# Введение

Актуальность. Каждый момент жизни человека сопровождается участием в нем деятельности головного мозга, вне зависимости от пола, возраста и социального положения человека в обществе. Все наши мысли, чувства, ощущения, желания и движения связаны с работой мозга, и если он не функционирует, человек переходит в вегетативное состояние: утрачивается способность к каким-либо действиям, ощущениям или реакциям на внешние воздействия. Таким образом, головной мозг является главным регулятором всех функций живого организма. Головной мозг как по строению, так и по своим функциям представляет исключительно сложный орган. Головной мозг человека - орган, координирующий и регулирующий все жизненные функции организма и контролирующий поведение. Он представляет собой один из элементов центральной нервной системы. Функции мозга включают обработку сенсорной информации, поступающей от органов чувств, планирование, принятие решений, координацию, управление движениями, положительные и отрицательные эмоции, внимание, память, восприятие и генерация речи. Мозг человека выполняет высшую функцию - мышление. Иными словами, строение головного мозга человека представляет собой единую сложную систему воспринимающую, обрабатывающую, усваивающую и отвечающую на все сигналы внешней среды и все сигналы внутренней работы организма. Строение, функции, развитие, работу головного мозга человека изучают ученые уже долгое время в рамках нейробиологии и других смежных отраслей. Многие особенности нервных клеток уже описаны, но вопрос о том, как происходит взаимодействие всех нейронов и функционирование мозга в качестве единой системы, до конца так и не прояснен и до сих пор является предметом изучения. Цель данной работы: рассмотреть особенности строения головного мозга и его основные структуры.

1. Строение головного мозга

Головной мозг является органом центральной нервной системы, состоящей из множества взаимосвязанных между собой нервных клеток и их отростков. Основу функционирования головного мозга составляет белое и серое вещество: белое вещество образует проводящие пути, которые связывают головной мозг со спинным, а также части головного мозга между собой; серое вещество в виде отдельных скоплений - ядер, располагается внутри белого вещества. В целом мозг состоит из 25 миллиардов нейронов, которые в совокупности называются серым веществом. Образование происходит в желудочках - полости внутри мозга, в количестве четырех штук. От него в разные отделы тела отходят 12 пар черепно-мозговых нервов.

Головной мозг человека занимает до 95% емкости черепной коробки, кости которой защищают головной мозг от внешних механических повреждений. Объём мозга большинства людей находится в пределах 1250-1600 кубических сантиметров и составляет 91-95 % ёмкости черепа, вес мозга составляет около 2% от веса человека нормального телосложения.

Несмотря на то, что мозг женщин и мужчин одинаково развит, он имеет разную массу. Так у представителей сильного пола его масса в среднем составляет 1375 г, а у женщин в среднем - 1250 г. Установлено также, что мозг мужчин имеет больше связей между зонами внутри полушарий, а женский - между полушариями. Предполагается, что мозг мужчин более оптимизирован для моторных навыков, а женский для аналитического и интуитивного мышления. Уровень умственного развития не зависит ни от размеров мозга, ни от размеров тела.

В первую очередь следует рассказать о коре. Ее толщина составляет 3 мм, она покрывает основные отделы мозга. У коры очень сложное строение, она состоит из шести горизонтальных слоев, которые различаются по размерам, плотности и т. д. Мозг покрыт оболочками: твердой, мягкой и паутинной.

Мягкая, или сосудистая, оболочка головного мозга непосредственно прилегает к веществу мозга, заходит во все борозды, покрывает все извилины. Состоит она из рыхлой соединительной ткани, в которой разветвляются многочисленные сосуды, питающие мозг. От сосудистой оболочки отходят тоненькие отростки соединительной ткани, которые углубляются в массу мозга.

Паутинная оболочка головного мозга - тоненькая, полупрозрачная, не имеет сосудов. Она плотно прилегает к извилинам мозга, но не заходит в борозды, вследствие чего между сосудистой и паутинной оболочками образуются подпаутинные цистерны, наполненные спинномозговой жидкостью, за счет которой и происходит питание паутинной оболочки (так называемый ликвор, который является амортизатором, защищающим головной мозг от ударов). Самая большая, мозжечково-продолговатая цистерна, размещена сзади четвёртого желудочка, в неё открывается срединное отверстие четвёртого желудочка; цистерна боковой ямки лежит в боковой борозде большого мозга; межножковая - между ножками мозга; цистерна перекресток - в месте зрительной хиазмы (перекресток).

