

Мозг человека. Как это работает

Мозг человека. Как это работает

Под общей редакцией
профессора Питера Абрахамса



Москва
Издательство АСТ

УДК 612.82(084.8)

ББК 28.707.3

М74

Настоящее издание представляет собой перевод
оригинального издания *How The Brain Works*, edited by Peter Abrahams.

Приводимые в книге медицинские термины, в том числе наименования лекарственных препаратов, схемы их применения и дозировки носят исключительно справочный характер, и не могут быть использованы для самостоятельной постановки диагноза и назначения терапии. Издатель не несёт никакой ответственности за возможный вред здоровью читателя или любому другому пациенту в случае самостоятельного лечения на основе материалов данной книги, и предупреждает о необходимости диагностики и лечения заболеваний в специализированных медицинских учреждениях под контролем лечащего врача.

Печатается с разрешения издательства Amber Books Ltd.

Все права защищены.

Ни одна часть данного издания не может быть воспроизведена или использована в какой-либо форме, включая электронную, фотокопирование, магнитную запись или какие-либо иные способы хранения и воспроизведения информации, без предварительного письменного разрешения правообладателя.

Перевод с английского А. Анваера

М74 **Мозг человека.** Как это работает / под общей редакцией П. Абрахамса ; [пер. с англ. А. Анваера]. – Москва : Издательство АСТ, 2016. – 176 с. – (Атлас человека: профессионально-популярное издание).

ISBN 978-5-17-093130-9 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-1-4351-5906-8 (англ.)

Книга под общей редакцией признанного профессора анатомии, известного преподавателя, автора пособий и учебников, Питера Абрахамса, посвящена строению, функционированию и заболеваниям головного мозга человека. На основе самых современных медицинских знаний доступно и интересно дается ответ на вопрос: Как работает мозг человека?

УДК 611

ББК 28.706



Научно-популярное издание

Серия «Атлас человека: профессионально-популярное издание»

Питер Абрахамс

МОЗГ ЧЕЛОВЕКА. КАК ЭТО РАБОТАЕТ

Заведующая редакцией Ж. Фролова

Выпускающий редактор Е. Полякова

Корректор Н. Овсяникова

Технический редактор Т. Тимошина

Компьютерная верстка В. Брызгаловой

Компьютерный дизайн обложки В. Воронин

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953000 – книги и брошюры

Подписано в печать 11.04.2016. Формат 60х84/8. Усл. печ. л. 20,46.

Тираж 2500 экз. Заказ №

ООО «Издательство АСТ»

129085, Москва, Звездный бульвар, д. 21, строение 3, комната 5

ISBN 978-5-17-093130-9 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-1-4351-5906-8 (англ.)

© Amber Books Ltd, 2015

© ООО «Издательство АСТ», 2016

Содержание

Введение	6	Травмы головы	90
		Травмы головы у детей	92
Физиология	8	Трепанация черепа	94
Головной мозг	8	Болезнь Альцгеймера	96
Мозговые оболочки	10	Диагностика болезни Альцгеймера	98
Кровеносные сосуды головного мозга	12	Деменция, не связанная с болезнью Альцгеймера	100
Желудочки головного мозга	14	Диагностика сосудистой деменции	102
ПЭТ головного мозга	16	Болезнь Паркинсона	104
Взгляд на мозг	18	Инсульт	106
Компьютерная томография	20	Лечение после инсульта	108
Полушария головного мозга	22	Детский церебральный паралич	110
Строение полушарий головного мозга	24	Трудности ведения детей, страдающих ДЦП	112
Таламус	26	Рассеянный склероз	114
Лимбическая система	28	Боковой амиотрофический склероз	116
Базальные ганглии	30	Опухоли головного мозга	118
Мозжечок	32	Опухоли большого мозга и мозжечка	120
Ствол головного мозга	34	Диагностика и лечение опухолей головного мозга	122
Развитие головного мозга	36	Удаление злокачественной опухоли мозга	124
Как мозг регулирует артериальное давление крови	38	Дренирование абсцесса головного мозга	126
Механизм ощущения боли	40	Болезнь Крейцфельда—Якоба	128
Как работает память	42	Атаксия	130
Как мы ощущаем эмоции	44	Бешенство	132
Как возникает смех	46		
Как мы спим	48	Психические расстройства	134
Как мы видим сны	50	Депрессия	134
Как мы воспринимаем запахи	52	Ведение больных с депрессией	136
Как мозг воспринимает и обрабатывает звук	54	Послеродовая депрессия	138
Как старение влияет на мозг	56	Лекарственное лечение психических расстройств	140
Как кофеин влияет на организм	58	Лечение психических расстройств	142
Как организм реагирует на стресс	60	Нервная анорексия	144
Как алкоголь влияет на организм	62	Распознавание и лечение нервной анорексии	146
		Телесное дисморфическое расстройство	148
Поражения головного мозга	64	Нервная булимия	150
Гигантоклеточный артериит	64	Синдром Мюнхгаузена	152
Головная боль	66	Обсессивно-компульсивное расстройство	154
Мигрень	68	Соматизированное расстройство	156
Укрошение мигрени	70	Биполярное аффективное расстройство	158
Эпилепсия	72	Расстройство личности	160
Синдром дефицита внимания и гиперактивности	74	Фобии	162
Аутизм	76	Посттравматическое стрессовое расстройство	164
Синдром Дауна	78	Психотерапия	166
Вирусный энцефалит	80	Психотерапия в лечении психических заболеваний	168
Гидроцефалия	82	Сезонное аффективное расстройство	170
Менингит	84		
Причины менингита	86		
Синдром Рейе	88	Указатель	172

Введение

Без головного мозга мы были бы лишены способности ходить, говорить, дышать и общаться. Наши эмоции, способность к творчеству и умение мыслить находятся под контролем сложной сети нервных клеток, образующих в совокупности головной мозг.

Эти клетки непрерывно взаимодействуют между собой, а также с органами и структурами тела. Коротко говоря, головной мозг и нервная система делают нас действующими и мыслящими человеческими существами.



СЛОЖНОСТЬ СТРОЕНИЯ МОЗГА

Головной мозг является «управляющим центром» нервной системы. Через спинной мозг он получает сигналы, поступающие от тела по периферическим нервам, и обрабатывает полученную информацию, прежде чем принять решение моргнуть глазом, поднять ногу или опорожнить мочевой пузырь. Каждая из областей головного мозга отвечает за определенную функцию. Большой мозг – структура, занимающая почти весь объем черепной коробки, — отвечает, например, за язык, речь и сознание, а «маленький» мозг, мозжечок, спрятанный под большим мозгом, отвечает за координацию движений и сохранение равновесия. В глубине большого

мозга находится лимбическая система, сложно устроенная структура, функция которой пока не выяснена до конца, но которая, как нам известно, отвечает за такие древние инстинкты, как страх, эмоции и память.

ЧТО ПРОИСХОДИТ ПРИ НАРУШЕНИЯХ ФУНКЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Любое сложное устройство подвержено нарушениям и повреждениям, и мозг в этом смысле не является исключением. Несмотря на то что мозг покрыт естественным шлемом – костным черепом, — он уязвим для травм, которые могут оказывать поистине разрушительное воздействие на здоровье, особенно

Сложность строения и функции головного мозга до сих пор не поддается разгадке, несмотря на значительный прогресс диагностической техники и лучшее понимание сути психологических процессов.

у детей. Повреждения мозговой ткани, вызванные опухолями или дегенерацией нервных клеток, проявляются симптомами, зависящими от области, в которой произошло повреждение. Инсульт, при котором происходит нарушение кровоснабжения ткани мозга, часто случается у пожилых людей и приводит к слабости, а иногда и к параличу конечностей. К счастью, при ранней и своевременной диагностике и при лечении в специализированных

Такие методы исследования, как компьютерная томография, позволяют врачам увидеть «срезы» мозга, а, значит, с большей вероятностью распознать его возможные аномалии.

