполне ясна. Наилучшее **ОБЪЯСНЕНИЕ** – ликворная гипотензия вследствие утечки ликвора сквозь отверстие в твердой и паутинной оболочках, превышающей темп продукции ликвора. Потеря лишь 10 % объема ликвора может вызвать ортостатическую головную боль.

Боль объясняют двумя **МЕХАНИЗМАМИ:**

- 1) **первый** – рефлекторное расширение сосудов, церебральных и менингеальных, вследствие ликворной гипотензии.
- 2) **второй** – проседание головного мозга с натяжением чувствительных к боли внутричерепных структур в вертикальном положении. Натяжение верхних шейных спинальных нервов (C1–C3) вызывает боль в шее и надплечьях. Натяжение V черепных нервов (nervi trigemini) вызывает лобную головную боль. Натяжение IX (nervi glossopharyngei) и X (nervi vagi) черепных нервов вызывает боль в затылке.

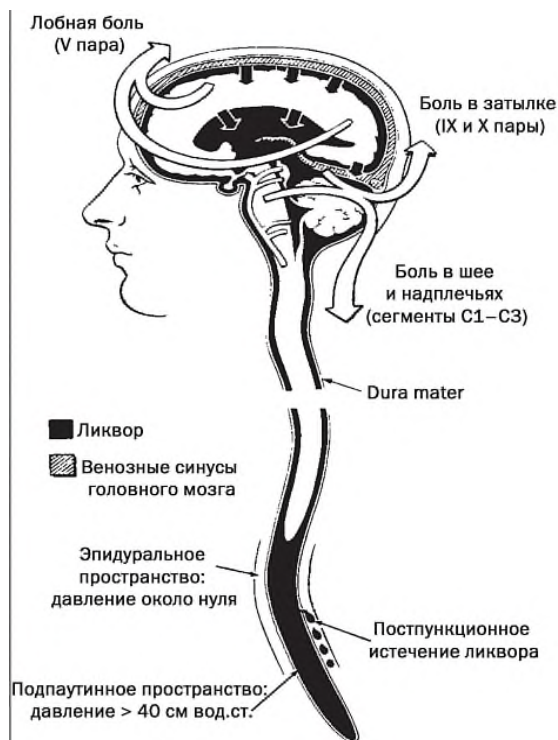


Рис. Позиторные головные боли (белые стрелки), вследствие проседания головного мозга (черные стрелки) при ликворной гипотензии после спинальной пункции [Фесенко В.С., 2015]

ПРОЯВЛЕНИЯ:

Начало боли: как правило, не сразу, а через сутки-двое, обычно – от 6 часов до 3 суток.

Продолжительность: от 2–3 дней до 1–2 недель, если дольше – называют головной болью ликворного свища.

Локализация: двусторонняя, симметричная, как правило, лобно-затылочная, иногда с иррадиацией в оба надплечья. **ВАЖНО:** если же боль стала асимметричной или по явились любые признаки неврологической очаговости – следует тут же подумать о таком редком и опасном осложнении ликворной гипотензии, как внутричерепная субдуральная гематома.

Характер боли: давящий или пульсирующий.

Позиторные изменения: минимум в горизонтальном положении (лежа), максимум – в вертикальном (сидя или стоя) – главный патогномичный признак. Усиливается эта боль также при любом натуживании и движениях головы.

Боль, как правило, уменьшается при надавливании на область эпигастрия, так как при этом сдавливается нижняя полая вена. При этом врач надавливает правой рукой ниже правого края реберной дуги, подложив левую руку под спину больного, сохраняя такое давление около одной минуты.

Отмечается **положительный признак Гютше** (англ. **Gutsche sign**): в позе стоя при нажатии на живот (лучше

в эпигастрии и правом подреберье – прижимаются ворота печени и нижняя полая вена, набухают эпидуральные вены, повышается эпидуральное и ликворное давление вокруг спинного мозга в течение примерно минуты боль заметно уменьшается, но не всегда.

Возможны **сопутствующие явления:** ригидность шеи, звон в ушах, снижение слуха, фотофобия, тошнота, рвота, нарушения зрения. Но они вовсе не обязательны!

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

- Менингит (вирусный, химический или бактериальный).
- Внутричерепное кровоизлияние.
- Тромбоз церебральных вен.
- Внутричерепная опухоль.
- Неспецифическая головная боль.
- Апоплексия гипофиза.
- Церебральный инфаркт.
- Вклинение ствола головного мозга.
- Синусная головная боль.
- Мигрень.
- Действие медикаментов (например, кофеина, амфетаминов).
- Преэклампсия.

Анестезиологам в акушерстве, обычно встречающим сразу три фактора риска: женский пол, молодость и беременность – и поэтому надо быть особо настороженным в отношении головной боли, не надо забывать, что она не всегда вызвана спинальной анестезией. Полезно измерить артериальное давление (АД) – не **гестоз** ли это?

Синдром Вольфа – Шальтенбранда [англ. **Wolff – Schaltenbrand syndrome**] – ликворная гипотензия, вызванная другими причинами, обычно спонтанным разрывом оболочек спинного мозга, и также проявляется позиторной (исчезающей в лежачей позе) головной болью.

Головная боль после спинальной анестезии у молодых людей, особенно у рожениц, не редкость, и анестезиологи, и акушеры прежде всего думают о ликворной гипотензии. Но если наряду с головной болью появляются менингизм, фотофобия, гипертермия, не следует забывать о таком редком, но опасном осложнении, как **менингит**.

4.3.3. СИНДРОМ ПОВЫШЕНИЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО ДАВЛЕНИЯ. ГИДРОЦЕФАЛИЯ

Гипертензионный синдром ОПИСАНИЕ: симптомокомплекс, обусловленный стабильным или прогрессирующим увеличением внутричерепного давления. Под внутричерепным давлением (ВЧД) понимают суммарную величину, в формировании которой участвуют: цереброспинальная, внутриклеточная и внеклеточная жидкости, артериальная и венозная

системы мозга. Условно **принято считать**, что внутричерепное давление соответствует гидростатическому давлению ликвора.

В основе повышения внутричерепного давления лежат следующие **ФАКТОРЫ**:

1. Увеличение объема внутричерепного содержания (опухоль, абсцесс, гематома, аневризма, паразитарная киста);
2. Нарушение циркуляции ликвора (окклюзия ликворопроводящих путей, возникающая при локализации опухоли в ликвороносных путях, при пороках развития краниовертебральной области).
3. Увеличение количества ликвора в полости черепа, которое может возникать при гиперсекреции ликвора или нарушении всасывания ликвора.
4. Нарушение сосудистой циркуляции (повышение венозного давления, увеличение кровенаполнения мозга) наблюдающееся при остром нарушении мозгового кровообращения, гипертонической энцефалопатии, острых отравлениях.

ОТЕК МОЗГА – неспецифическая реакция мозга, возникающая в результате нарастания содержания жидкости, всегда сопровождает внутричерепную гипертензию. Отек мозга может быть **локальным** и **генерализованным**.

РАЗЛИЧАЮТ:

- **цитотоксический отек** головного мозга, наблюдающийся вследствие интоксикации, гипоксии, когда происходит нарушение внутриклеточного обмена и нарушение работы натриево-калиевого насоса. Ионы натрия замещают внутри клетки ионы калия, увеличивается осмотическое давление, и в пораженных участках накапливаются продукты анаэробного гликолиза. Цитотоксический отек обратим в течение 6–8 часов за счет восстановления кровотока (возникает при остром нарушении мозгового кровообращения, черепно-мозговой травме).

- **вазогенный отек** головного мозга чаще сопровождает опухоли, быстрее распространяется и подвергается более медленному развитию.

Существует **ДВЕ СТАДИИ** отека мозга:

- **компенсация** – перемещение ликвора в резервные пространства, усиление всасывания ликвора;
- **декомпенсация** – необратимое повышение внутричерепного давления, заканчивающиеся вклиниванием ствола мозга в вырезку мозжечкового намета или большого затылочного отверстия. Длительно существующее повышение внутричерепного давления приводит к гидроцефалии (водянке головного мозга).

Клиника внутричерепной гипертензии.

Характерно возникновение общемозговой симптоматики:

- Головная боль чаще усиливается ночью или утром, что обусловлено нарушением венозного и ликворного оттока, характерно нарастание головной боли при кашле, натуживании. Головная боль может быть приступообразной и постоянной.
- Рвота возникает на высоте головной боли, не связана с приемом пищи, приводит к уменьшению головной боли.
- Головокружение носит несистемный характер, исчезает после дегидратации.
- Характерен парез или недостаточность отводящих нервов, возникающий вследствие сдавления корешков данных нервов при внутричерепной гипертензии.
- Менингизм или ложно менингеальные симптомы.
- Нарушения со стороны психической сферы: апатико-абулический синдром, равнодушие, снижение двигательной активности, психомоторное возбуждение.
- Эпилептический синдром – характерно возникновение генерализованных пароксизмов.
- Окклюзионный синдром: возникает при блоке путей оттока ликвора из полости черепа (на уровне желудочков, межжелудочковых отверстий, мозжечково-мозговой цистерны).
- Неврологические симптомы:
 - Очаговая неврологическая симптоматика различна при возникновении блоков на разных уровнях:
 - на уровне *силвиева водопровода* происходит сдавление верхних отделов ствола мозга и четверохолмия, что характеризуется возникновением пареза вертикального взора, миозом, мидриазом, парезом глазодвигательных нервов, вертикальным нистагмом, снижением слуха.
 - на уровне *отверстий Мажанди и Люшка* происходит сдавление продолговатого мозга и мозжечка, что характеризуется головокружением, нистагмом, рвотой, брадикардией, нарушением координации движений, «плавающим» взором, атаксией.
 - при блокаде на уровне *нижних отделов IV желудочка*: бульбарный синдром, двусторонние патологические стопные знаки, парезы, мозжечковые нарушения.

При острой окклюзии, возникающей при локализации опухоли на ножке, возникает синдром Брунса, который может провоцироваться резким поворотом головы, туловища. Клинические проявления: резкая головная боль, многократная рвота, брадикардия, психомоторное возбуждение, сменяющееся заторможенностью, нарушением дыхания, гипергидрозом, бледностью или

гиперемией лица, головокружением, стволовыми тоническими судорогами.

Дополнительные методы обследования.