Твёрдая оболочка головного мозга - это надкостницы для внутренней мозговой поверхности костей черепа. В этой оболочке наблюдается наивысшая концентрация болевых рецепторов в организме человека, в то время как в самом мозге болевые рецепторы отсутствуют. Твердая мозговая оболочка построена из плотной соединительной ткани, выстланной изнутри плоскими увлажненными клетками, плотно срастается с костями черепа в области его внутренней основы. Между твердой и паутинной оболочками находится субдуральное пространство, заполненное серозной жидкостью.

Корректная и бесперебойная работа головного мозга нуждается в ежедневной подпитке полезными веществами и кислородом, которые поступают в орган вместе с кровью по артериям. Четыре артерии, доходя до основания ствола, разделяются на две ветви. Позвоночные получили название «базилярные», а сонная артерия направляет кровоток в следующие зоны: лобная, височная и теменная. Артерии снабжают кровью ствол и мозжечок, заботятся о затылочной части органа центральной нервной системы (ЦНС).

Эта сложная система имеет несколько отделов, каждый из которых обладает своими собственными функциями. Различают главные отделы мозга: конечный (80% общей массы); промежуточный; задний (мозжечок и мост); средний; продолговатый. При этом, все отделы мозга плотно связаны между собой. На рисунке 1 мы можем наблюдать строение головного мозга в разрезе.



Рисунок 1 - Строение головного мозга человека

Строение головного мозга обусловлено его функциями, в таблице 1 представлены основные отделы мозга с указанием основных функций.

Таблица 1 - Строение и функции головного мозга человека

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отдел мозга | Особенности строения | Выполняемые функции |
| Продолговатый мозг | Принимает информацию из органов чувств; регулирует обмен веществ; здесь сосредоточены центры жажды и голода; поддержка циклических движений; анализ нервных импульсов | Координация движений |
| Мост | Здесь сосредоточены центры зрения и слуха; регулирует величину зрачка и кривизну хрусталика, поддерживает устойчивость тела при ходьбе | Иннервирует сердце и другие внутренние органы; отвечает за рефлексы: мигательный, чихания, кашля, рвоты и др. |
| Мозжечок | Связывает передний мозг с задним | Состоит из серого и белого вещества. Серое вещество представлено ядрами |
| Средний мозг | Состоит из промежуточного мозга и больших полушарий головного мозга | Центр, связанный с движением глазных яблок, мимикой, через мост проходят слуховые пути |
| Передний мозг | Цилиндрический тяж, сходное со спинным мозгом | Средняя часть и полушария, имеющие кору |

Таким образом, все отделы головного мозга так или иначе влияют на работу организма, регулируя его жизненно важные функции.

# 2. Основные структуры головного мозга

Как уже было сказано выше, различают 5 частей головного мозга, но наряду с этим делением, мозг разделяют на три большие части: большой мозг, который состоит из правого и левого полушария; мозжечок; ствол мозга, который включает в себя сразу три отдела: продолговатый, задний и средний мозг. На рисунке 2 показаны основные структурные части ствола головного мозга.



Рисунок 2 - Структурные части ствола головного мозга человека

Продолговатый мозг. Этот отдел является соединительной частью между головным и спинным мозгом, с которым имеет непосредственную нижнюю границу. В его задней части расположены борозда и два канатика, являющиеся связующим звеном со спинным мозгом. У взрослого человека длина продолговатого мозга составляет 8 см, его поперечник - около 1,5 см. В начальных отделах продолговатый мозг имеет вытянутую форму, напоминающую утолщения спинного. Затем он как бы расширяется, и перед его переходом в промежуточный мозг от него в обе стороны отходят массивные утолщения. Они называются ножками продолговатого мозга. При их помощи продолговатый мозг соединен с полушариями мозжечка, который как бы «сидит» на его последней трети.