отделениях врачи могут спасти жизнь больно-го, и в настоящее время перспективы больных с инсультами уже не представляются такими мрачными, как раньше.

Некоторые заболевания проявляются уже при рождении — например, детский церебральный паралич, когда недостаток кислорода в мозгу во время рождения приводит к стойким нарушениям движения и речи, или генетическое заболевание — синдром Дауна, при котором ребенок рождается с целым рядом телесных и психических нарушений. Другие болезни проявляются в пожилом возрасте: например, болезнь Альцгеймера, которая в наше время встречается все чаще и чаще, в связи с общим старением населения, или болезнь Паркинсона, которая чаще поражает людей, перешагнувших шестой десяток.

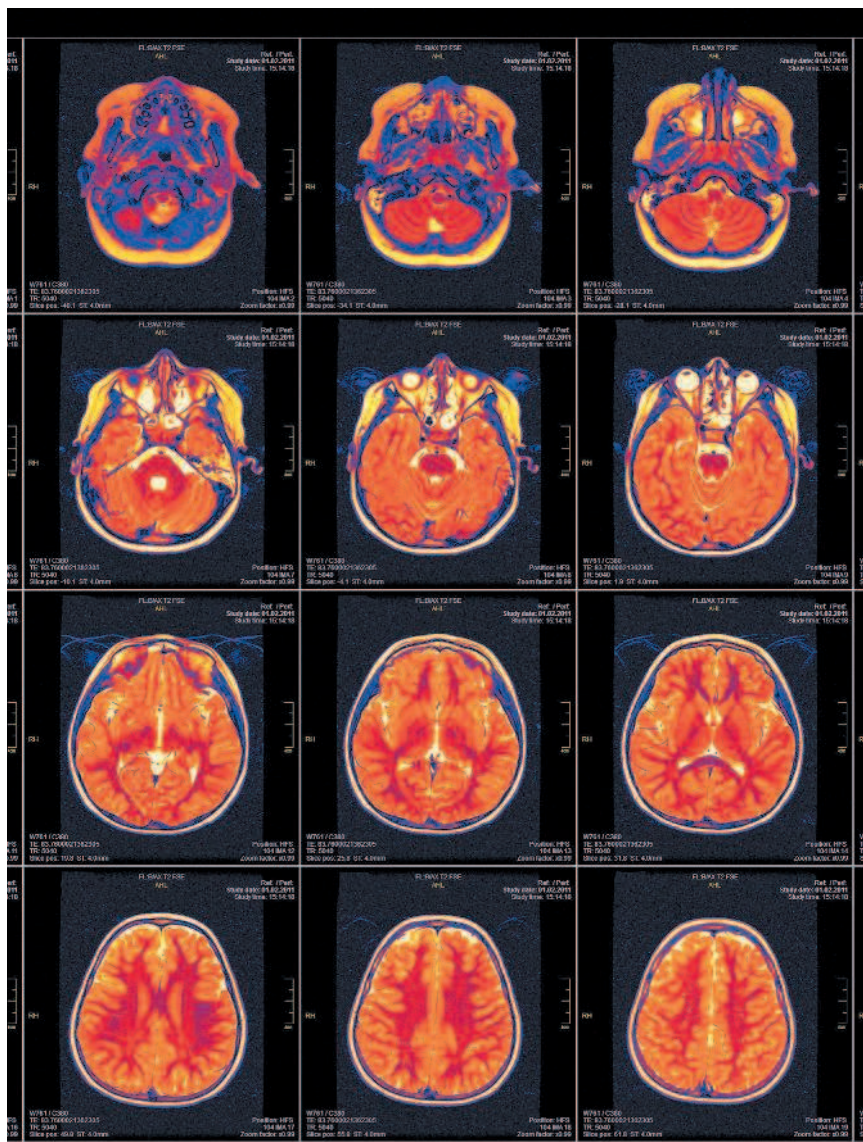
ЛЕЧЕНИЕ ПСИХИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ

Каждый четвертый человек в течение жизни сталкивается с тем или иным психическим расстройством — от обусловленной стрессом подавленности и депрессии до шизофрении. Это известная, но весьма удручающая статистика. Психические расстройства могут нарушить базовые функции организма — например, нервная анорексия и булимия нарушают пищевое поведение. Некоторые расстройства случаются в определенные периоды жизни — например, послеродовая депрессия. Психические расстройства лечат лекарствами и словом психотерапевта, причем в каждом случае лечение должно быть подобрано индивидуально.

ВОЗМОЖНОСТЬ «ЗАГЛЯНУТЬ» ВНУТРЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Когда у больного появляются симптомы, указывающие на возможное заболевание головного мозга, врачу очень важно суметь «заглянуть» в ткани мозга, измерить его электрическую активность и оценить функции нервов. Симптомы неврологических расстройств часто бывают весьма смазанными и нечеткими; прогрессируют они, как правило, довольно медленно, а кроме того, одни и те же симптомы могут указывать на разные заболевания. Благодаря прогрессу в развитии диагностической техники за последние пятьдесят лет, мы теперь можем в мельчайших деталях рассмотреть структуру головного мозга, не вскрывая черепную коробку, с помощью таких неинвазивных методов визуализации, как компьютерная томография, магнитно-резонансная томография и позитронная эмиссионная томография. Эти методы преобразили наши диагностические возможности. Улучшение качества диагностики неврологических расстройств, более отчетливое понимание принципов строения и работы мозга означает, что у людей появилось больше шансов на излечение или возможность, несмотря на заболевание, прожить долгую полноценную жизнь.

Внимательное изучение картины строения мозга на компьютерном экране помогает увидеть такие отклонения, как опухоли и кровоизлияния.



Головной мозг

Головной мозг — это часть центральной нервной системы, находящаяся в полости черепа. Головной мозг контролирует множество телесных функций, включая частоту сердечных сокращений, способность ходить и бегать, а также такие ментальные функции, как мышление и эмоции.

Головной мозг состоит из трех главных частей – переднего, среднего и заднего мозга. Передний мозг делится на две половины – правое и левое полушария большого мозга.

ПОЛУШАРИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА

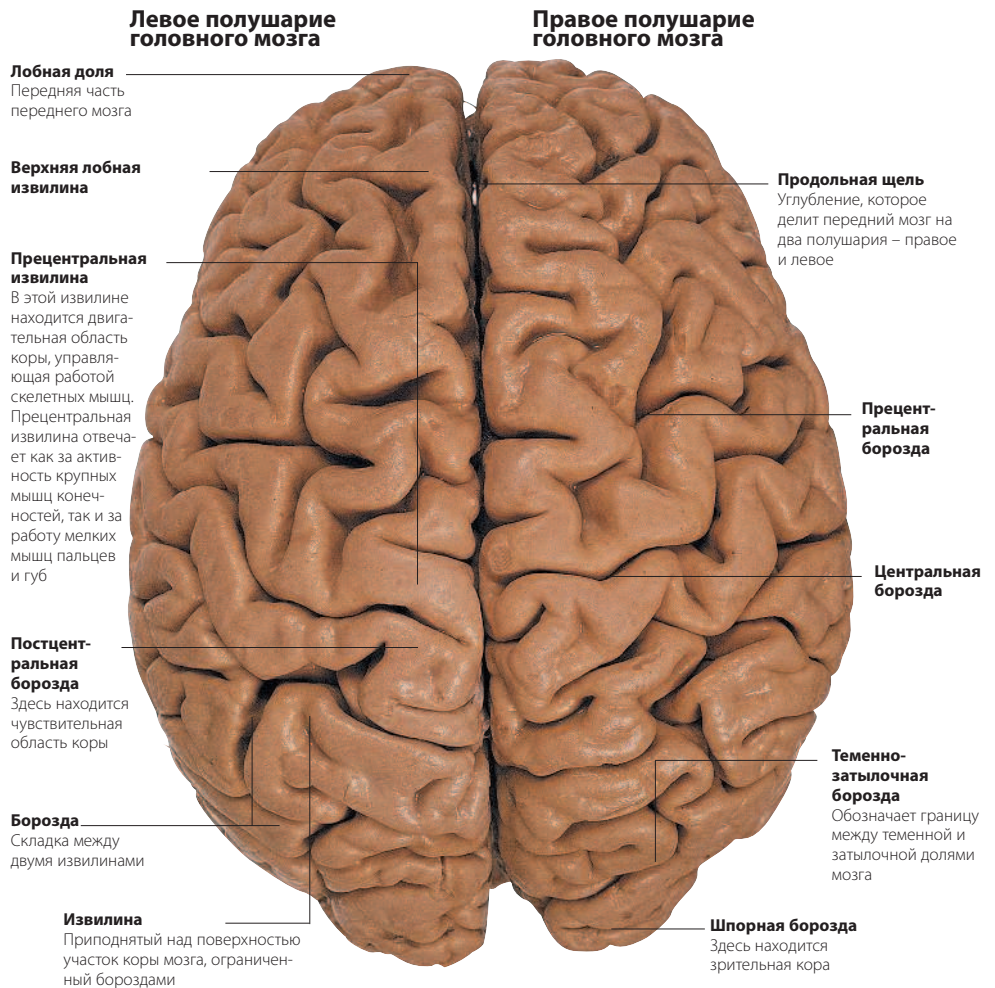
Полушария образуют самую большую часть переднего мозга. Поверхность полушарий покрыта множеством извилин (выпячиваний) и борозд (углублений, отделяющих друг от друга извилины), которые многократно увеличивают площадь поверхности полушарий. Более того, большая часть ее скрыта в глубине борозд.