- Люмбальная пункция – определение проходимости ликворных путей, давления, состава спинномозговой жидкости.
- Рентгенография черепа имеет значение при диагностике хронической внутричерепной гипертензии (истончение костей свода черепа, расширение входа в турецкое седло, усиление пальцевых вдавлений и отверстий диплоических вен).
- Нейровизуальные методы (КТ, магнитно-резонансная томография головного мозга) позволяют выявить увеличение размеров желудочковой системы, субарахноидального пространства, наличие гиподенсивных или гипертенсивных очагов в мозговой ткани.
- Офтальмоскопия (для повышения внутричерепного давления характерно возникновение застойных дисков зрительных нервов или вторичной атрофии).
- ЭХО-ЭС (при внутричерепной гипертензии возникает расширение III желудочка, расщепленное М-ЭХО с расширенным основанием, увеличивается количество и амплитуда латеральных парасигналов).

ДИАГНОСТИКА: МРТ позволяет с высокой точностью визуализировать гидроцефалию головного мозга, при которой в головном мозге отмечается повышенное скопление спинномозговой жидкости - «водянка» по определению неврологов. Гидроцефалия способна проявляться у взрослых и детей как самостоятельное заболевание или осложнение других болезней головного мозга.

МРТ выявляет следующие **ФОРМЫ патологии:**

1. Наружная заместительная гидроцефалия – жидкость скапливается в оболочечных пространствах головного мозга, что приводит к расширению оболочек и компрессии близлежащих структур.
 2. Внутренняя – ликвор присутствует в желудочках, присутствует выраженный синдром внутричерепной гипертензии.
 3. Нормотензивная или синдром Хакима-Адамса – патология малоизученная, встречается редко, сопровождается множественными супратенториальными очагами.
 4. Заместительная гидроцефалия – происходит уменьшение объема головного мозга, а его место занимает спинномозговая жидкость.
- Во врачебной практике часто встречается умеренная наружная гидроцефалия, реже нормотензивная форма.

ГИДРОЦЕФАЛИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ: патологическое состояние, характеризующееся избыточным скоплением жидкости (ликвора) в желудочках головного мозга.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГИДРОЦЕФАЛИИ.

В зависимости от времени возникновения:

- врожденную гидроцефалию, возникающую вследствие влияния на плод в периоде развития и при рождении,
- приобретенную гидроцефалию.

По локализации:

- наружную гидроцефалию (избыточное накопление ликвора в наружном субарахноидальном пространстве);
- внутреннюю гидроцефалию (избыточное накопление ликвора внутри желудочков);
- общую или смешанную гидроцефалию.

По механизму развития:

- арезорбтивную гидроцефалию;
- гиперсекреторную гидроцефалию;
- окклюзионную гидроцефалию.

По клиническим проявлениям:

1. активную гидроцефалию (текущий процесс с накоплением ликвора);
2. пассивную или компенсированную гидроцефалию (сформированную после острого периода заболевания, нейрохирургических операций, при церебральном атеросклерозе).

КЛАССИФИКАЦИЯ по времени появления:

К врожденным формам гидроцефалии относят:

1. Врожденные атрезии ликворных путей на уровне:
 - а) отверстия Монро (уни- и билатеральная гидроцефалия);
 - б) водопровода мозга (на входе, по ходу, на всем протяжении, на выходе: тривентрикулярная гидроцефалия);
 - в) IV желудочка мозга (отверстия Люшка, Мажанди – мальформация Денди-Уокера: тетравентрикулярная гидроцефалия).
2. Врожденные аномалии развития центральной нервной системы, сопровождающиеся гидроцефалией, либо приводящие к гидроцефалии (в том числе генетические аномалии):
 - а) мальформация Киари;
 - б) дизрафические состояния;
 - в) синдром Chudley-McCullough;
3. Врожденные обструкции, обусловленные объемными процессами:
 - а) опухоли мозга, тератомы;
 - б) кисты.
4. Врожденные системные заболевания, приводящие к гидроцефалии:
 - а) врожденные пороки сердца;

б) пороки развития основания черепа.

Приобретенная патология, вызывающая гидроцефалию:

- 1) инфекционная (наиболее часто встречающаяся причина сообщающейся гидроцефалии);
- 2) постгеморрагическая (вторая по частоте причина сообщающейся гидроцефалии):
- 3) после субарахноидальной геморрагии
- 4) после внутрижелудочковой геморрагии (у 20–50 % таких больных развивается прогрессирующая гидроцефалия);
- 5) вторичная при объемных внутричерепных процессах:
- 6) неопухолеватая (артериовенозные мальформации, кисты)
- 7) опухолевая (в результате обструкции ликвороносных путей — опухоли мозжечка, четверохолмной цистерны, III или бокового желудочка;
- 8) в результате гиперпродукции ликвора — плексус-папилломы, плексус-карциномы, менингиомы плексуса
- 9) в сочетании с опухолями спинного мозга
- 10) послеоперационная (около 20 % детей после удаления опухолей задней черепной ямы требуются шунтирующие операции).

КЛАССИФИКАЦИЯ по морфологическому признаку:

- 1) открытая (сообщающаяся, коммуникативная) гидроцефалия
 - а) субарахноидальное кровоизлияние
 - б) менингит
 - в) лептоменингеальная инфильтрация опухолью.
 - г) нормотензивная гидроцефалия.
- 2) закрытая (окклюзионная, обструктивная) гидроцефалия.
 - а) врожденный стеноз водопровода
 - б) обструкция из-за новообразования.
- 3) гидроцефалия ex vasco или заместительная гидроцефалия – гидроцефалия вследствие атрофии, обусловленная старением или заболеваниями. Встречается при системных атрофиях головного мозга:
 - а) болезнь Пика, б) болезнь Альцгеймера, в) хорея Гентингтона, г) болезнь Фридрейха; д) циклопии.

КЛАССИФИКАЦИЯ в зависимости от особенностей деформации ликворных полостей гидроцефалию подразделяют на:

1. Наружную – расширяются преимущественно субарахноидальные пространства
2. Внутреннюю – расширяются преимущественно желудочки мозга
3. Смешанную (внутренне-наружную) – расширены как желудочки, так и подпаутинное пространство.

Функциональная КЛАССИФИКАЦИЯ гидроцефалии.

Классификация в зависимости от ликворного давления

- 1) гипертензивная.
- 2) нормотензивная.

Функционально-клиническая КЛАССИФИКАЦИЯ:

- 1) прогрессирующая (нарастающая) гидроцефалия
 - а) декомпенсированная
 - б) субкомпенсированная
- 2) стабилизировавшаяся гидроцефалия
- 3) регрессирующая гидроцефалия.

ПРИЧИНЫ: папиллома сосудистого сплетения,

приводящая к повышенной продукции спинномозговой жидкости; **внутрижелудочковая обструкция** из-за опухолей на пути тока ликвора; **внежелудочковая обструкция** базальных цистерн, конвексимальных путей из-за фиброза и сращения пространств постгеморрагического или постинфекционного генеза, окклюзия яремной вены.

За исключением редких случаев гиперсекреции спинномозговой жидкости, гидроцефалия практически всегда вызвана повышением сопротивления путей циркуляции, что приводит к повышению давления спинномозговой жидкости. Участок повышенного сопротивления может располагаться внутри системы желудочков, в задней черепной ямке, в цистернах, в субарахноидальных пространствах или в участках резорбции.

Гидроцефалия у взрослых – результат сопутствующих заболеваний: воспаление оболочек; травмы головы; послеоперационные изменения вещества головного мозга; опухоли; нарушение мозгового кровообращения; сосудистые патологии: гипертония, аневризма.

Длительно существующая гидроцефалия приводит к атрофии коры и подкорковых структур головного мозга, истончению стенок III желудочка, воздействию на гипоталамическую область и лимбико-ретикулярный комплекс, что является причиной возникновения нейроэндокринных, вегетативнососудистых расстройств, нарушений эмоциональной сферы, психических нарушений.

При гидроцефалии на снимках можно увидеть следующие

ИЗМЕНЕНИЯ:

- увеличение объема боковых желудочков;
- перивентрикулярный отек;
- снижение МР-сигнала от субарахноидального пространства, уменьшение конвексимального субарахноидального пространства;
- смещение гипоталамуса;
- локальное выпячивание боковых желудочков.

ПРОГНОЗ: при отсутствии ранней диагностики и правильной терапии, патология приведет к инвалидности и даже смерти.

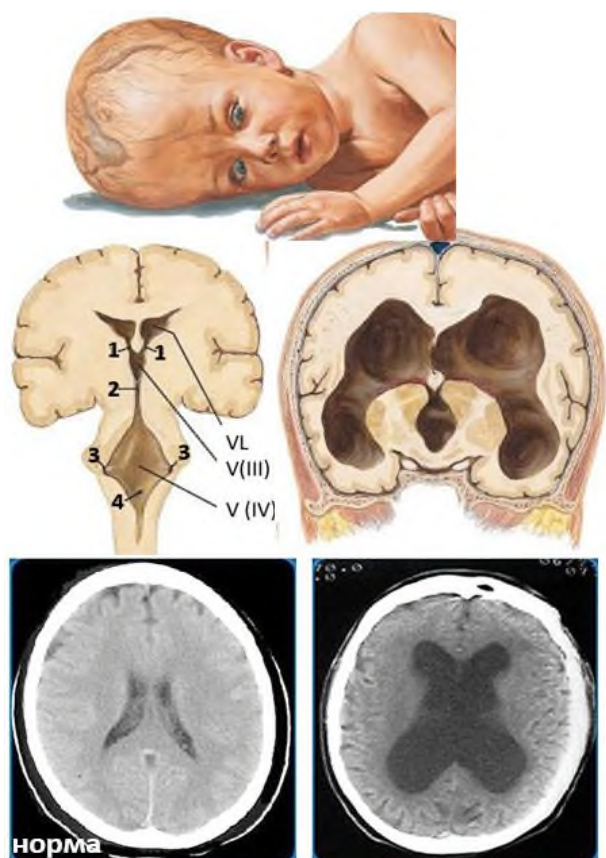


Рис. Внешний вид ребенка с гидроцефалией. На срезах увеличенные желудочки. VL – ventriculus lateralis; V(III) – ventriculus tertius; V(IV) – ventriculus quartus. Возможные места поражения при обструктивной гидроцефалии: 1 – foramen A. Monro; 2 – aqueductus cerebri (Sylvij); 3 – foramen H. Luschka; 4 – foramen F. Magendie