Как внешне, так и внутренне данный отдел головного мозга имеет ряд характерных только для него особенностей. Снаружи он покрыт гладкой эпителиальной оболочкой, которая состоит из клеток-сателлитов, внутри него - многочисленные проводные пути. Только в области последней трети имеются скопления ядер нейронов. Это центры дыхания, управления тонусом сосудов, работой сердца, а также некоторых простых врожденных рефлексов.

Именно здесь находятся белое и серое вещества: первое снаружи, второе - внутри. Продолговатую часть головного мозга отличает большое скопление ядер серого вещества. Белое вещество продолговатого мозга представлено в виде обособленных ядер, состоящих из нейронов расположено снаружи, состоит из волокон разного типа: коротких и длинных. При этом, короткие волокна осуществляют взаимодействие между ядрами разных отделов мозга с продолговатым, а длинные - это пути от продолговатого мозга к нисходящим направлениям, в том числе, к таламусу.

Строение, расположение и функции продолговатого мозга определены изначально - это связующее звено между головным и спинным мозгом. Через эту часть в головной мозг поступают все информационные сигналы. Функции продолговатого точно такие же, как у спинного мозга, - проводящие и рефлекторные. Благодаря этому здесь контролируются сердечно-сосудистая деятельность человека, дыхание, различные виды рефлексов. В продолговатом мозге располагаются ядра блуждающего нерва, которые иннервируют сердце и иные внутренние органы. В ядрах серого вещества продолговатого мозга располагаются центры защитных рефлексов - рвотного и мигательного, рефлексов чихания и кашля, некоторых иных. Другая группа центров связана с дыханием и питанием - это центры выдоха и вдоха, глотания, слюноотделения, и отделения желудочного сока. Через продолговатый мозг проложены пути, которые соединяют с мозжечком спинной мозг, средний мозг и с его иными отделами, включительно до коры больших полушарий. Другими словами, благодаря продолговатому мозгу работают практически все тактильные рецепторы. Этот отдел мозга считается важнейшим звеном в формировании устойчивости и координации человека в пространстве.

Задний мозг. Эта область головного мозга примыкает к продолговатому мозгу и состоит из двух частей: Варолиева моста и мозжечка.

Варолиев мост располагается над продолговатым мозгом, выполняет те же функции, что и продолговатый отдел. Через похожий на валик мост проходят информационные потоки, которые связывают головной и спинной мозг.

Мост весит 7 г и полностью состоит из нервных волокон, связывающих кору большого мозга с корой мозжечка. Между волокнами располагается ретикулярная формация, которая ответственна за пробуждение и сон человека, а также черепные нервы (с 5 по 8) и ядра, относящиеся к дыхательному центру продолговатого мозга. Помимо передачи информации, скопление волокон, мост регулирует уровень артериального давления, регулирует рефлекторные функции организма: глотание, кашель, чихание.

Задние отделы мозга несут ответственность за координацию движений человека и работу вестибулярного аппарата. В основном, последовательность работы мышечной системы зависит от мозжечка, который наполняет собой заднюю черепную ямку височной и затылочной долей. Мозжечок содержит в себе более половины всех нейронов, несмотря на то, что его объем составляет всего 10% от объема мозга. Он состоит их двух видов вещества: серого и белого.

Второе название мозжечка - малый мозг. Его задачей является координация деятельности скелетных мускулов. Он отвечает за плавность, синхронность и четкость движений. В его толще находятся парные ядра (шатра, вставочное, зубчатое), повреждение которых ведет к нарушениям равновесия и функционирования мышц тела. Травма мозжечка отражается на движении не только конечностей, но и языка, век. При серьезных патологиях мозжечка организм человека не способен удерживать положение туловища.

Средний мозг размещен в средней черепной ямке, сзади прикрыт частью мозолистого тела и затылочными долями больших полушарий (является продолжением варолиева моста). Диапазон функций этого отдела небольшой, но, тем не менее, они очень важны. Строение спинного мозга человека таково, что он напрямую связан с головным мозгом через средний. По нему проходят импульсы, которые вызываются слуховыми и зрительными раздражителями. То есть, средний отдел головного мозга - главный сторож командного центра организма. Здесь расположены центр слуха и зрения. Кроме того, он отвечает за так называемое скрытое зрение и поворот тела в сторону шума.