Каждое полушарие делится на лобную, теменную, височную и затылочную доли, названные так по костям черепа, к которым они тесно прилегают. Оба полушария соединены между собой мозолистым телом, мощным пучком волокон, залегающим в глубине продольной щели мозга.

СЕРОЕ И БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО

Полушария мозга состоят из поверхностно расположенной коры серого вещества и массы находящегося под корой белого вещества.

- Серое вещество состоит из тел нервных клеток и находится в коре большого мозга и мозжечка, а также в группах подкорковых ядер.
- Белое вещество состоит из нервных волокон, проходящих под слоем коры. Волокна белого вещества образуют нервные сети мозга, соединяя между собой участки коры и подкорковые ядра со спинным мозгом.



Извилины и борозды



Центральная борозда начинается от продольной щели и продолжается вниз до латеральной щели. Центральная борозда является границей между лобной и теменной долями. Непосредственно впереди от центральной борозды и параллельно ей проходит прецентральная извилина. Прецентральная извилина – это первичная двигательная кора, отвечающая за произвольные движения. Расположенная позади от центральной борозды постцентральная извилина является соматосенсорной корой, воспринимающей сенсорные сигналы от тела. Теменно-затылочная борозда, расположенная на медиальной поверхности каждого полушария, является границей между теменной и затылочной долями.

В шпорной борозде находятся первичная зрительная кора, вос-

принимающая визуальные образы. Первичная слуховая кора находится у заднего края латеральной щели. На медиальной поверхности височной доли, у рострального (переднего) края верхней височной извилины находится первичная обонятельная кора, отвечающая за распознавание запахов. С внутренней стороны от гиппокампальной извилины находится гиппокамп, являющийся частью лимбической системы. Отделы коры, расположенные в этой извилине участвуют в процессах формирования памяти. Области, отвечающие за восприятие и порождение речи, находятся в доминирующем полушарии (обычно в левом). Двигательная речевая область (область Брока) находится в нижней части лобной извилины и играет важнейшую роль в речевой продукции.

Взгляд на мозг изнутри

На продольном срезе, проведенном вдоль срединной щели, разделяющей полушария большого мозга, видны структуры, управляющие бесконечно разнообразной деятельностью организма. Здесь мы видим области, отвечающие за чувствительность, движения, речь и сон.

РЕЧЬ, МЫШЛЕНИЕ И ДВИЖЕНИЕ

Чувствительная речевая область (зона Вернике) расположена сзади от первичной слуховой коры и отвечает за понимание речи. Префронтальная кора отвечает за когнитивные функции высшего порядка – абстрактное мышление, социально адаптированное поведение и способность к принятию обоснованных решений.

В толще белого вещества расположены скопления серого вещества, называемые базальными ганглиями. Эти образования отвечают за движения – за программирование и планирование движений, за выбор двигательных программ и обращение к моторной памяти.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

В медиальной части переднего мозга находятся структуры, окружающие третий желудочек. Эти структуры образуют промежуточный мозг, включающий в себя таламус (зрительный бугор), гипоталамус, эпителимус (надбугорье) и субталамус (подбугорье). Таламус является последней релейной станцией на пути потока информации, направляющейся из ствола головного мозга и спинного мозга в кору больших полушарий.

Гипоталамус расположен под зрительным бугром в нижней части промежуточного мозга. Гипоталамус

Мозолистое тело

Мощный пучок нервных волокон, залегающий в глубине продольной щели. Эти волокна связывают между собой полушария головного мозга

Правое полушарие головного мозга

Одно из двух полушарий, образующих большую часть переднего мозга

Желудочек

Полость, заполненная цереброспинальной жидкостью

Таламус

Направляет потоки чувствительной информации в соответствующие области коры головного мозга

Зрительный нерв

Передаёт зрительную информацию от глаза к мозгу

Ножка гипофиза

При извлечении мозга из полости черепа гипофиз остается в турецком седле

Гипоталамус

Эта область мозга управляет эмоциями и влечениями, например чувством голода и жажды. Кроме того, гипоталамус отвечает за поддержание температуры тела и водно-солевого равновесия в крови

мус отвечает за поддержание гомеостаза (постоянства внутренней среды организма) и управляет деятельностью гипофиза – железы, выступающей вниз за пределы промежуточного мозга. Передняя доля гипофиза секретирует гормоны, управляющие деятельностью щитовидной железы, надпочечников и половых желез, а также выделяет в

Прецентральная извилина

Центральная борозда

Постцентральная извилина

Шишковидная железа (эпифиз)

Часть эпителимуса. В эпифизе синтезируется гормон мелатонин

Теменно-затылочная борозда

Отделяет друг от друга теменную и затылочную доли головного мозга

Шпорная борозда

Здесь находится большая часть зрительной коры

Мозжечок

Отвечает за плавность движений и сохранение равновесия. Снаружи мозжечок покрыт слоем серого вещества, окружающего массу белого вещества

Спинной мозг

Продолговатый мозг

Содержит жизненно важные центры, регулирующие дыхание, ритм сердечных сокращений и перераспределение кровотока

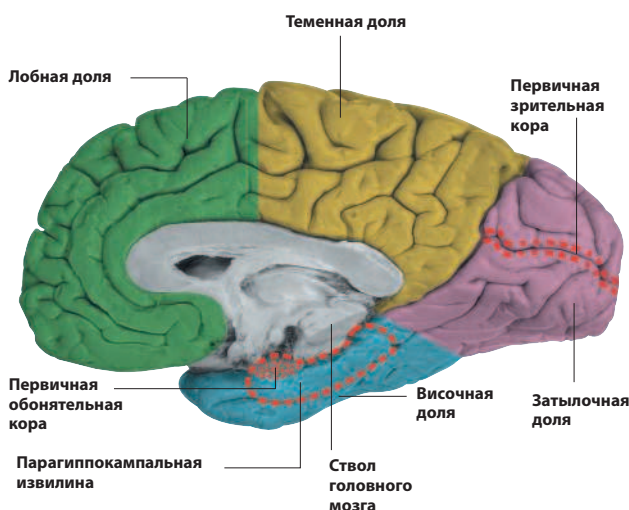
Средний мозг

Играет важную роль в зрении, а также соединяет передний мозг с задним

Мост

Часть ствола головного мозга, где проходят многочисленные нервные пути

Ствол мозга и мозжечок



Задняя часть промежуточного мозга переходит в средний мозг. За средним мозгом следуют мост и продолговатый мозг – структуры заднего мозга. Средний и задний мозг содержат волокна, соединяющие полушария мозга с ядрами черепных нервов и с нижележащими центрами ствола головного и спинного мозга. Кроме того, в среднем мозге находятся ядра черепных нервов.