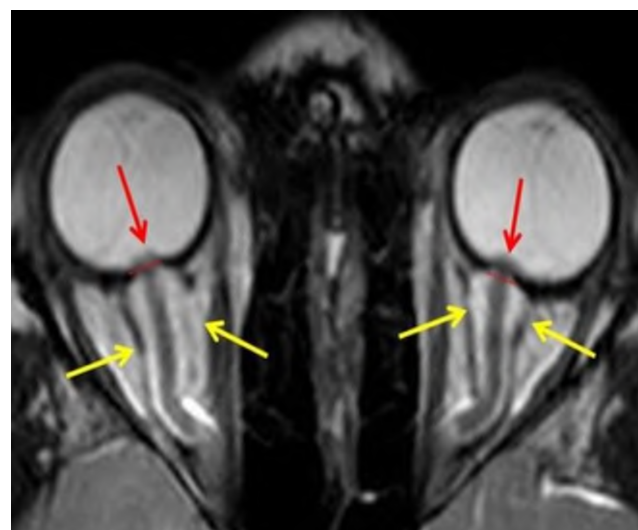


Рис. МРТ орбит. На МРТ орбит в аксиальной плоскости отмечается минимально выраженный отек ретробульбарной клетчатки с наличием жидкостного содержимого (желтые стрелки) вдоль зрительных нервов (расширение субарахноидального пространства), приводящие к масс-эффекту зрительных нервов (красные стрелки) и деформации глазного яблока [Фокин В.А., 2020]

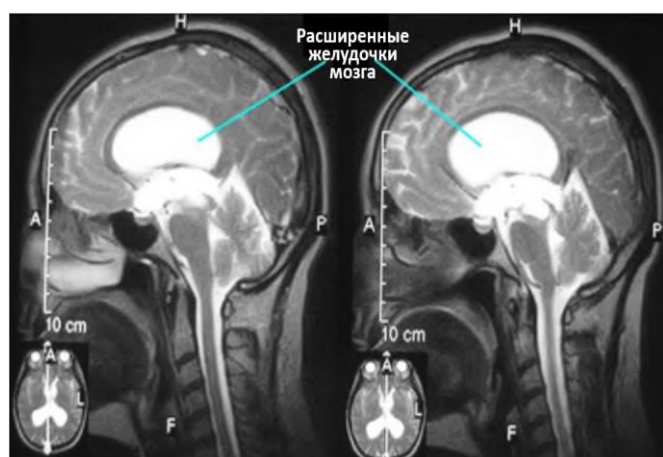


Рис. МРТ головного мозга. На МР-томограмме в сагиттальной плоскости отмечается расширение боковых желудочков мозга (линии), за счет повышенного содержания ликвора [Фокин В.А., 2020]

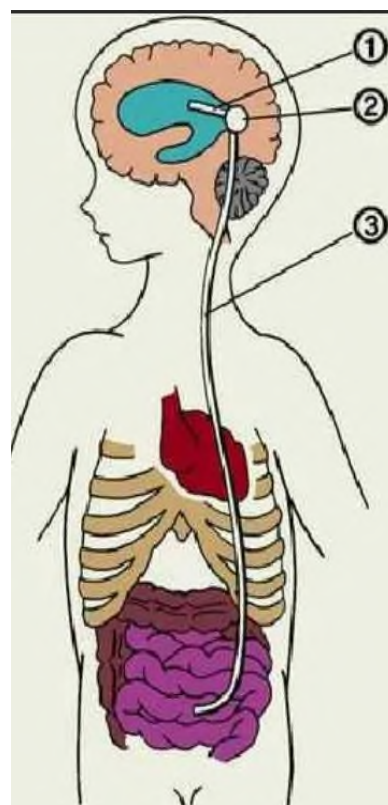


Рис. Вентрикулоперитонеальное шунтирование при гидроцефалии: 1 – катетер введенный в боковой желудочек головного мозга; 2 – помпа; 3 – катетер, введенный в брюшную полость.

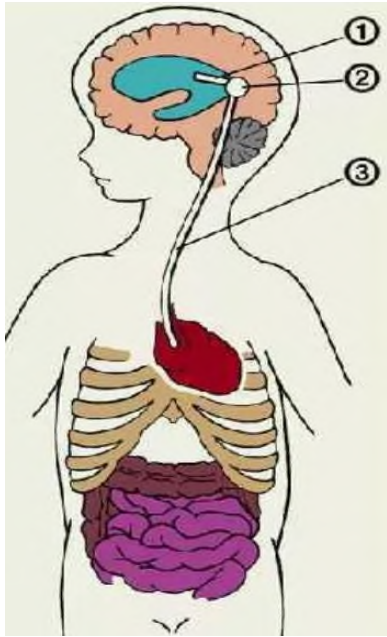


Рис. Вентрикулокардиальное шунтирование:
1 – катетер, введенный в боковой желудочек головного мозга; 2 – помпа; 3 – катетер, введенный в ушко правого предсердия

КЛАССИФИКАЦИЯ дислокации головного мозга в зависимости от анатомической структуры, через которую происходит выпячивание ткани:

- **Транстенториальное (ункальное) вклинение:** медиальная часть височной доли вклинивается унилатеральной массой сквозь и под мозжечковый намет, поддерживающий височную долю. **СТРУКТУРЫ, повреждаемые при сдавлении:** ипсилатеральный (одной стороны) нерв III пары (как правило, он поражается первым) и задняя мозговая артерия, по мере прогрессирования – ипсилатеральная ножка мозга. У приблизительно 5% пациентов – контрлатеральный нерв III пары и ножка мозга. В конечном итоге, ствол головного мозга и области, окружающие таламус.
- **Подсерповидное вклинение:** угловая извилина вклинивается под серп большого мозга при давлении на нее нарастающего очага в полушарии головного мозга. Вследствие этого сдавливаются одна или обе передние мозговые артерии, что приводит к инфаркту в парамедианной коре. По мере увеличения в размерах зоны инфаркта нарастает риск транстенториального и/или центрального вклинения.

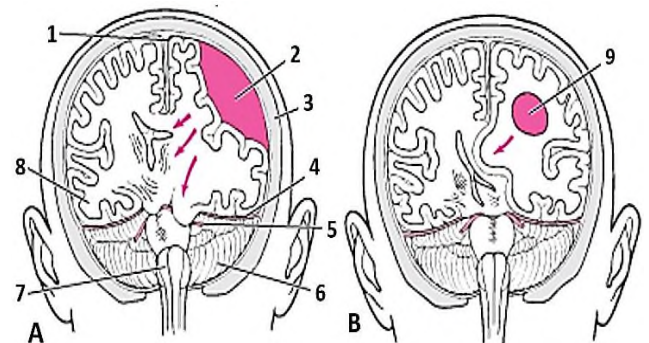


Рис. А – тенториальное вклинение, В – латеральная дислокация: 1 – свод; 2 – субдуральная гематома; 3 – череп; 4 – намет мозжечка; 5 – III пара черепномозговых нервов; 6 – мозжечок; 7 – ствол мозга; 8 – височная доля; 9 – кровоизлияние

ДИСЛОКАЦИОННЫЙ СИНДРОМ.

ОПИСАНИЕ: при нарастании внутричерепного давления, особенно если оно обусловлено объемным процессом, увеличивается разница в давлении между различными пространствами черепа, разделенными отростками твердой мозговой оболочки, а также между задней черепной ямкой и субарахноидальным пространством спинного мозга. Это приводит к смещению целых отделов мозга, и пространства с большим давлением направляются в пространства с меньшим давлением через отверстия, которые формируют образования твердой мозговой оболочки (серповидные отростки, мозжечковый намет) или костные структуры (большое затылочное отверстие). Этот процесс называется вклинением, при этом возникает ущемление вещества мозга.



Рис. Подсерповидное (субфальксное) вклинение
[К. Фишман (Fishman), 2017]

- **Центральное вклинение:** грыжа обеих височных долей через вырезку намета мозжечка из-за билатеральных опухолевых эффектов или диффузного отека головного мозга. В конечном итоге, наблюдается смерть мозга. Тенториальное вклинение, при котором наблюдается смещение медиальной части височной доли в вырезку намета мозжечка и сдавление среднего мозга.

- **Восходящее транстенториальное вклинение:** возникает, когда субтенториальное объемное образование (например, опухоль в задней черепной ямке, внутримозговая гематома) сдавливает ствол головного мозга, что приводит к формированию множественных ишемических очагов в стволе. Сдавливается задние отделы III желудочка. Также страдает кровоснабжение среднего мозга, сдавливаются вены Галена [Galēnos, Claudius Galenus] и Розенталя [F.-C. Rosenthal], развивается окклюзия верхних мозжечковых артерий с развитием инфаркта верхних отделов мозжечка.

- **Вклинение миндалин мозжечка (мозжечковое вклинение):** обычно связано с увеличивающимся инфратенториальным объемным образованием (например, кровоизлиянием в мозжечок), которое смещает миндалины мозжечка в большое затылочное отверстие. Миндалины мозжечка при вклинении в большое затылочное отверстие сдавливают ствол мозга и перекрывают ток спинномозговой жидкости.

ПОСЛЕДСТВИЯ: вклинение мозга в тенториальное и большое затылочное отверстие приводит к опасным и часто смертельным осложнениям. За счет сдавления артерий и вен возникают кровоизлияния и очаги ишемии в стволе головного мозга. Еще больше нарушается отток цереброспинальной жидкости, явления дислокации усиливаются. Важно своевременно распознать эти осложнения.

СИМПТОМЫ вклинения мозга в *тенториальное отверстие*.

- усиление головной боли,
- нарастание расстройств сознания,
- симптомы поражения четверохолмия (ограничение зрения вверх, неравномерность зрачков, ослабление их реакции на свет, вертикальный нистагм, тонические судороги, нарушение дыхания).

При латеральном смещении одним из начальных проявлений ущемления в тенториальном отверстии является:

- парез глазодвигательного нерва (одноименного или противоположного), часто возникает при опухолях височных долей.

СИМПТОМЫ вклинения мозга в *большое затылочное отверстие* наблюдаются при объемных процессах задней черепной ямки. **ХАРАКТЕРНЫ:**

- резкая головная боль,

- ригидность затылочных мышц,
- вынужденное положение головы,
- нарушения глотания,
- нарушение дыхания,
- брадикардия,
- расстройства сознания.

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ: компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

СРОЧНЫЕ МЕРЫ: дренирование желудочков, удаление гематомы, опухоли, если признаки вклинения распознаны на ранней стадии. На поздних стадиях вклинения поражение ствола мозга становится необратимым.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Дислокация головного мозга является результатом повышенного внутричерепного давления, которое может быть вызвано объёмными новообразованиями, генерализованным набуханием или отеком мозга, повышенным венозным давлением или нарушением циркуляции спинномозговой жидкости.
- Специфические симптомы варьируют в зависимости от того, какие структуры подверглись компрессии; у пациентов также наблюдаются нарушения сознания и неврологические расстройства, вызванные заболеванием, приведшим к вклинению мозга.
- После стабилизации состояния пациента необходимо визуализирующее исследование мозга.
- Необходимо обеспечить мониторинг и контроль внутричерепного давления, используя седативные препараты, эндотрахеальную интубацию, гипервентиляцию, регидратационную терапию, диуретики, меры по контролю артериального давления, и, в некоторых случаях, кортикостероиды.
- Лечение должно быть направлено на устранение причины.