Средний мозг образуется крышей (верхняя, или дорсальная часть), покрышкой (располагается под крышей) и ножками (нижняя, или вентральная часть).

Крыша представляет собой пластинку и четверохолмие, которое отвечает за рефлексы на раздражители (звуковые и слуховые). Два верхних бугра (холма) отвечают за работу зрительных сигналов, а также двигательной активности человека. Нижние занимаются переключением слуховых нейронов. От ядер, которые имеются в верхнем двухолмии, отходит путь, ответственный за двигательные безусловно-рефлекторные реакции в ответ на неожиданный стимул. Основное назначение холмов - организация рефлекса «обратить внимание». К примеру, при включении слишком яркого света, человек инстинктивно прикрывает глаза: это и есть заслуга среднего отдела мозга. Интересно, что эта же область центрального нервного органа регулирует движение зрачков: расширяет в темноте и сужает при свете дня. Нижние холмы после получения импульсов от слуховых нервов, вырабатывают сторожевую реакцию: человек поворачивает голову к источнику раздражения.

Внутри покрышки располагается водопровод, что соединяет полость (желудочек) промежуточного мозга с полостью ромбовидного. На нижней части его поверхности размещается серое вещество, которое содержит ядра третьего и четвертого черепных нервов. Между покрышкой и основанием среднего мозга расположена черная субстанция, которая регулирует моторную функцию, отвечает за тонус мышц, поддержание равновесия человеческого тела в динамике и статике.

Ножки являют собой белые полуцилиндрические тяжи, проникающие в толщу конечного мозга, и имеют проводящие пути, которые идут к переднему мозгу.

Промежуточный мозг, - небольшая доля мозгового вещества, сзади и снизу к нему прилегает средний мозг. Строение и функции этого органа очень сложны (рис. 3).



Рисунок 3 - Расположение и строение промежуточного мозга

Промежуточный мозг подразделяется на три основных отдела:

- таламус - первым собирает информацию о болевых ощущениях, чувствах приятного и неприятного. В таламусе находятся центры жажды и голода. Его назначение: быстрый сбор и анализ различных чувственных восприятий (кроме обоняния) и передача по нервным путям в большие полушария;

гипоталамус - подкорковый центр наделен огромными полномочиями: терморегуляция - обеспечение и поддержание оптимальной температуры тела; контроль секреции потовых желез; регуляция перистальтики кишечника; управление сердечным ритмом, дыханием, давлением; формирование и поддержание режима сна и бодрствования; гипоталамус также отвечает за сексуальное поведение человека и первым реагирует на стрессовые ситуации. Взаимодействуя с гипофизом, он стимулирует выработку гормонов, которые помогает организму адаптироваться к стрессу;

- гипофиз - крошечный участок мозга является железой внутренней секреции и играет ключевую роль в секреции большинства гормонов: гормона роста (соматотропина), окситоцина (сокращение гладких мышц кишечника, мочевого пузыря), пролактина (выработка грудного молока), тиреотропного гормона. К тому же, гипофиз синтезирует половые гормоны;

Сюда относится также эпиталамус, который включает в себя эпифиз, который осуществляет регуляцию суточных биологических ритмов, выделяя ночью гормоны для нормального засыпания и продолжительного, здорового сна, а днём - для нормального режима бодрствования и активности. Непосредственно с этим связан контроль приспосабливания организма к условиям освещённости. Этот участок мозга регулирует и темпы обмена веществ в организме (метаболизма).

Конечный мозг - самый массивный отдел головного мозга, занимающий около 80% пространства черепной коробки и самый сложный как по строению, так и по функциям. Этот отдел представляет собой парные полушария: правое и левое, которые разделены бороздой. Внутри борозды же, в свою очередь, находятся свод и мозолистое тело, объединяющие полушария. В каждом из полушарий находятся боковые желудочки. Тело желудочка устроено в теменной доли, передние рога - в лобной, задние - в затылочной, а нижние - в височной.