Большая часть ретикулярной формации, сети проводящих путей, находится в среднем и

После удаления ствола мозга на медиальной поверхности правого полушария становятся видны его нижние структуры.

части промежуточного мозга, содержащая шишковидную железу (эпифиз), где синтезируется и секретируется мелатонин, управляющий циклами сна и бодрствования.

Субталамус располагается под зрительным бугром, рядом с гипоталамусом и содержит двигательные субталамические ядра.

Задняя часть промежуточного мозга переходит в средний мозг. Там же располагаются дыхательные, сердечные и сосудодвигательные центры.

Мозжечок расположен сзади от заднего мозга и соединяется с ним посредством трех пар узких стелек, называемых ножками мозжечка. Через эти ножки осуществляется связь мозжечка с головным и спинным мозгом. Мозжечок осуществляет подсознательную регуляцию и согласование движений, инициированных в других частях мозга. Кроме того, мозжечок участвует в поддержании равновесия, позы и мышечного тонуса.

Мозговые оболочки

Головной и спинной мозг снаружи одеты тремя защитными мозговыми оболочками.

Мозговые оболочки окружают головной и спинной мозг, защищая от внешних воздействий эти жизненно важные органы. Мозговые оболочки представляют собой трехслойную структуру.

ТВЕРДАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА

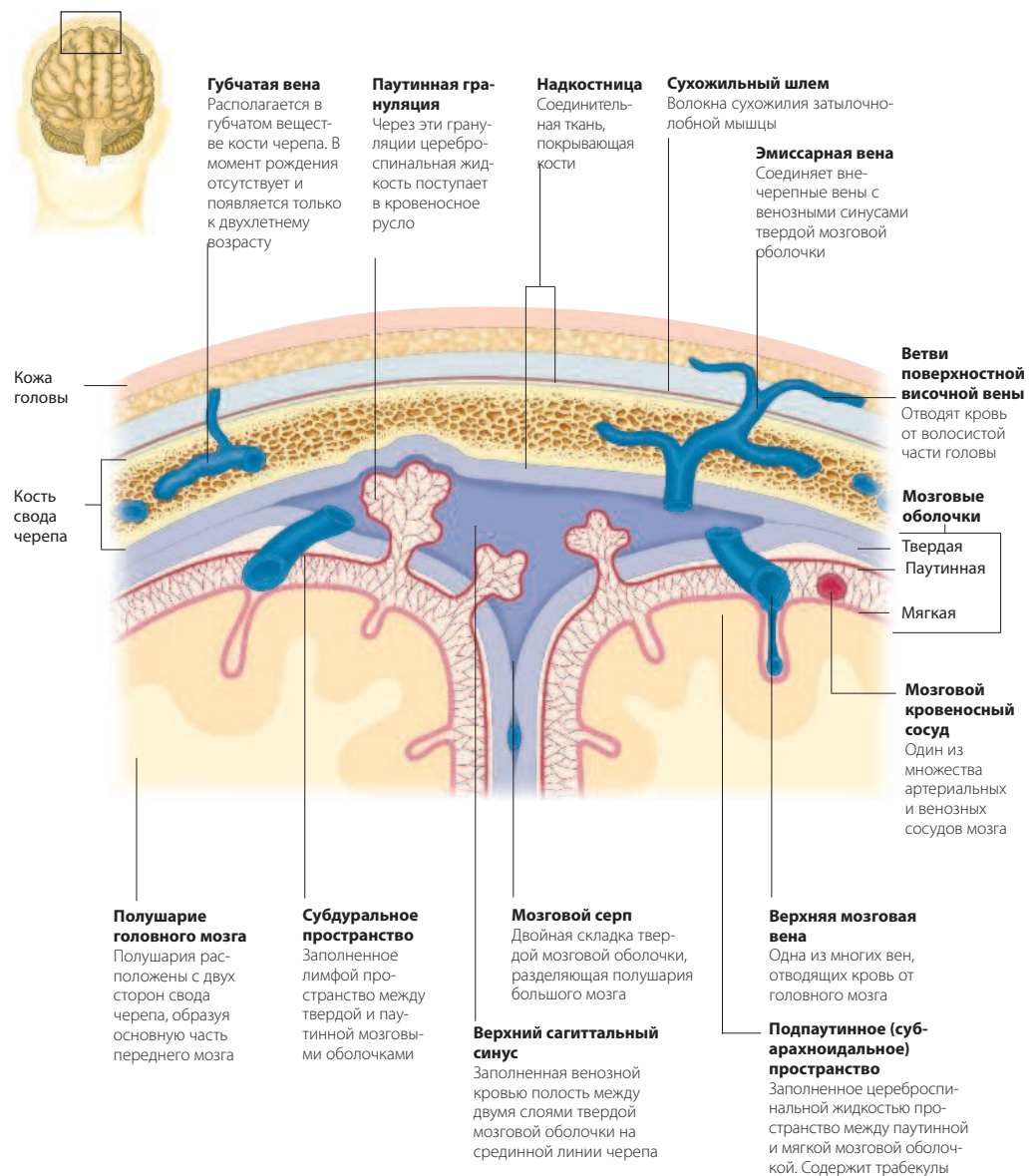
Твердая мозговая оболочка – это плотная фиброзная соединительная ткань, выстилающая внутреннюю поверхность черепа. В некоторых местах твердая мозговая оболочка отходит от костей черепа, образуя мозговую серпу – складку, вклинивающуюся между полушариями мозга, а также складки, отделяющие полушария большого мозга от мозжечка (намет мозжечка).

ПАУТИННАЯ ОБОЛОЧКА

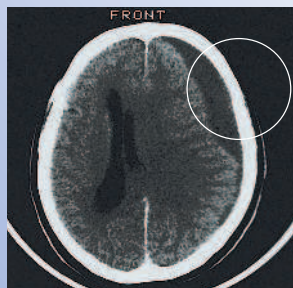
Паутинная оболочка – это плотная непроницаемая мембрана, прилегающая на всем протяжении к твердой мозговой оболочке. От последней паутинная оболочка отделена узкой щелью, называемой субдуральным пространством. С подлежащей мягкой мозговой оболочкой паутинная оболочка соединяется напоминающими паутину пучками соединительной ткани, которые называются трабекулами.

МЯГКАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА

Мягкая мозговая оболочка покрывает поверхность головного и спинного мозга. Пространство между мягкой и паутинной оболочками (субарахноидальное пространство) заполнено цереброспинальной жидкостью. Головной и спинной мозг буквально «плавают» в цереброспинальной жидкости, являющейся превосходным амортизатором, защищающим мозг от сотрясений и травм.



Участки, где часто происходят кровоизлияния



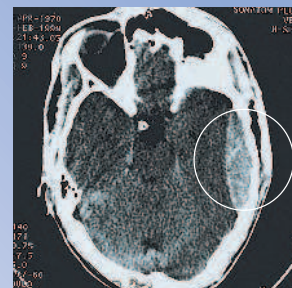
Субдуральное кровоизлияние на КТ (обведено кружком). Это кровоизлияние сдавливает большую область мозга.

Многие артерии мозга проходят в субарахноидальном пространстве, но, тем не менее, самой важной является средняя менингеальная артерия.