ТЕМА 5. СХЕМЫ КРАНИОЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ТОПОГРАФИИ

СХЕМА ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТОПОГРАФИИ по Р. Кренлейну [Rudolf Ulrich Krönlein] и С.С. Брюсовой:

ОПИСАНИЕ: при операциях на головном мозге операционное поле ограничено пределами костной раны, края которой несмещаемы, и, следовательно, обзорение и ориентация в отделах и областях мозга затруднены. Отсюда возникает необходимость уметь проецировать на наружные покровы головы основные борозды и извилины больших полушарий головного мозга, а также ход ствола

и ветвей средней артерии твердой мозговой оболочки (*a. meningea media*), мозговых артерий (*a. cerebri*).

ПОСТРОЕНИЕ:

СРЕДИННАЯ сагиттальная линия (*linea sagittalis*) головы, соединяющую надпереносье (*glabella, nasion*) с *protuberantia occipitalis externa*.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ линии идут параллельно через верхний и нижний край глазницы:

- **нижняя горизонталь или ушно-глазничная линия или Франкфуртская горизонталь (*linea horizontalis Inferior, linea auriculo-orbitalis*)** проходит через нижнеглазничный край, верхний край скуловой дуги и верхний край наружного слухового прохода;
- **верхняя горизонталь или верхнеглазничная линия (*linea horizontalis superior, linea supraorbitalis*)** проводится параллельно нижней горизонтали от верхнего края глазницы;
- **наивысшая (третья) горизонталь С.С. Брюсовой** идет параллельно верхней горизонтали из точки пересечения задней вертикали с биссектрисой.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ линии: проводят кверху до срединной сагиттальной линии:

- **передняя вертикаль или скуловая вертикальная линия (*linea verticalis zygomatica, s. anterior*)** – от середины скуловой дуги (1-я);
- **средняя вертикаль или суставная вертикальная линия (*linea verticalis articularis, s. media*)** – от сустава нижней челюсти (2-я);
- **задняя вертикаль или сосцевидная вертикальная линия (*linea verticalis mastoidea, s. posterior*)** – от задней границы основания сосцевидного отростка (3-я).

КОСЫЕ линии:

- **верхняя косая линия (1-я)** проводится от точки пересечения задней вертикали и срединной сагиттальной линии вверху до места перекреста передней вертикали и верхней горизонтали;
- **нижняя косая линия (2-я)** соответствует биссектрисе угла, составленного верхней косой линией и верхней горизонталью.

Четырехугольник Бергмана – передненижний в схеме Кронлейна. **ГРАНИЦЫ:** спереди и сзади его ограничивают передняя и средняя вертикальные линии, а сверху и снизу – верхняя и нижняя горизонтальные линии. **ПРОЕКЦИЯ:** проецируется ***sinus cavernosus*** и проходящая через него ***a. carotis interna*** внутренняя сонная артерия в пределах пещеристого синуса. место трепанации черепа при отогенных абсцессах височных долей головного мозга.

ПРОЕКЦИЯ СРЕДНЕЙ МЕНИНГЕАЛЬНОЙ АРТЕРИИ

(*a. meningea media*): ствол, ветви:

1. **основной ствол: ПРОЕКЦИЯ:** место пересечения передней вертикали с нижней горизонталью, середина верхнего края скуловой дуги;
2. **передняя ветвь (*r. anterior, seu r. frontalis*): ПРОЕКЦИЯ:** место пересечения передней вертикали с верхней горизонталью;
3. **задняя ветвь (*r. posterior, seu r. parietalis*): ПРОЕКЦИЯ:** место пересечения задней вертикали с верхней горизонталью;

ПРОЕКЦИЯ БОРОЗД МОЗГА:

1. **Центральная борозда (*sulcus centralis cerebri, sulcus Rolandi*): ПРОЕКЦИЯ** соответствует косой линии, проведенной от точки пересечения задней вертикали и срединной сагиттальной линии вверху до места перекреста передней вертикали и верхней горизонтали. Длина борозды определяется отрезком этой линии, заключенным между средней и задней вертикальными линиями.
2. **Сильвиева (боковая) борозда (*sulcus lateralis Sylvii*) [Sylvius Francois]: ПРОЕКЦИЯ:** соответствует биссектрисе угла, составленного проекционной линией роландовой борозды и верхней горизонталью. Длина борозды определяется отрезком этой линии на протяжении между передней и задней вертикалями.
3. **Теменно-затылочная борозда ПРОЕКЦИЯ:** для определения проекции доводят проекционную линию боковой борозды и верхнюю горизонталь до пересечения со срединной сагиттальной плоскостью. Отрезок сагиттальной линии, заключенный между двумя указанными линиями, делят на три части. Положение борозды соответствует границе между верхней и средней третью.

ВАЖНО! расположение и строение борозд и извилин у брахи- и долихоцефалов неодинаковое. У первых чаще встречается почти вертикальное расположение борозд и извилин, у вторых – косое.

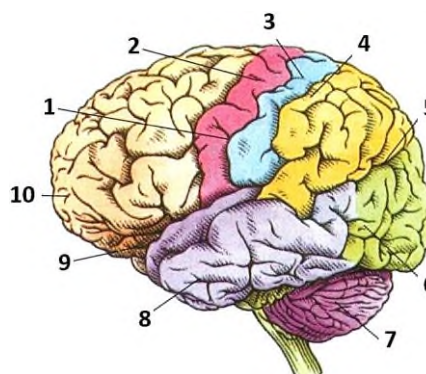


Рис. Борозды, извилины, доли головного мозга

- 1 – Роландова (центральная) борозда (*sulcus centralis cerebri, sulcus Rolandi*); 2 – прецентральной извилины; 3 – постцентральной извилины; 4 – теменная доля; 5 – теменно-затылочная борозда; 6 – затылочная доля; 7 – мозжечок; 8 – височная доля; 9 – боковая борозда; 10 – лобная доля

ПРОЕКЦИЯ МОЗГОВЫХ АРТЕРИЙ:

- Передняя мозговая артерия (a. cerebri anterior)**
ПРОЕКЦИЯ: соответствует наивысшей (третьей) горизонтали С.С. Брюсовой, идущей параллельно верхней горизонтали через точку пересечения задней вертикали с биссектрисой угла. *A. cerebri anterior* в начальной своей части проецируется в точке пересечения передней вертикали со средней горизонталью или позади нее, часть артерии, огибающая мозолистое тело, располагается спереди от передней вертикали. Конечная часть артерии, расположенная над мозолистым телом, проецируется вдоль или параллельно верхней горизонтали.
- Средняя мозговая артерия (a. cerebri media)**, её начальный отдел, **ПРОЕКЦИЯ:** соответствует биссектрисе угла, составленного верхней косой линией и верхней горизонталью
- Задняя мозговая артерия (a. cerebri posterior)**
ПРОЕКЦИЯ: соответствует заднему отрезку верхней горизонтали. Начало *a. cerebri posterior* проецируется в области пересечения средней вертикали с верхней горизонталью. Ствол артерии проецируется параллельно верхней горизонтали, височные ветви располагаются ниже, а затылочные ветви – выше средней горизонтали.

A. vertebralis, а затем **a. basilaris** проецируются на область сосцевидного отростка и наружного слухового прохода. Проекция передней части **a. basilaris** достигает средней вертикали.

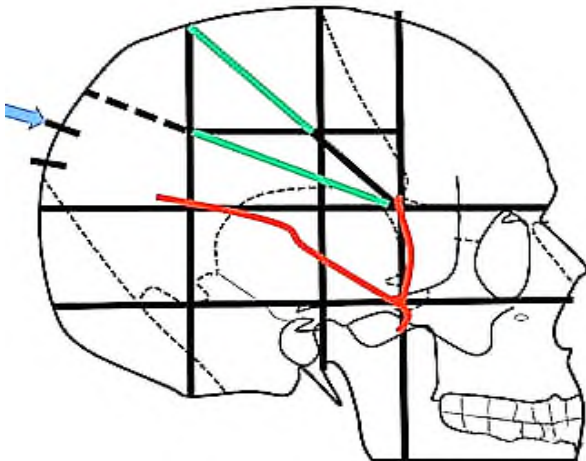


Рис. Схема R. Krönlein – С.С. Брюсовой

СХЕМА ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТОПОГРАФИИ ТЕЙЛОРА – ХОТОНА [Taylor – Haughton] – более

простой способ определения примерного расположения Сильвиевой и центральной борозд. Линии Тейлора-Хотона можно разметить на топограмме, используемой при компьютерной томограмме или обзорной краниограмме, а затем перенести на голову больного в операционной, используя видимые наружные ориентиры.

- плоскость Франкфурта (базовая линия): линия от нижнего края орбиты через верхний край наружного слухового прохода (НСП) (отличие от базовой линии Рейда [Reid], которая используется в качестве нулевой плоскости. Она определяется как линия, проведенная от нижнего края орбиты (точка *orbitale*) до центра отверстия наружного слухового прохода (точка *auriculare*) и проходящая назад до центра затылочной кости);
- расстояние от назиона до иниона, измеренное в сагиттальной плоскости, делят на 4 части (это легко сделать с помощью ленты, которую потом просто дважды складывают пополам);
- задняя ушная линия: перпендикуляр к базовой линии через сосцевидный отросток;
- мышцелковая линия: перпендикуляр к базовой линии через мышцелок нижней челюсти;
- линию Taylor – Haughton затем можно использовать для приблизительного определения положения Сильвиевой щели и моторной коры:

Сильвиева борозда (латеральная щель мозга). Ее положение приблизительно соответствует линии, соединяющей наружный угол глаза и точку, находящуюся на расстоянии $\frac{3}{4}$ кзади на дуге, соединяющей назион и инион в сагиттальной плоскости (линии Taylor – Haughton).

Угловая извилины – проекция располагается сразу же выше пинны (вершины ушной раковины), в доминантном полушарии имеет значение, как часть зоны Вернике. Примечание: наблюдается значительная индивидуальная вариабельность в локализации.

Угловая артерия – проекция располагается на 6 см выше наружного слухового прохода.