Сложный структурный слой, покрывающий конечный мозг, называют корой, состоящие из серого вещества толщиной до 3-5 мм, которая образует складчатую систему извилин и борозд, что существенно увеличивает площадь поверхности. Большая часть поверхности мозга скрыта в глубине борозд. Каждое полушарие делится на лобную, теменную, затылочную и височную доли, названные так по ближайшим к ним костям черепа. Наиболее глубокая латеральная (сильвиева) борозда отделяет височную долю от лобной и теменной. В глубине латеральной борозды располагается островок. Часть лобной и теменной долей над латеральной бороздой называется центральной покрышкой. Лобная и теменная доли отделены друг от друга центральной (роландовой) бороздой. Вокруг центральной борозды лежат прецентральная и постцентральная извилины. В лобной доле имеются две или три лобные борозды, нижнюю ее поверхность прорезают орбитальная и обонятельная борозды. На последней лежит обонятельный тракт. Теменная доля делится на нижнюю и верхнюю дольки, ее прорезает межтеменная борозда. На внутренней поверхности затылочной доли проходят шпорная и теменно-затылочная борозды. Между ними располагается так называемый клин. По внутренней поверхности полушария проходят борозда мозолистого тела и поясная борозда; между ними лежит поясная извилина, входящая в состав лимбической области.

Конечный мозг - это наиболее функциональная часть всей системы. Каждое из его четырех долей: лобной, теменной, височной и затылочной, несет и свое предназначение в умственном и физическом развитии организма (рис. 4).



Рисунок 4 - Доли головного мозга

Лобная доля - обеспечивает контроль и управление над поведением человека. К этой области относятся навыки планирования, аргументации и суждений, поиск решения сложных проблем. Лобная доля отвечает за качество обучения и интеллект.

Височная доля - задача этого участка: преобразование слуховых ощущений в зрительные образы, ориентироваться во вкусах. Височная область отвечает за функцию обоняния и построение речевой коммуникации.

Теменная доля - основное предназначение доли: анализ и понимание картинки перед глазами, а также восприятие предметов рецепторами кожи, исследование болевых ощущений.

Затылочная доля - центр зрительного анализа. Переработка информации о форме, цветах, контурах происходит в зрительной доле полушарий.

Установлено, что правое полушарие контролирует левую сторону человеческого тела, левое - наоборот. Левое полушарие больше руководствуется разумом, в правом преобладают эмоции и чувственность. Правое большое полушарие мозга - отвечает за сохранение информации об окружающем мире, опыте взаимодействия человека с ним, двигательную активность правых конечностей. Левое большое полушарие мозга - осуществляет контроль над речевыми функциями организма, осуществлением аналитической деятельности, математическими вычислениями, контролируется движение левых конечностей.

Полушария головного мозга человека представлены на рисунке 5.



Рисунок 5 - Полушария головного мозга человека

Таким образом, головной мозг - один из самых важных органов человеческого организма, который устроен крайне сложно и включает множество отделов, выполняющих огромное число уникальных функций: конечный - составляет приблизительно 80% от массы всего мозга; промежуточный - здесь находятся таламус и гипоталамус, которые отвечают за связь человека со средой; задний - он состоит из моста и мозжечка, функции которых тесно связаны; средний - это самый «бедный» по части функций отдел; продолговатый - напрямую связан со спинным мозгом.

Конечно, вышеуказанные отделы и функции - это только основы знаний об этой системе. На самом деле в головном мозге намного больше элементов, а их связи куда сложнее. Это настолько сложная система, что даже в век невероятного прогресса во всех областях знаний людям так и не удалось до конца изучить мозг.

Процесс исследования отделов головного мозга не останавливается: ученые продолжают искать ответы на пока еще открытые вопросы. Проблема заключается в том, что учёные до сих пор не могут до конца понять механизма мыслительной деятельности, функционирования сознания и подсознания.

Заключение

мозг нервный гипофиз секреция

Завершая работу, кратко отметим основные положения.

Головной мозг - это высший отдел нервной системы человека; главный регулятор всех жизненных функций организма. Он расположен в черепной коробке и через большое затылочное отверстие соединяется со спинным мозгом. В головном мозге различают белое и серое вещество: белое вещество состоит из длинных отростков нейронов и образует проводящие пути, связывающие отделы головного мозга между собой и со спинным мозгом; серое вещество образовано телами и короткими отростками нейронов (в мозге содержится 25 миллиардов нейронов). В виде отдельных скоплений (ядер) оно содержится среди белого вещества. Кроме того, оно образует кору больших полушарий и мозжечка.