Эта артерия проходит снаружи от твердой мозговой оболочки, в экстрадуральном пространстве и залегает в надкостнице черепа. Артерия погружена в кость, что уменьшает давление артерии на мозговые оболочки. Однако при значительном расширении артерии (например, при повышении артериального давления) она начинает давить на твердую мозговую оболочку и у больного возникает головная боль.

Средняя менингеальная артерия протекает в области соединения трех

костей черепа. Естественно, она часто повреждается при их переломах. При разрыве артерии кровь изливается в экстрадуральное пространство, что, без лечения, может быстро привести к смерти. При травмах, обусловленных сильным сотрясением головы, кровоизлияние может начаться из внутричерепных венозных синусов – полостей, расположенных между складками твердой мозговой оболочки. Если кровоизлияние незначительное, но длительное, то происходит постепенное выпадение некоторых мозговых функций или – тоже постепенное – изменение личности. Если кровоизлияние массивное, то оно может привести к смерти.



Характерный вид экстрадурального кровоизлияния. Область кровоизлияния в полости черепа обведена кружком.

Синусы твердой мозговой оболочки

Эти синусы принимают участие в венозном кровообращении головного мозга, обеспечивая отток крови и жидкости, которая защищает и омывает головной мозг.

Всего насчитывают 15 венозных синусов твердой мозговой оболочки — заполненных венозной кровью полостей, образованных двойными складками твердой мозговой оболочки. Эти венозные синусы выстланы изнутри эндотелием, но, в отличие от других вен, их стенки лишены гладкомышечного слоя. Таким образом, синусы — весьма уязвимые структуры, устойчивость и жесткость которых целиком и полностью зависят от состояния подлежащих тканей. На приведенных иллюстрациях видна сложная сеть венозных синусов мозга.

ВЕНОЗНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

Существуют две группы венозных синусов твердой мозговой оболочки. Одна группа располагается под сводом черепа, а другая — на его основании. Синусы получают кровь из мозговых и мозжечковых вен. Венозная кровь из красного костного мозга костей черепа оттекает по диплоическим венам, а от волосистой части головы — по эмиссарным венам. Все эти вены поглощают и отводят от мозга избыток цереброспинальной жидкости.

ПУТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ ИНФЕКЦИИ В ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Синусы твердой мозговой оболочки лишены клапанов и поэтому не представляют преграды на пути распространения инфекций. Связь между венами лица и

Мозговой серп
Двойной слой твердой мозговой оболочки, расположенный на срединной линии мозга и разделяющий его полушария

Верхние мозговые вены
Эти вены могут разрываться при черепных травмах, что является самой частой причиной субдуральных кровоизлияний

Пещеристый синус
В этот синус оттекает кровь по нескольким венам. Кроме того, в непосредственной близости от этого синуса проходят некоторые черепные нервы и внутренняя сонная артерия

Нижний сагиттальный синус
Проходит по свободному краю мозгового серпа. Впадает в прямой синус на середине намета мозжечка

Нижний каменный синус
Впадает во внутреннюю яремную вену

Поперечный синус
Сливаясь с нижней мозговой и нижней мозжечковой веной, образует сигмовидный синус

Верхний сагиттальный синус
Принимает кровь от поверхностных вен

Сигмовидный синус
Впадает во внутреннюю яремную вену

Затылочный синус
Соединяет поперечный синус с сигмовидным

Прямой синус
Получает кровь из нижнего сагиттального синуса и большой мозговой вены

Намет мозжечка
Образует крышу задней черепной ямки и мозжечка

Клиновидно-теменной синус
Отдает кровь в верхнюю часть каменистого синуса

Верхний каменный синус
Соединяет поперечный и пещеристый синус

Большая мозговая вена (вена Галена)
Получает венозную кровь от глубоких структур мозга

синусами твердой мозговой оболочки создает условия для проникновения инфекции, поражающей ткани лица, в мозг, что может привести к очень серьезным последствиям.

Синусы основания черепа

Глазная вена
В этот сосуд оттекает кровь от глазницы

Губчатая кость
Содержит красный костный мозг

Внутренняя сонная артерия
Проходит через пещеристый синус

Пещеристые синусы

Нижний каменный синус
Не связан с твердой мозговой оболочкой и выходит из черепа самостоятельно

Большое затылочное отверстие
Отверстие в затылочной кости, через которое проходит спинной мозг

Венозные синусы основания черепа. Вид сверху.

Ножка гипофиза
Соединяет головной мозг с гипофизом

Глазное яблоко
Зрительный нерв
По этому нерву передается зрительная информация об окружающем мире

Средняя менингеальная артерия
Снабжает кровью кости черепа; может разрываться при их переломах

Сигмовидный синус
В него с каждой стороны впадает верхний каменный синус

Внутренняя яремная вена
Получает кровь из сигмовидного синуса и покидает череп через яремное отверстие

Правый поперечный синус
Сливаясь с сигмовидным синусом

На основании черепа расположены семь пар венозных синусов. Это поперечный, нижний каменный, верхний каменный, пещеристый, сигмовидный, клиновидно-теменной и затылочный синусы.

ПЕЩЕРИСТЫЕ СИНУСЫ

Пещеристые синусы располагаются по обе стороны от гипофиза. Крыша каждого синуса продолжается в один листок твердой мозговой оболочки — диафрагму турецкого седла, которая окружает со всех сторон ножку гипофиза.

К пещеристым синусам прилежат несколько важных анатомических образований — внутренняя сонная артерия, три нерва, управляющих движениями глаз, и ветви тройничного нерва, обеспечивающие чувствительность кожи лица и двигательную иннервацию жевательных мышц.

Кровеносные сосуды ГОЛОВНОГО МОЗГА

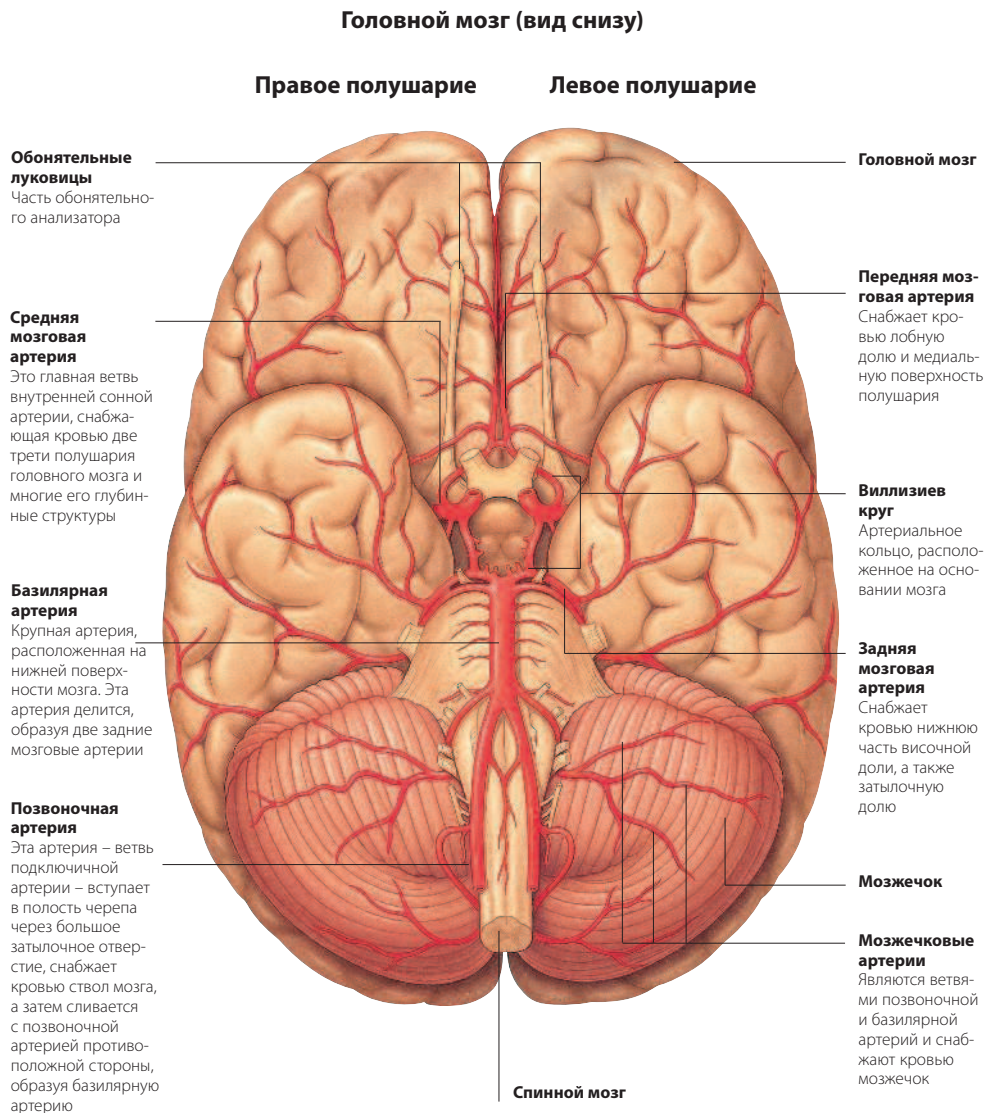
Артерии обильно снабжают головной мозг насыщенной кислородом кровью.