Моторная кора. Имеются различные методы для того, чтобы наметить расположение моторной полоски (прецентральной извилины) или центральной борозды (Роландовой щели), которая отделяет ее от первичной чувствительной коры, расположенной кзади. Все эти методы являются приблизительными из-за индивидуальной вариабельности моторной извилины. Она может располагаться в области 4–5,4 см кзади от коронарного шва. Центральную борозду нельзя также надежно определить визуально во время операции.

• **способ №1:** верхний край моторной коры находится практически над наружным слуховым проходом около средней линии

• **способ №2:** положение центральной борозды можно наметить, соединив:

А. точку, находящуюся на 2 см кзади от середины дуги между назионом и инионом;

В. с точкой, находящейся выше на 5 см прямо над наружным слуховым проходом;

• **способ №3:** используя линии Taylor – Haughton положение центральной борозды можно наметить, соединив:

А. точку, в которой задняя ушная линия пересекает сагиттальную линию черепа (обычно это на 1 см кзади от макушки или на 3–4 см кзади от коронарного шва)

В. с точкой, в которой мышелковая линия пересекает линию, соответствующую Сильвиевой борозде

• **способ №4:** линия, начинающаяся в области птериона, проведенная в направлении моторной извилины под углом в 45° к линии Рейда.

Для этого на голове **ОПРЕДЕЛЯЮТ:**

1. Франкфуртскую горизонтальную плоскость, проходящую через верхний край наружного слухового прохода и нижний край глазницы;
2. мышелковую линию, представляющую собой перпендикуляр к Франкфуртской горизонтали, проходящий через мышелковый отросток нижней челюсти;
3. заднюю ушную линию, являющуюся перпендикуляром к Франкфуртской горизонтали, проходящим через вершину сосцевидного отростка.

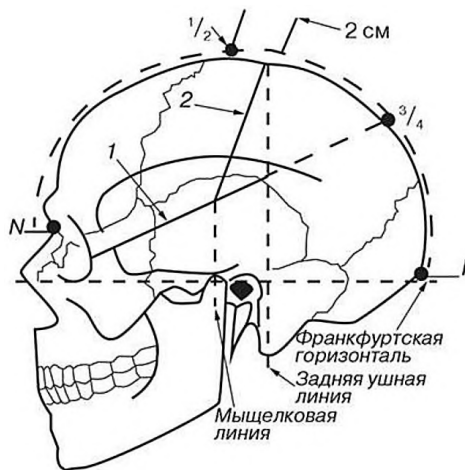


Рис. Схема Тейлора – Хотона:

N – точка nasion; *I* – точка inion; 1 – проекция сильвиевой борозды; 2 – проекция центральной борозды

Верхнюю полуокружность (от назион до инион), располагающуюся в срединной сагиттальной плоскости, делят на 4 равные части. Проекцию сильвиевой борозды определяют по линии, идущей от наружного угла глазницы до точки, находящейся на границе третьей и четвертой четвертей верхней

полуокружности. Положение верхнего края центральной борозды приблизительно можно определить в 2 см кзади от точки, находящейся на середине верхней полуокружности головы (как правило, соответствует месту пересечения задней ушной линии со срединной сагиттальной плоскостью и располагается в 3–4 см кзади от венечного шва). При этом центральная борозда идет косо вниз и вперед и располагается между задней ушной и мышелковой линиями. Нижнюю границу проекции центральной борозды находят на пересечении мышелковой линии с проекцией сильвиевой борозды.

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОПОГРАФИИ СИЛЬВИЕВОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ БОРОЗД ПО E. MASSE И WOODLONGHAN (схема Масса – Вудлонгана).

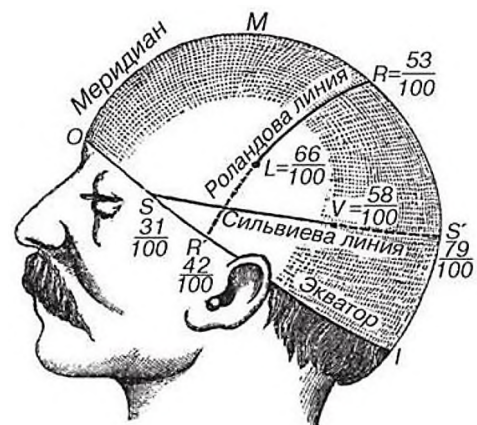


Рис. Схема краниocereбральной топографии Масса – Вудлонгана (E. Masse – Woodlonghan)

[Траубер А. С., 1898]

С появлением **современных средств нейровизуализации** стало возможным более точно размечать предполагаемые границы трепанационного окна в соответствии с локализацией патологического субстрата. На КТ и МРТ оценивают отношение границ объемного образования к таким ориентирам, как верхняя стенка глазницы, наружный слуховой проход, венечный шов, теменной бугор и др. На горизонтальных и коронарных срезах определяют медиальные границы опухоли по отношению к средней линии. Намечать линии разреза кожи и границы трепанационного окна целесообразно после фиксации головы в скобе Мейфилда или Сугита. Это связано с возможным смещением кожи головы в процессе фиксации, в то время как костные ориентиры остаются на месте. Для нанесения на кожу линий разметки можно использовать маркер с раствором бриллиантовой зелени. Линии разметки следует «зафиксировать»

спиртовым раствором йода – в противном случае во время обработки раствором антисептика все линии сотрутся. Сегодня для разметки проще использовать специальный хирургический маркер, но только после окончательной обработки кожи антисептиками. Первоначально практически при любых доступах пунктиром наносят на голову среднюю линию (от *glabella* до *inion*). Крестом отмечают основные анатомические ориентиры (например, вершину сосцевидного отростка при ретросигмовидном доступе), иногда указывают проекцию сигмовидного и поперечного синусов и других. После этого целесообразно нанести проекцию новообразования или иного объекта вмешательства. Для этого на томограммах определяют его взаимоотношение со средней линией, слуховым проходом, венечным швом, теменным бугром, верхней стенкой глазницы, проекциями сильвиевой и центральной борозд. В случаях сложной локализации образования перед выполнением предоперационной МРТ к коже пациента фиксируют официнальную капсулу с жиросодержащим препаратом (например, рыбьим жиром или витамином А или Е). При выполнении предоперационной КТ с этой же целью к коже можно фиксировать метку из сплава титана. Место фиксации метки после исследования отмечают нестираемым маркером и границы опухоли наносят, отталкиваясь от этой точки. При необходимости в ходе разметки следует использовать гибкую линейку. Точность разметки является одним из факторов успешного выполнения операции. После определения проекции опухоли на кожу наносят границы предполагаемого трепанационного окна. Его размеры определяются глубиной расположения объекта. При поверхностной локализации границы дефекта должны отступать от границ опухоли по периметру на 1–1,5 см. При глубокой локализации границы дефекта могут быть существенно меньше площади проекции опухоли. В самом конце разметки наносятся линии разреза кожи.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ

желудочков с поверхностью мозга

На рисунке показаны взаимоотношения негидроцефальных желудочков с боковой поверхностью черепа. Некоторые расстояния, представляющие интерес, приведены в таблице. У негидроцефальных взрослых боковые желудочки располагаются на глубине 4–5 см от поверхности мозга. Центр тела бокового желудочка находится на среднезрачковой линии. Линия, перпендикулярная своду черепа, проведенная вдоль среднезрачковой линии, пересекает передний рог. Передний рог расположен на 1–2 см впереди от коронарного шва.

Средняя длина III-го желудочка $\approx 2,8$ см. Середина линии Твининга [Twining] должна находиться в пределах IV-го желудочка.

D	Описание, мм	min	среднее	max
D1	От переднего рога до отверстия Монро		25	
D2	От ската до дна IV желудочка на уровне фастигиума	33,3	36,1	40
D3	Длина IV желудочка на уровне фастигиума	10	14,6	19
D4	От фастигиума до опистиона	30	32,6	40

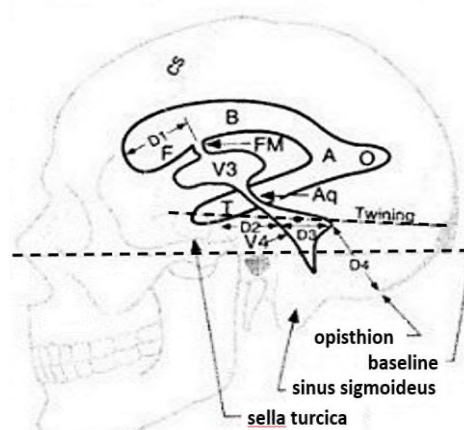


Рис. Взаимоотношения желудочков и внешних ориентиров. F – передний рог, B – тело, A – атриум, O – затылочный рог, T – височный рог; FM – отверстие Монро; Aq – Сильвиев водопровод; V3 – третий желудочек; V4 – четвертый желудочек; CS – коронарный шов; D1–4 – расстояния, мм

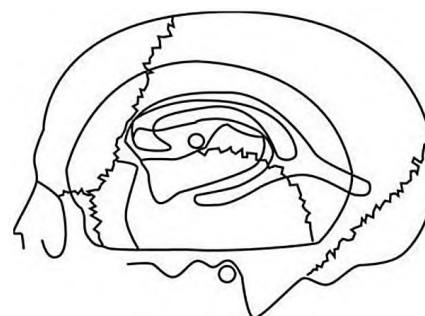


Рис. Проекция желудочков головного мозга и островка на поверхность черепа [Jenkins H.]

Для планирования операций на желудочках головного мозга необходимо знать схемы их проекций на поверхности черепа и мозга. Доступ в желудочки мозга обычно осуществляется в проекции точек Кохера, Денди и Кина или через срединную борозду мозга и мозжечка. Большой практический интерес представляют данные о топографии желудочков мозга.

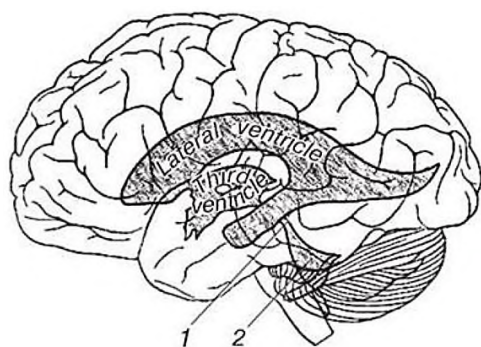


Рис. Проекция боковых желудочков головного мозга на верхнелатеральную поверхность головного мозга: 1 – cerebral aqueduct; 2 – fourth ventricle
[Gray's Anatomy of the Human Body, 1918]

Выявлено две **ФОРМЫ** боковых желудочков мозга. У **брахицефалов** желудочки чаще круто изогнуты, небольшой длины, передние рога обращены вниз и наружу, задние рога чаще имеют форму пирамиды, нижние — направлены вперед, в сторону и вниз. У **долихоцефалов** желудочки чаще более пологие, передние рога направлены вперед параллельно сагиттальной плоскости, задние рога сравнительно длинные и обращены к средней линии, нижние рога расположены более горизонтально, чем у брахицефалов.