Головной мозг покрывают три оболочки - твердая, мягкая и находящаяся между ними паутинная, по каналам которой циркулирует спинномозговая жидкость (ликвор). Ликвор - своеобразный гидравлический амортизатор ударов.

По названиям костей черепа, к которым прилегают различные части больших полушарий, головной мозг делят на доли: лобные, теменные, затылочные и височные.

Головной мозг состоит из отделов, каждый из которых выполняет определенные функции.

Ствол мозга состоит из продолговатого, среднего и промежуточного мозга:

1) Продолговатый мозг с мостом, являются продолжением спинного мозга, выполняющих проводниковую и рефлекторную функцию; здесь расположены центры: дыхание, деятельность сердца и сосудов, пищеварение, жевание, глотание. Через продолговатый мозг и мост проходят все проводящие пути мозга.

2) Средний мозг обеспечивает взаимосвязь продолговатого и промежуточного. Здесь находятся подкорковые центры зрения и слуха, обеспечивающие ориентировочные рефлексы на свет и звук, что проявляется в движении глаз, повороте головы в сторону раздражителя. Кроме того, средний мозг играет важную роль в поддержании тонуса мышц.

3) Промежуточный мозг является концевым отделом ствола мозга. Он состоит из зрительных бугров (таламуса), гипоталамуса и шишковидного тела (эпифиза), которое является железой внутренней секреции. В таламусе сосредоточены центростремительные волокна, передающие импульсы от всех рецепторов, кроме обонятельных, к коре большого мозга. Здесь же расположен высший центр болевой чувствительности. Гипоталамус регулирует все виды обмена веществ, температуру тела, деятельность эндокринной системы (посредством регуляции деятельности гипофиза - главной железы внутренней секреции). В гипоталамусе расположены центры чувства голода, жажды, насыщения, удовольствия, неудовольствия.

Очень важный отдел головного мозга, отвечающий за согласованность движений и равновесие тела, - мозжечок - расположен в затылочной части головного мозга над продолговатым мозгом. Мозжечок состоит из двух полушарий, соединенных червем. Поверхность покрыта серым веществом. В толще белого вещества - есть ядра. Его поверхность характеризуется наличием множества складок, извилин и борозд. В мозжечке различают среднюю часть и боковые отделы - полушария мозжечка. Мозжечок соединен со всеми отделами ствола головного мозга.

Большой мозг состоит из двух полушарий (правого и левого), соединенных мозолистым телом. Он являются самым крупным отделом - составляет 80% всей массы головного мозга. Полушария покрыты корой, образованной серым веществом. Кора образует борозды и извилины, которые существенно увеличивают ее поверхность. Под корой - белое вещество, среди которого находятся ядра серого вещества (подкорка). Борозды делят кору на доли, в которых расположены зоны всех видов чувствительности: в затылочной доле - зрительная зона, в височной - слуховая, в теменной - зоны тактильной, болевой, температурной, суставно-мышечной чувствительности.

С деятельностью коры большого мозга связаны такие свойства высшей нервной деятельности человека, как мышление, память, речь, воображение и др.

Таким образом, головной мозг человека имеет сложное строение и обеспечивает все многообразие деятельности человека.

Литература

1. Быков М.П. Анатомия головного мозга. Фотографический атлас / М.П. Быков. - М.: Практическая медицина, 2009. - 96с.

. Воробьев В.П. Атлас анатомии человека / В.П Воробьев. - М.: АСТ, 2013. - 1760с.

. Воробьева Е.А. Анатомия и физиология / Е.А. Воробьева, А.В. Губарь, Е.Б. Сафьянникова. - М.: Медицина, - 2011. - 416с.

. Воронова Н.В. Анатомия центральной нервной системы: Учебное пособие / Н.В. Воронова, H.M. Климова, А.М. Менджерицкий. - М.: Аспект Пресс, 2005. - 128с.

. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека. Т. 2 / И.В. Гайворонский. - СПб.: СпецЛит, 2007. - 424с.