Человеческий мозг весит в среднем 1,4 кг, что составляет около 2 процентов веса тела. Однако, для того, чтобы нормально функционировать, мозгу требуется от 15 до 20 процентов сердечного выброса. Если кровоснабжение мозга по каким-то причинам прекращается, то через десять секунд человек теряет сознание, и, если мозговое кровообращение не восстанавливается, то через несколько минут повреждения мозга становятся необратимыми.

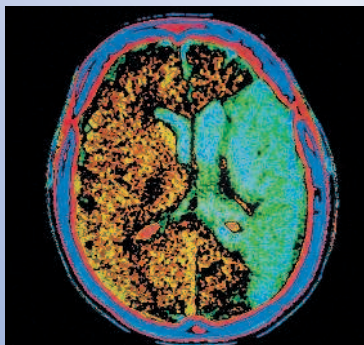
АРТЕРИАЛЬНАЯ СЕТЬ

Кровь поступает в мозг по двум парам артерий. Внутренние сонные артерии, ответвляясь от общих сонных артерий на шее, вступают в полость черепа по сонному каналу, а затем ветвятся дальше, снабжая кровью кору головного мозга. Главными ветвями внутренней сонной артерии являются средняя и передняя мозговые артерии.

Позвоночные артерии берут начало от подключичных артерий, вступают в полость черепа через большое затылочное отверстие и снабжают кровью ствол мозга и мозжечок. Позвоночные артерии сливаются, образуя базилярную артерию, которая затем разветвляется на две задние мозговые артерии, которые, помимо прочего, снабжают кровью зрительную кору в затылочных долях больших полушарий. Ветви внутренних сонных и позвоночных артерий сливаются на основании мозга, образуя артериальный (виллизиев) круг.



Что происходит при прекращении кровоснабжения мозга?



Важность бесперебойного снабжения головного мозга кровью становится очевидной, когда в какой-то области кровообращение прекращается, как это случается при мозговых инсультах.

Инсульты возникают либо в результате тромбоза (закупорки) артерии (ишемические инсульты), либо в результате кровотечения из артерии (геморрагические инсульты).

Компьютерная томограмма — изображение омертвевшего участка мозга (выделен голубым).

Исходом в каждом случае является омертвение ткани мозга в участках, снабжавшихся кровью из пораженных артерий.

Клинические проявления инсульта зависят от того, какой кровеносный сосуд пострадал. Инсульт в какой-то одной стороне головного мозга может привести к мышечной слабости или параличу на противоположной стороне тела. Так происходит из-за того, что повреждается двигательная кора, которая контролирует работу произвольной мускулатуры противоположной стороны тела.

К другим проявлениям поражения определенных участков мозга относятся:

- Потеря чувствительности на одной стороне тела.
- Нарушения зрения.
- Речевые расстройства (например, смазанная речь, неспособность выразить мысль или вообще полная утрата речевой функции).
- Спутанность сознания.

Степень выздоровления зависит от размера и местоположения пораженной области. В некоторых случаях слабость или паралич остаются на всю жизнь, хотя их выраженность со временем уменьшается.

Вены головного мозга

Глубокие и поверхностные вены отводят кровь от мозга в сложную систему синусов. Синусы возвращают кровь в сердце под действием исключительно силы тяжести, так как, в отличие от других вен, синусы не имеют клапанов, препятствующих обратному току крови.

Вены головного мозга можно разделить на глубокие и поверхностные. Все вены, не имеющие клапанов, впадают в венозные синусы черепа.

Венозные синусы образованы складками твердой мозговой оболочки, листка прочной соединительной ткани, покрывающего снаружи головной мозг. В отличие от остальных вен организма, венозные синусы черепа лишены мышечной оболочки.

Расположение поверхностных вен варибельно; многие из них связаны друг с другом. Большинство поверхностных вен впадает в верхний сагиттальный синус. Напротив, глубокие вены, по большей части, расположены вблизи тех структур, из которых в них оттекает кровь. Глубокие вены, как правило, через большую мозговую вену (вену Галена) отдают кровь в прямой синус.

ФУНКЦИИ СИНОСОВ

Прямой синус сливается с верхним сагиттальным синусом. Кровь, затем, через поперечный и сигмовидный синусы, поступает во внутреннюю яремную вену и покидает полость черепа, возвращаясь в сердце.

Под большими полушариями мозга, по обе стороны от основной кости, располагаются пещеристые синусы. В эти синусы оттекает кровь от глазниц и глубоких тканей лица. Этот путь часто становится входными воротами инфекции.

Верхний сагиттальный синус

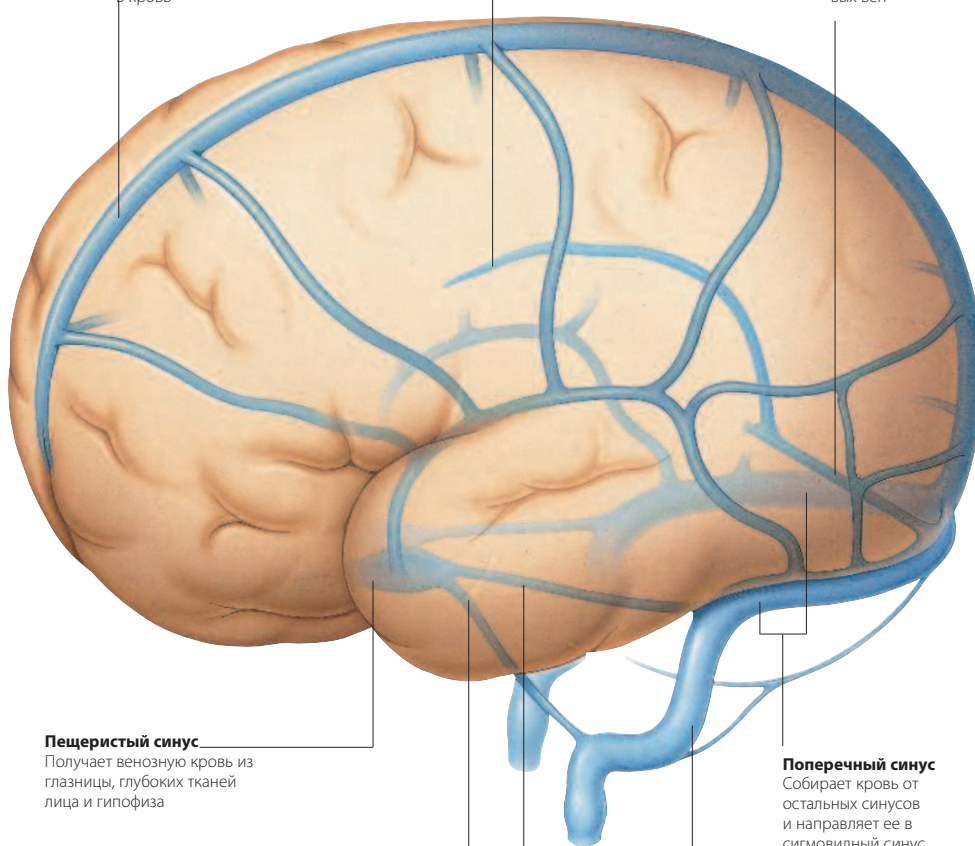
Этот самый большой венозный синус получает кровь от большинства поверхностных вен. Кроме того, именно здесь происходит всасывание цереброспинальной жидкости в кровь