ПОНЯТИЕ О СТЕРЕОТАКСИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

Показания: разрушение глубинной внутримозговой опухоли, аденомы гипофиза, выключение внутричерепной аневризмы, удаление глубокорасположенного инородного тела, опорожнение внутримозговой гематомы или абсцесса.

СТЕРЕОТАКСИЧЕСКИЙ МЕТОД включает сочетание приёмов и расчётов, обеспечивающих точное введение инструмента (канюли, электрода и др.) в заранее определённую, глубокорасположенную структуру головного мозга.

Для его осуществления **НЕОБХОДИМЫ** стереотаксический аппарат, стереотаксический атлас мозга и данные рентгенографического исследования структур головного мозга с чётко установленной пространственной локализацией внутримозговых ориентиров. **ПРИНЦИП** работы стереотаксических аппаратов основан на сопоставлении координатных систем головного мозга и прибора.

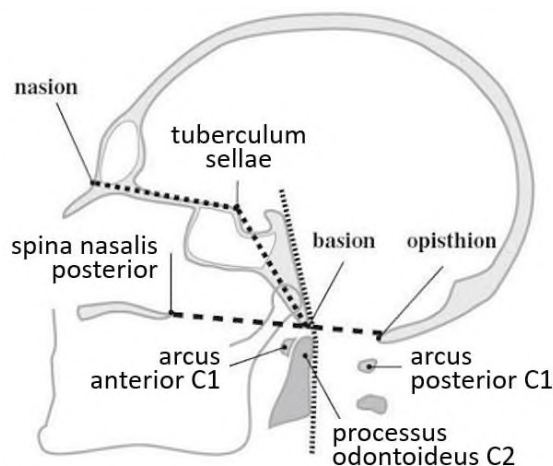
ЭТАПЫ. Подготовительный этап начинается с рентгеноконтрастного исследования головного мозга, включая вентрикулографию. Затем производится рентгенография черепа в двух проекциях при жесткой фиксации головы пациента. Исходя из результатов рентгенологического исследования, определяются внутримозговые ориентиры, которые сопоставляются

с данными стереотаксического атласа. Пространственная локализация подкорковой структуры сопоставляется с координатной системой стереотаксического аппарата, и полученные расчетные данные переносятся на направляющие устройства аппарата. Вслед за этим по уточнённой схеме в расчетную зону вводят электрод или криогенную канюлю в зависимости от задачи операции.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НОРМАЛЬНОГО И АНОМАЛЬНОГО ЧЕРЕПНОПОЗВОНОЧНОГО ПЕРЕХОДА

Краниовертебральный переход – важная черепно-шейная область, включающая **СТРУКТУРЫ:** заднее основание черепа (затылок), атлант, аксис, мягкие ткани, продолговатый мозг и нижние черепные нервы. **ПРОТЯЖЕННОСТЬ:** от линии, проведенной между внутренним затылочным бугром и средней точкой расстояния от турецкого седла и переднего края большого отверстия (FM), до уровня второго и третьего шейных межпозвоночных промежутков.

ЗНАЧЕНИЕ: предназначена для оптимальных движений головы при сохранении структурной целостности и обеспечения плавного перехода жизненно важных нервных и поддерживающих структур в нижнюю часть тела. Анатомические структуры спроектированы так, чтобы обеспечить стабильность, а также гибкость.



- 1 - - - - - Линия Чемберлена (Chamberlain)
- 2 Базальный угол Вельчера (Welcher) $\leq 140^\circ$
- 3 - · - · - · Краниовертебральный угол $150^\circ - 180^\circ$

Морфометрические показатели основания черепа и краниовертебрального сочленения в сагиттальной плоскости:

1 – линия Чемберлена [Chamberlain] – основной показатель высоты зубовидного отростка. Линия соединяет заднюю оконечность твердого неба (*spina nasalis posterior*) и выступом на заднем крае

затылочной кости (*opisthion*). В норме верхушка зуба не должна быть выше линии на 1–3,6 мм, в патологии достигает 6,6 мм. Модификацией линии Чемберлена является линия МакГрегора [McGregor], где задней точкой служит не опистион, а задний край большого затылочного отверстия. Это связано с тем, что опистион не всегда хорошо визуализируется и поэтому проводится линия от заднего края твердого неба к самой нижней точке соединения чешуи и тела затылочной кости.

НОРМА: верхушка зуба выступает над линией Чемберлена не более чем на 5 мм, а над линией МакГрегора – не более чем на 7 мм. Передняя дуга атланта находится ниже обеих линий.

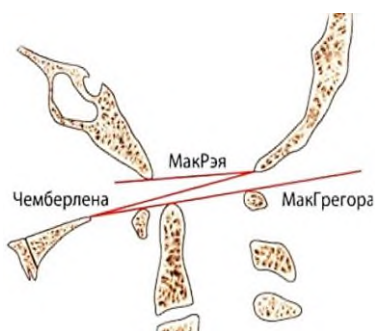


Рис. Линии основания черепа

2 – базальный угол Вельчера [Welcher] – угол, образованный пересечением линии, идущих от назион и базион к *tuberculum sellae*. Угол более 140° свидетельствует о платибазии.

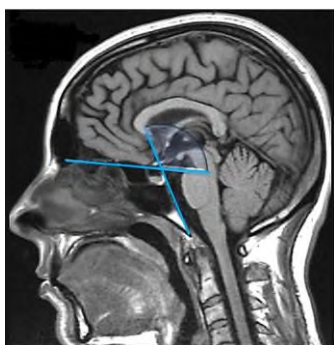


Рис. Угол Вельчера [Welcher] на МРТ головы

Соединяются линиями три точки: назион (лобно-носовое соединение), центр турецкого седла (середины расстояния между клиновидными отростками, или бугорок) и базион (передний край большого затылочного отверстия).

Сходные углы описали МакГрегор [McGregor] и Поппель [Poppe], используя опорной точкой гипофизарную ямку, а также Кенигсберг [Koenigsberg] et al., используя первую линию, идущую через переднюю черепную ямку к верхушке спинки турецкого седла, и вторую, проходящую вдоль

заднего края ската. Углы более 124° у детей и более 127° у взрослых свидетельствуют о платибазии.

3 – кранио-вертебральный угол – угол, который сформирован внутренней поверхностью ската и задним контуром тела С2 позвонка. **НОРМА:** диапазон от 150 градусов при сгибании и до 180 градусов при разгибании. **ПАТОЛОГИЯ:** компрессия возникает при угле менее 150 градусов

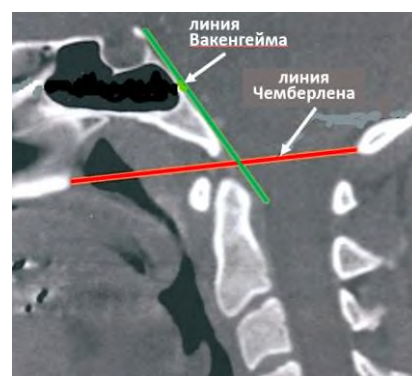


Рис. Линии Чемберлена (красная) и Вакенгейма (зеленая) на сагиттальной КТ.

Линия Чемберлена идет от твердого неба до опистиона. Выстояние зубовидного отростка до 1/3 его размера (5 мм) над этой линией является нормой.

Линия Вакенгейма проходит вдоль ската. Зубовидный отросток должен располагаться прямо под этой линией, а любое ее пересечение расценивается как патология.

Линия Вакенгейма [Wackenheim] известна, как базиллярная линия, являющаяся продолжением вниз линии, проходящей вдоль ската. **НОРМА:** линия касается зуба или пересекает его заднюю треть. **ПАТОЛОГИЯ:** при заднем вывихе в краниовертебральном сочленении линия проходит позади зуба, а при переднем вывихе – пересекает основание отростка.

Линия МакРэя [McRae] соединяет базион с опистионом. В норме верхушка зуба лежит ниже этой линии.

Угол ската – угол образован линией Вакенгейма и линией, проходящей по заднему краю тела позвонка.

НОРМА: угол составляет 150° при сгибании и 180° при разгибании. **ПАТОЛОГИЯ:** угол менее 150° свидетельствует о передней компрессии спинного мозга.

Шейномозговой угол образован касательными линиями к верхней части шейного отдела спинного мозга и продолговатому мозгу (Бундшух и др. [Bundschuh et al.]). **НОРМА:** составляет 136-158°. **ПАТОЛОГИЯ:** угол менее 135° обычно встречается при шейной миелопатии, сопровождаемой болевыми ощущениями по ходу нервных корешков С2 и

рентгенологическими доказательствами компрессии ствола мозга.

Критерий Рэдлунда–Джонелла [Redlund–Johnell]: основан на расстоянии между линией МакГрегора и серединой нижнего края тела позвонка С2. **ПАТОЛОГИЯ**: расстояние менее 34 мм у мужчин и 29 мм у женщин свидетельствует о платибазии.

Показатель Ранавата [Ranawat] основан на расстоянии между центром ножек С2 и поперечной осью атланта, измеренном на боковой рентгенограмме. **ПАТОЛОГИЯ**: расстояние менее 15 мм у мужчин и 13 мм у женщин свидетельствует о платибазии.

Позиция Кларка [Clark]: две параллельных линии, разделяющих зуб сверху вниз на три равные части в сагиттальной плоскости. **НОРМА**: передняя дуга атланта лежит в верхней трети. **ДИАГНОЗ** платибазии ставят, если передняя дуга атланта находится в нижних двух частях.

Индекс высоты Клауса (Klaus): перпендикулярное расстояние между верхушкой зуба и линией, соединяющей внутренний затылочный бугор с бугорком турецкого седла. Более четкая визуализация намета, получаемая при магнитно-резонансной томографии по сравнению с боковой рентгенограммой черепа, увеличивает точность диагностики платибазии. Индекс менее 24 мм свидетельствует о платибазии.

Вертикальный атлanto-осевой индекс Калкэрни [Kulkarni] и Гоэля [Goel] показывает взаимоотношение атланта и осевого позвонка. Проводят три параллельные линии: 1) по нижнему краю осевого позвонка, 2) касательная к нижнему краю передней дуги атланта, 3) касательная к верхнему краю зуба. Отношение расстояния между первыми двумя линиями к расстоянию между первой и третьей – вертикальный атлanto-осевой индекс. **НОРМА**: значение индекса больше 0,8. **ПАТОЛОГИЯ**: диагноз платибазии легкой степени при индексе в пределах 0,61–0,70; средней степени – при индексе равном 0,41–0,60; тяжелой степени – если индекс менее 0,40.