Нижний сагиттальный синус

Проходит по нижнему (свободному) краю мозгового серпа (обширной складки твердой мозговой оболочки, разделяющей два полушария большого мозга). Синус получает кровь из поверхностных вен

Прямой синус

Получает кровь из нижнего сагиттального синуса и через большую мозговую вену (вену Галена) из глубоких мозговых вен



Пещеристый синус

Получает венозную кровь из глазницы, глубоких тканей лица и гипофиза

Поперечный синус

Собирает кровь от остальных синусов и направляет ее в сигмовидный синус

Нижний каменистый синус

Этот синус, находящийся в каменистой части височной кости, отводит кровь из пещеристого синуса во внутреннюю яремную вену

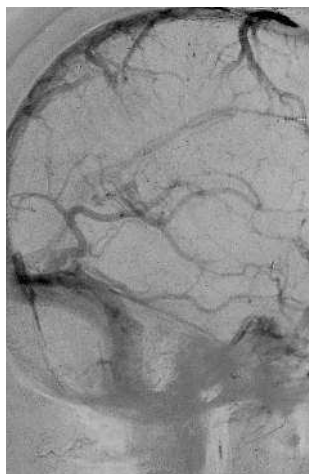
Верхний каменистый синус

Отводит в поперечный синус кровь из пещеристого синуса

Сигмовидный синус

Отводит во внутреннюю яремную вену кровь из поперечного синуса. Название получил благодаря своей S-образной форме

Визуализация вен головного мозга



Мозговые вены и венозные синусы твердой мозговой оболочки можно отчетливо визуализировать с помощью метода ангиографии.

Для проведения процедуры во внутреннюю сонную артерию вводят рентгеноконтрастное вещество. Приблизительно через семь секунд контраст достигает венозной системы мозга. В этот момент быстро, с короткими интервалами, производят несколько рентгеновских снимков мозга, и на контрастном изображении вен

Вены мозга становятся отчетливо видны на рентгенограммах после введения в сонную артерию рентгеноконтрастного вещества. На рентгенограмме вены окрашены в черный цвет.

можно обнаружить их возможные аномалии.

Этот метод можно использовать для выявления тромбоза (закупорки вен) или врожденных пороков развития вен — например, образования артериовенозного свища (патологического сообщения между венами и артериями).

Надо, правда, сказать, что заболевания вен головного мозга встречаются существенно реже, чем поражения мозговых артерий.

Этот слепок демонстрирует венозные синусы мозга, по которым лишённая кислорода кровь возвращается в сердце.



Желудочки головного мозга

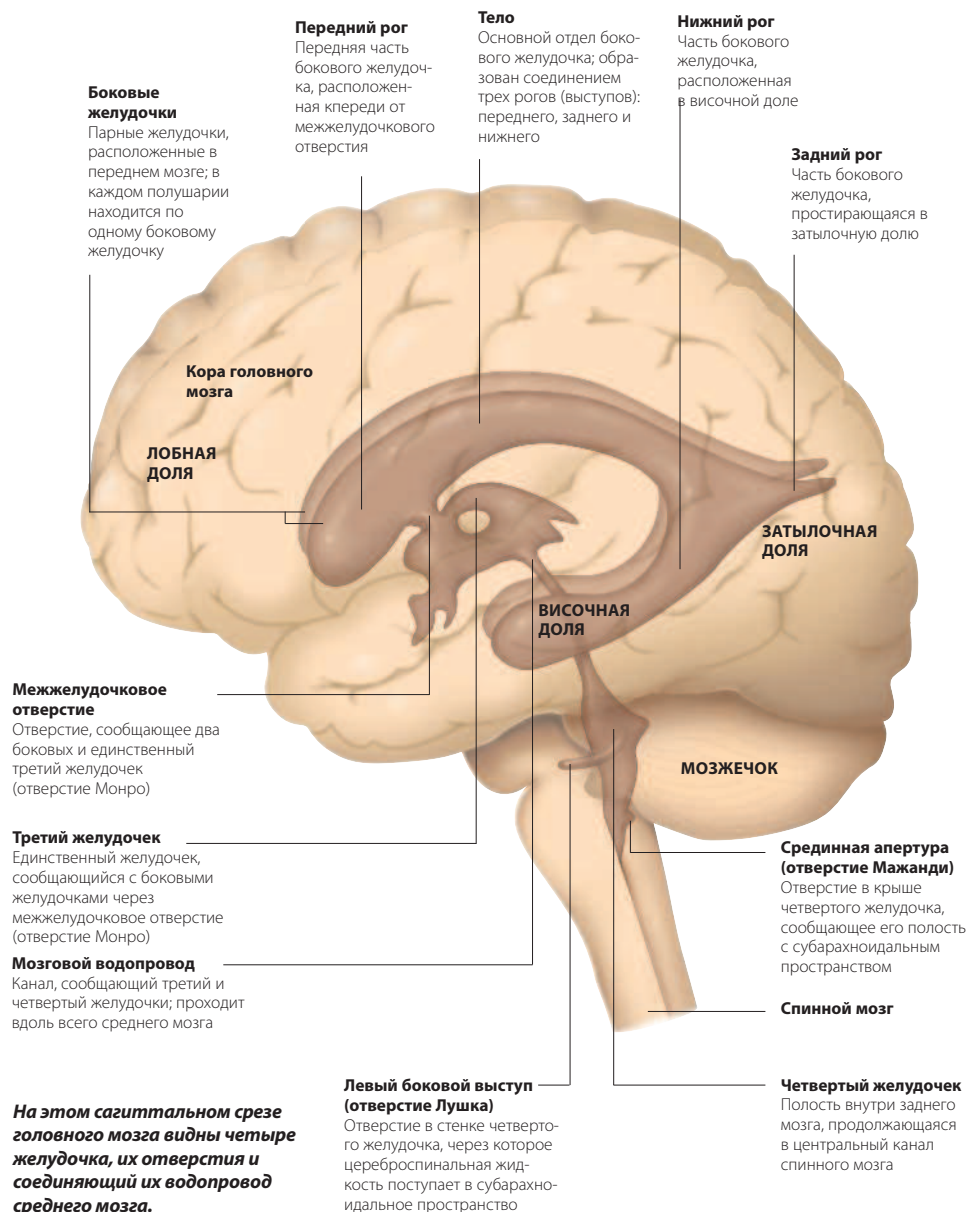
Мозг «плавает» в защищающей и омывающей его цереброспинальной жидкости, которая вырабатывается и секретируется в полостях, расположенных в глубине большого мозга и ствола мозга.

Мозг снабжен системой сообщающихся друг с другом полостей – желудочков мозга. В глубине переднего и заднего мозга находятся четыре желудочка. Все они вырабатывают и секретируют цереброспинальную жидкость, которая омывает головной и спинной мозг, защищая их от механических травм и инфекций.

Три из четырех желудочков – а именно два парных боковых и третий желудочек – находятся в пределах переднего мозга. Самые крупные – боковые желудочки. Они – по одному с каждой стороны – расположены в глубине большого полушария. Каждый боковой желудочек состоит из «тела» и трех рогов – переднего, расположенного в лобной доле, заднего, расположенного в затылочной доле, и нижнего, расположенного в височной доле. Третий желудочек – это узкая полость, расположенная между таламусом и гипоталамусом.

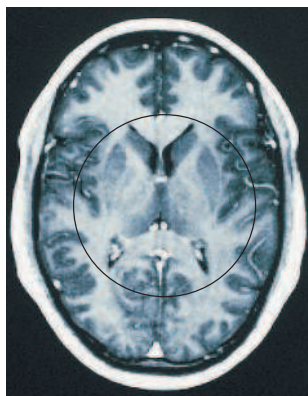
ЖЕЛУДОЧЕК ЗАДНЕГО МОЗГА

Четвертый желудочек расположен в заднем мозге под мозжечком. Четвертый желудочек, при взгляде сверху, имеет форму острого угла. На продольном же срезе мозга (см. иллюстрацию справа) он имеет треугольную форму. С третьим желудочком четвертый соединяется узким каналом – водопроводом среднего мозга. Четвертый желудочек сообщается с субарахноидальным пространством (см. выше).



На этом сагиттальном срезе головного мозга видны четыре желудочка, их отверстия и соединяющий их водопровод среднего мозга.

Цереброспинальная жидкость в желудочках мозга



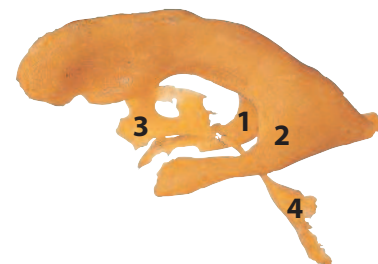
Внутри каждого желудочка находится сплетение кровеносных сосудов, так называемое хороидное сплетение. Именно в этих сплетениях происходит выработка цереброспинальной жидкости. Эта жидкость заполняет желудочки и субарахноидальное пространство головного и спинного мозга, играя при этом роль защитного буфера и амортизатора. Считается также, что цереброспинальная жидкость транспортирует в кровь шлаки и продукты метаболизма. По внешнему виду цереброспинальной жидкости можно в некоторых

Симметричное расположение боковых желудочков хорошо видно на магнитно-резонансной томограмме (обведены кружком).

случаях заподозрить инфекционное поражение головного мозга.

Цереброспинальную жидкость можно взять на анализ из субдурального пространства на протяжении спинного мозга с помощью процедуры, называемой люмбальной пункцией. В ходе процедуры производят прокол дурального мешка (твердой мозговой оболочки), затем паутинной оболочки, из-под которой берут на анализ небольшое количество цереброспинальной жидкости.

В норме ЦСЖ является бесцветной прозрачной жидкостью, и поэтому любое отклонение от этого правила наталкивает на мысль о патологии. Красное окрашивание может указывать на мозговое кровоизлияние.



Система желудочков головного мозга состоит из четырех сообщающихся друг с другом полостей, что хорошо видно на изображении справа слепке.

Циркуляция cerebrospinalной жидкости

Цереброспинальная жидкость (ЦСЖ) вырабатывается хороидным сплетением боковых, третьего и четвертого мозговых желудочков.

Хороидные сплетения – это густая сеть кровеносных сосудов, происходящих из мягкой мозговой оболочки, самой внутренней из трех оболочек, одевающих головной мозг. Сплетения содержат многочисленные складки (отростки), выступающие в просвет желудочков. Эти выросты секретируют cerebrospinalную жидкость. От хороидных сплетений боковых желудочков cerebrospinalная жидкость через межжелудочковое отверстие поступает в третий желудочек. Вместе с жидкостью, продуцируемой хороидным сплетением третьего желудочка, ЦСЖ по водопроводу среднего мозга течет в четвертый желудочек, хороидное сплетение которого тоже секретирует cerebrospinalную жидкость.

СУБАРАХНОИДАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Из четвертого желудочка cerebrospinalная жидкость наконец начинает поступать в субарахноидальное пространство через отверстия в стенках четвертого желудочка (отверстия Мажанди и два симметричных отверстия Лушка). Поступив в субарахноидальное пространство, ЦСЖ растекается по нему, омывая всю центральную нервную систему.

Так как ЦСЖ секретируется в желудочки непрерывно, должна существовать дренажная система, позволяющая удалять избыток жидкости, чтобы предотвратить повышение ее давления. Эта задача решается поступлением ЦСЖ в венозные синусы твердой мозговой оболочки через выступы, называемые паутинными грануляциями. Особенно отчетливо эти образования видны в верхнем сагиттальном синусе.

Верхний сагиттальный синус
Этот синус принимает кровь, оттекающую от полушарий большого мозга

Паутинная оболочка
Средняя из трех мозговых оболочек

Боковой желудочек

Твердая мозговая оболочка
Наружная из трех мозговых оболочек

Хороидное сплетение третьего желудочка
Место выработки и секреции cerebrospinalной жидкости

Паутинные грануляции
Образования, через которые ЦСЖ поступает в кровь венозных синусов

Субарахноидальное (подпаутинное) пространство

Щель между паутинной и мягкой мозговой оболочкой. В этом пространстве циркулирует cerebrospinalная жидкость. Направление циркуляции указано стрелками

Третий желудочек

Межжелудочковое отверстие
Через это отверстие ЦСЖ поступает из бокового в третий желудочек. Блокада этого отверстия может привести к гидроцефалии (водянке головного мозга)

Водопровод среднего мозга
По этому каналу ЦСЖ поступает в четвертый желудочек

Гипофиз
Эта железа регулирует секрецию многих важных гормонов

Латеральная апертура четвертого желудочка
Через это отверстие ЦСЖ поступает в субарахноидальное пространство

Цистерна большой головной вены
Место, где можно взять на анализ пробу ЦСЖ

Хороидное сплетение четвертого желудочка
Место выработки и секреции ЦСЖ

Мозжечково-мозговая цистерна
Одна из нескольких цистерн (расширений субарахноидального пространства), откуда берут на анализ cerebrospinalную жидкость

Центральный канал спинного мозга
Этот канал является продолжением полости четвертого желудочка

Срединная апертура
Отверстие в крыше четвертого желудочка, через которое ЦСЖ поступает в субарахноидальное пространство

На этом разрезе полушарий и ствола мозга показана циркуляция cerebrospinalной жидкости. Стрелки показывают направление циркуляции. Синие стрелки обозначают движение ЦСЖ по желудочкам; желтыми стрелками показана циркуляция ЦСЖ в субарахноидальном пространстве.

Гидроцефалия



Цереброспинальная жидкость вырабатывается хороидными сплетениями непрерывно, и поэтому при возникновении препятствий ее циркуляции может повыситься внутричерепное давление. Такая ситуация может возникнуть при блокаде межжелудочкового отверстия, водопровода среднего мозга или отверстий в крыше четвертого желудочка. В результате может возникнуть

Гидроцефалия возникает в результате блокады циркуляции ЦСЖ в желудочках и субарахноидальном пространстве. Вследствие повышения внутричерепного давления череп может увеличиться в объеме, как это показано на рисунке. У детей гидроцефалия обычно является результатом какого-то врожденного порока развития или осложняет течение менингита или кровоизлияния в мозг.

состояние, называемое гидроцефалией (водянке головного мозга). У больных, страдающих гидроцефалией, могут наблюдаться головные боли, неустойчивость настроения и когнитивные нарушения.

У новорожденных гидроцефалия проявляется вздутием и напряжением кожи над передним родничком. Это состояние требует немедленного вмешательства с целью уменьшить давление ЦСЖ. При необходимости взять на анализ cerebrospinalную жидкость больному выполняют поясничный прокол. Иглу вводят на уровне IV–V поясничных позвонков в субарахноидальное пространство. Такой прокол не угрожает повреждением спинного мозга, так как на этом уровне в позвоночном канале уже нет спинного мозга (он заканчивается на уровне первого-второго поясничных позвонков).