Морфометрические показатели основания черепа и краниовертебрального сочленения во фронтальной плоскости:

Угол оси атлanto-затылочного сустава, угол Шмидта [Schmidt] образуется при пересечении касательных к атлanto-осевым суставам. Обычно, если затылочные мыщелки симметричны, линии пересекаются в центре зуба под углом 124–127°. При гипоплазии мыщелков линии пересекаются под более тупым углом.

Линия Фишгольда–Метцгера [Fischgold–Metzger] – это линия, которая соединяет верхушки сосцевидных отростков на снимке во фронтальной плоскости, сделанном при открытом рте. Верхушка зуба находится ниже этой линии.

ДОКАЗАНО, комбинация позиции Кларка, критерия Рэдлунда–Джонелла и критерия Ранавата на боковом снимке в 94% случаев определяет наличие платибазии, что подтверждается при дальнейшей диагностике (при учете только одного из этих показателей, его значение в 91% не совпадает с окончательным результатом диагностики).

Показатели нестабильности атлanto-осевого сустава. Все показатели определяются на фронтальных или сагиттальных снимках.

Передняя атлanto-дентальная дистанция (AADI) – кратчайшее расстояние между задней поверхностью передней дуги атланта и передней поверхностью зуба. **НОРМА**: дистанция менее 3 мм у взрослых и 5 мм у детей.

Задняя атлanto-дентальная дистанция (PADI) – это кратчайшее расстояние между задней поверхностью зуба и передней поверхностью задней дуги атланта. У взрослых дистанция менее 14 мм, или менее 18 мм, но при наличии неврологических нарушений, свидетельствует о нестабильности атлanto-осевого сустава.

Измерения Харриса [Harris] придерживаются «правила 12» и включает два показателя – а) расстояние между базионом и верхушкой зуба, называемое индекс Хоули; б) расстояние между базионом и касательной к задней границе осевого позвонка. **НОРМА**: значение обоих показателей менее 12 мм свидетельствует о стабильности суставов краниовертебрального сочленения.

Отношение Пауэрса [Powers]: вычисляется по двум измерениям: а) расстоянию между базионом и серединой передней поверхности задней дуги атланта и б) расстоянию между опистионом и серединой задней поверхности передней дуги атланта. **ПАТОЛОГИЯ**: передний вывих атлanto-осевого сустава определяют, если первое расстояние больше второго (отношение больше 1).

ЛИТЕРАТУРА

Бабияк В.И., Говорун М.И., Накатис Я.А. Оториноларингология: Руководство. В двух томах. – СПб.: «ПИТЕР», 2009. – Том 2. – 90 с. ISBN: 978-5-388-00664-6

Баранова Г.А. Оболочки мозга, строение и синдромы поражения. Учебное пособие. Пенза, 2015. – 32 с.

Бер М., Фротшер М. Топический диагноз в неврологии по Петеру Дуусу: анатомия, физиология, клиника / Пер. с англ. под ред. О.С. Левина. – 3-е изд. – М.: Практическая медицина, 2014. – 584 с.

Блоцкий А.А., Антипенко В.В. Воспалительные заболевания ЛОР-органов. Часть IV. Воспалительные заболевания уха / Учебное пособие для студентов медицинских ВУЗов, врачей ординаторов оториноларингологов. – Благовещенск, 2017. – 156 с.

Виничук С.М., Виничук И.С. Ялынская Т.А. «Инфаркты в вертебрально-базиллярном бассейне: клиника и диагностика», // «Международный неврологический журнал», 2005. – 3(3). – С.13–21.

Ворлоу Ч.П., Деннис М.С., ван Гейн Ж. и др. Инсульт: Практик. рук. для ведения больных / Предисл. Г. Дж. М. Барнетта; Пер. с англ. А. В. Борисова и др.; Под ред. А.А. Скоромца, В.А. Сорокоумова. – СПб.: Политехника, 1998. – 629с. ISBN 5-7325-0466-4

Горбунов А.В. Классификация вариантов артерий и вариантов артериального круга большого мозга человека // Вестник ТГУ, 2013. – Т. 18. – Вып. 1. – С. 277–279

Дубовой А.В. Топографо-анатомическая классификация строения поверхностной височной артерии человека // Журнал «Нейрохирургия и неврология Казахстана», 2020. – № 2 (59). – С.19–24.

Каган И.И., Чемезов С.В., Ким В.И., Демин А.В., Пряхин А.В. Состояние проблемы и новые данные о ликворо-лимфатических связях в центральной нервной системе // Теория и практика образования в современном мире (III): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). – СПб.: Реноме, 2013. – С.23–25. ISBN 978-5-91918-332-7

Кондратьев А.Н., Ценципер А.М. Глимфатическая система мозга: строение и практическая значимость // Анестезиология и реаниматология, 2019. – №6. – С.72–80. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology201906172>

Крылов В.В., Талыпов А.Э., Гринь А.А., Левченко О.В. Хирургия тяжелой черепно-мозговой травмы. М.: 2022. – 880с. ISBN 978-5-6046462-4-3

Никитин К.А., Глухова Е.Ю. Избранные вопросы клинической отиатрии в практике семейного врача. Пособие для врачей общей практики. – Санкт-Петербург, 2007. – 39 с.

Петров М.Г., Кучеренко С.С., Топузова М.П. Геморрагическая трансформация ишемического инсульта // Артериальная Гипертензия / Arterial Hypertension, 2021. – 27(1). – С.41–50. ISSN 1607-419X ISSN 2411-8524 (Online)

Плам Ф., Познер Дж.Б. Диагностика ступора и комы. – М.: Медицина, 1986. – 544с. // Перев. с англ. Plum F., Posner J.B. The Diagnosis of Stupor and Coma. — F. L. Davis Company, Philadelphia, 1982.

Свистушкин В.М., Добротин В.Е., Русецкий Ю.Ю., Авербух В.М., Савватеева Д.М. МАСТОИДИТ / Клинические рекомендации Национальной медицинской ассоциации оториноларингологов. – Москва – Санкт-Петербург, 2014. – 23 с.

Титов А.В., Мозговая О.Е. Таламический ишемический инсульт вследствие окклюзии артерии Першерона // Вестник рентгенологии и радиологии / Journal of Radiology and Nuclear Medicine, 2020. – Том 101. – № 2. – С.1121–1125. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-2-121-125>

Трушель Н.А. Варианты неклассического строения артериального круга большого мозга / Н.А. Трушель // Медицинский журнал, 2011. – № 1. – С. 104 –106.

Фесенко В.С. Постпункционная головная боль: этиология, патогенез, проявления // Международный неврологический синдром [Міжнародний неврологічний журнал, Практикуючому неврологу (То Practicing Neurologist)], 2015. – № 8(78). – С.77–85. ISSN 2224–0713

Хачатрян В.А., Литвиненко П.В. Непрямая реваascularизация головного мозга // Научно-практ. журнал «Нейрохирургия и неврология детского возраста», 2015. - № 3(45). – С.65–79. ISSN 1680-6786

Ghosh R., Roy D., Ray A., Mandal A., Das S., Pal SK., Benito-León J. Non-Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage in COVID-19: A Case Report and Review of Literature // Medical Research Archives, 30 Jan 2022. – Vol. 10. Issue 1. – P.2673–2685. DOI: 10.18103/mra.v10i1.2673

Gibo H. et al. Микрохирургическая анатомия средней мозговой артерии // J Neurosurg., 1981. – V. 54(2). – P.151–169.

Iliff J.J., Wang M., Liao Y., Plogg B.A., Peng W., Gundersen G.A., Benveniste H., Vates G.E., Deane R., Goldman S.A., Nagelhus E.A., Nedergaard M. A paravascular pathway facilitates CSF flow through the brain parenchyma and the clearance of interstitial solutes, including amyloid β // Science Translational Medicine. 2012; 4 (147): 147ra111. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3003748>

Lazzaro N.A., Wright B., Castillo M., Fischbein N.J., Glastonbury C.M., Hildenbrand P.G. et al. Artery of Percheron infarction: imaging patterns and clinical spectrum // Am. J. Neuroradiol., 2010. – V. 51 (7). – P.1285–1289. DOI: 10.5174/ajnr.A2044

Nakada T, Kwee IL. Fluid Dynamics Inside the Brain Barrier: Current Concept of Interstitial Flow, Glymphatic Flow, and Cerebrospinal Fluid Circulation in the Brain // Neuroscientist. 2018;25(2):155-166. <https://doi.org/10.1177/1073858418775027>

Yankova G., Bogomyakova O., and Tulupov A. The glymphatic system and meningeal lymphatics of the brain: new understanding of brain clearance // Rev. Neurosci. 2021; 32(7): 693-705.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕМА 1. ОБЩАЯ ТОПОГРАФИЯ ГОЛОВЫ	4
Голова (4). Определение (4). Граница (4). Пять норм (4). Размеры (4). Черепной индекс (5). Краниометрические точки (5, 6). Череп плода, новорожденного (8). Строение (8). Развитие (8). Пропорции (8). Размеры (9). Сегменты (9). Швы (9). Роднички (10). Бугры (10).	
ТЕМА 2. ОТДЕЛЫ ГОЛОВЫ (ЧЕРЕПА)	10
Отделы (10). Граница (10). Соотношение (10).	
Подтема 2.1. ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ МОЗГОВОГО ОТДЕЛА ГОЛОВЫ	10
2.1.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЗГОВОГО ОТДЕЛА. Области (10). Граница (10). Свод: определение, области, швы, ориентиры (11). Основание: определение, наружное и внутреннее (12). Топография черепных ямок (12). Перелом (13). Лимфатическая системы головы, лимфоузлы (13). Особенности кровоснабжения, артерии головы (14). Особенности венозного оттока, вены головы (15). Тромбоз (17). Способы остановки кровотечения (17).	
2.1.2. ЛОБНО-ТЕМЕННО-ЗАТЫЛОЧНАЯ ОБЛАСТЬ	18
Определение (18). Границы (18). Проекция сосудов и нервов (18). Послойное строение (19). Скальп, S.C.A.L.P. (21). Кость: строение (21). Полость черепа: оболочки и пространства (22). Черепно-мозговая травма мозгового отдела головы (24). Классификация (24). Понятия (24). Признаки (24). Правило (25). Неврологическое обследование (25). Оценка когнитивных функций (25). Функции черепных нервов (26). Зрачковые реакции (25). Черепно-мозговая травма с образованием гематом (27). Гематомы мягких тканей, виды. Межоболочечные гематомы, виды (27). Ушиб мозга (38). Субдуральная эмпиема (39). Операции в области мозгового отдела головы (39). Первичная хирургическая обработка ран: правила, техника (39). Трепанация черепа (40): костно-пластическая трепанация (41), «золотой стандарт» краниотомии (42), декомпрессионная трепанация (42).	
2.1.3. ВИСОЧНАЯ ОБЛАСТЬ	43
Определение (43). Границы (43). Проекция сосудов и нервов (43). Послойное строение (43). Клетчаточные пространства (44, 46). Гнойные процессы – абсцессы (47): поверхностный (47), межапоневротический (48), подапоневротический (48), глубокий, разлитой (49). Перевязка средней оболочечной артерии (49).	
2.1.4. СОСЦЕВИДНАЯ ОБЛАСТЬ	50
Определение (50). Границы (50). Квадранты (50). Проекция (50). Кровоснабжение (50). Иннервация (50). Слои (50). Типы пневматизации (51). Ячейки (51). Синодуральный угол (52). Треугольник Траутманна (52). Трепанационный треугольник Шипо (53): описание (53), границы (54), операция (54), осложнения (55). Мастоидит (55): определение (55), этиология (55), патогенез (56),	

стадии (56), клиника (56). Формы верхушечного мастоидита (58). Хирургическое лечение мастоидита (59).	
ТЕМА 3. СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА МОЗГА	61
Подтема 3.1. КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ МОЗГА	61
Части (61). Компоненты (61). Функциональные характеристики артерий (61, 62). Отличия. Классификация (63). Методы диагностики (63).	
3.1.1. КАРОТИДНЫЙ БАССЕЙН	64
Формирование (64). Общая сонная артерия (64). ВНУТРЕННЯЯ СОННАЯ АРТЕРИЯ: отделы, части, сегменты (64). Виды поражений (стеноз, окклюзия, аневризма) (68). Оценка стеноза артерии (68). Рекомендации по тактике лечения в зависимости от степени стеноза сонных артерий (68). Каротидная эндартерэктомия (69). Диссекция (70). Синдромы поражения в каротидном бассейне: тотальный (70), частичный (71). Окклюзии (71). Синдромы ишемии (71). Ишемический инсульт (72).	
ВЕТВИ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ (72). Глазная артерия (72). Задняя соединительная артерия (73). Передняя ворсинчатая артерия (73). Конечные ветви: ПЕРЕДНЯЯ МОЗГОВАЯ АРТЕРИЯ (75): описание (75), части, сегменты (76), васкуляризация (77), ветви (77, 78), патология (80).	
СРЕДНЯЯ МОЗГОВАЯ АРТЕРИЯ (81): сильвиева борозда как ориентир (81), кровоснабжение (84), ветви (84), части (84), сегменты (86), патология. Признаки нарушения кровообращения (92). Непроходимость средней мозговой артерии (92). Аневризмы Шарко–Бушара (93). Лакунарные инфаркты (94).	
3.1.2. ВЕРТЕБРОБАЗИЛЯРНЫЙ БАССЕЙН	96
ПОЗВОНОЧНЫЕ АРТЕРИИ (96): описание (96), кровоснабжение (96), сегменты или части (96), сосудистые петли (97), хирургическая анатомия затылочного отверстия (97). Признаки нарушения кровообращения (99).	
БАЗИЛЯРНАЯ АРТЕРИЯ (99): описание (99), ветви (99), кровоснабжение (99), окклюзия, синдромы (100–102). Вертебробазилярная недостаточность (105). Визуализация мозговых артерий (УЗИ, 107).	
ЗАДНЯЯ МОЗГОВАЯ АРТЕРИЯ (109): описание (109), васкуляризация (109), сегменты (109), ветви (110). Нарушение кровообращения (111): симптомы-синдромы, окклюзия ветвей (112). Таламус (113): кровоснабжение инфаркты (115).	
МОЗЖЕЧОК И ЕГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ (119): артерии (120), васкуляризация (120), особенность, типы кровоснабжения (120). Признаки инфаркта мозжечка (121), окклюзий артерий (121).	
3.1.3. ВИЛИЗИЕВ АРТЕРИАЛЬНЫЙ КРУГ	122
Название (122), варианты (124), классификация (125). Артериальный круг М.А. Захарченко (127)	

3.1.4. КЛИНИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ ПАТОЛОГИИ АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА128.	4.2.2. ДРЕНАЖНЫЕ СИСТЕМЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА .166
Определение (128). Инсульт (128): ишемический, геморрагический. Геморрагическая трансформация (129). Классификация (130). Патогенез (131). Внутримозговое кровоизлияние (132). Как распознать инсульт (134). Спонтанное субарахноидальное кровоизлияние (136). Клиническая картина (137). Признаки комы (137).	Состав, компоненты (166).
3.1.5. КОЛЛАТЕРАЛЬНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ138.	4.2.3. ГЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОЗГА166
Анастомозы (138). Зоны смежного кровообращения (139). Сосудистые анастомозы при операциях (140). Церебральное шунтирование (141). Специальные тесты (144). Реваскуляризация (144).	Название (166). Определение (166). Функция (166). Составляющие (167). Пространства Вирхова–Робена (167). Глимакваториновая система (169). Пара- и периваскулярные системы (модели) (170).
Подтема 3.2. ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА МОЗГА145	4.2.4. СТРУКТУРЫ ПРОДУЦИРУЮЩИЕ И РЕЗОРБИРУЮЩИЕ ЛИКВОР171
3.2.1. ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ГЛУБОКИЕ ВЕНЫ МОЗГА146	Сосудистые сплетения (171). Пахионовые грануляции (172).
Системы (146). Поверхностные вены (146). Анастомотические вены (147): поверхностная средняя мозговая вена (147), вена Троларда (148), вена Лаббе (148). Глубокие мозговые вены (149). Вены: вена Галена (149), вена Розенталя (149), внутренняя мозговая вена (149). Классификация (151). Особенности (151).	4.2.5. ЛИКВОРО-ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ173
3.2.2. СИСТЕМА ВЕНОЗНЫХ СИНУСОВ151	Основные внечерепные лимфатические пути (174). Спорные вопросы терминологии (174).
Количество (151). Локализация (151). Ток венозной крови (152). Клиническое значение (152). Тромбоз мозговых вен и синусов (152).	Подтема 4.3. ЛИКВОРОДИАГНОСТИКА175
3.2.3. ВЕНОЗНЫЕ СВЯЗИ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ВЕНОЗНОГО ОТТОКА155.	4.3.1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИКВОРА175
Вены мягких тканей (155). Эмиссарные вены (155). Диплоические вены (155). Вены-синусы (156).	Микроскопия (175). Биохимия (176). Бактериология (176).
ТЕМА 4. МЕНИНГОЛОГИЯ: ОБОЛОЧКИ, ЦИРКУЛЯЦИЯ ЛИКВОРА, ПАТОЛОГИЯ156	4.3.2. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕРЕБРОСПИНАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ176
Подтема 4.1. ОБОЛОЧКИ МОЗГА. Определение.156	Люмбальная пункция (176). Ликвородинамические пробы (177). Субокципитальный прокол, пункция (178). Вентрикулопункция (179): пункции рогов желудочков (179), проекционные точки (180). Гидроцефалия (180). Ликворная гипотензия, постпункционная головная боль (183): причина (183), механизмы (183), симптоматика (184).
4.1.1. ТВЕРДАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА156	4.3.3. СИНДРОМ ПОВЫШЕНИЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО ДАВЛЕНИЯ181
описание (156), листки (156), структуры (157), синусы (157), артерии (159), пространства (160).	описание (181), факторы (182), отек мозга (182), клиника (182), диагностика (183). Гидроцефалия (183): определение (183), классификация (183). Дислокационный синдром (186): описание (186), классификация (186), последствия (187), симптомы (187), диагностика (187), срочные меры (187), основные положения (187).
4.1.2. ПАУТИННАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА160	ТЕМА 5. СХЕМЫ КРАНИОЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ТОПОГРАФИИ187
описание (160), структуры (160), пространства (160): субарахноидальное (160) и цистерны (160).	Схема черепно-мозговой топографии по Р. Кренлейну [Rudolf Ulrich Krönlein] и С.С. Брюсовой (187). Схема черепно-мозговой топографии Тейлора – Хотона [Taylor – Haughton] (190). Схема определения топографии Сильвиевой и центральной борозд по Е. Masse и Woodlonghan (схема Масса – Вудлонгана) (190). Взаимоотношения желудочков с поверхностью мозга (191). Понятие о стереотаксических операциях (192). Визуализация нормального и аномального черепнопозвоночного перехода (192).
4.1.3. МЯГКАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА161	ЛИТЕРАТУРА195
Описание (161). Регионарные особенности оболочек (161).	
4.1.4. ПАТОЛОГИЯ, СВЯЗАННАЯ С МОЗГОВЫМИ ОБОЛОЧКАМИ162	
Менингиты (162). Менингеальный синдром (163). Менингизм (164). Менингиомы (164).	
Подтема 4.2. ЖИДКОСТНЫЕ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ164	
4.2.1. ЛИКВОРДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА164	
Спинномозговая или цереброспинальная жидкость (164): определение (164), локализация (164), количество (165), направление тока ликвора (165), значение (166).	

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

ГОРЧАКОВ Владимир Николаевич

Доктор медицинских наук, профессор кафедры фундаментальной медицины Новосибирского государственного университета (курс оперативной хирургии и топографической анатомии).

Главный научный сотрудник Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной лимфологии – филиала ИЦИГ СО РАН.

Медаль «ЛУЧШИЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НИРС 2021».

Орден «LABORE ET SCIENTIA – ТРУДОМ И ЗНАНИЕМ» за признанный мировым сообществом вклад в науку и образование.

НИКОЛАЙЧУК Кирилл Михайлович

Студент Новосибирского государственного университета.

Диплом за 1 место в VI Международном конкурсе учебных и научных работ (в рамках требований ФГОС) «QUALITY EDUCATION – 2020».

ГОРЧАКОВА Ольга Владимировна

Кандидат медицинских наук, профессор РАЕ, научный сотрудник.

Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной лимфологии – филиала ИЦИГ СО РАН.

Орден «ПЕРВЫЙ СРЕДИ РАВНЫХ» лауреата Юбилейной XLV международной выставки-презентации научных, учебно-методических изданий.

Учебное издание

Горчаков В.Н.,
Николайчук К.М., Горчакова О.В.

Основы топографической
анатомии будущего врача

Модуль 1: Голова

В авторской редакции

