**Нервная система человека**

1. **Нервная система человека. Определение, общая характеристика, классификация**

***Нервная система*** (sustema nervosum) — комплекс анатомических структур, обеспечивающих индивидуальное приспособление организма к внешней среде и регуляцию деятельности отдельных органов и тканей.

Существовать может только такая биологическая система, которая способна действовать сообразно внешним условиям в тесной связи с возможностями самого организма. Именно этой единой цели — установлению адекватного среде поведения и состояния организма — подчинены функции отдельных систем и органов в каждый момент времени. В этом плане биологическая система выступает как единое целое.

Нервная система действует как *интегративная* система, связывая в одно целое чувствительность, двигательную активность и работу других регуляторных систем (эндокринной и иммунной). Нервная система вместе с железами внутренней секреции (эндокринными железами) является главным интегрирующим и координирующим аппаратом, который, с одной стороны, обеспечивает целостность организма, с другой, — его поведение, адекватное внешнему окружению.

К нервной системе относятся головной и спинной мозг*,* а также нервы, нервные узлы, сплетения и т.п*.* Все эти образования преимущественно построены из нервной ткани, которая: - способна возбуждаться под влиянием раздражения из внутренней или внешней для организма среды и - проводить возбуждение в виде нервного импульса к различным нервным центрам для анализа, а затем - передавать выработанный в центре «приказ» исполнительным органам для выполнения ответной реакции организма в форме движения (перемещения в пространстве) или изменения функции внутренних органов. *Возбуждение* — активный физиологический процесс, которым некоторые виды клеток отвечают на внешнее воздействие. Способность клеток к возникновению возбуждения называется возбудимостью. К возбудимым клеткам относятся нервные, мышечные и железистые. Все остальные клетки обладают только раздражимостью, т.е. способностью изменять свои метаболические процессы при действии на них каких-либо факторов (раздражителей). В возбудимых тканях, особенно в нервной, возбуждение может распространяться по нервному волокну и является носителем информации о свойствах раздражителя. В мышечных и железистых клетках возбуждение является фактором, запускающим их специфическую деятельность, — сокращение, секрецию. *Торможение* в центральной нервной системе — активный физиологический процесс, результатом которого является задержка возбуждения нервной клетки. Вместе с возбуждением торможение составляет основу интегративной деятельности нервной системы и обеспечивает координацию всех функций организма.

***Нервная система человека классифицируется:***

по условиям формирования и виду управления как:

*- Низшая нервная деятельность*

*- Высшая нервная деятельность*

по способу передачи информации как:

*- Нейрогуморальная регуляция*

*- Рефлекторная деятельность*

по области локализации как:

*- Центральная нервная система*

*- Периферическая нервная система*

по функциональной принадлежности как:

*- Вегетативная нервная система*

*- Соматическая нервная система*

*- Симпатическая нервная система*

*- Парасимпатическая нервная система*

***Общая характеристика нервной системы:***

Нервная система состоит из нейронов, или нервных клеток и нейроглии, или нейроглиальных клеток.

***Нейроны:***

Это основные структурные и функциональные элементы как в центральной, так и периферической нервной системе. Нейроны — это возбудимые клетки, то есть они способны генерировать и передавать электрические импульсы (потенциалы действия). Нейроны имеют различную форму и размеры, формируют отростки двух типов: аксоны и дендриты. У нейрона обычно несколько коротких разветвлённых дендритов, по которым импульсы следуют к телу нейрона, и один длинный аксон, по которому импульсы идут от тела нейрона к другим клеткам (нейронам, мышечным либо железистым клеткам). Передача возбуждения с одного нейрона на другие клетки происходит посредством специализированных контактов — синапсов.

### Отростки нейронов окружены оболочками и объединены в пучки, которые и образуют нервы. Оболочки изолируют отростки разных нейронов друг от друга и способствуют проведению возбуждения. Покрытые оболочками отростки нервных клеток называются нервными волокнами. Число нервных волокон в различных нервах колеблется от 102 до 105. Большинство нервов содержат отростки как чувствительных, так и двигательных нейронов. Вставочные нейроны преимущественно располагаются в спинном и головном мозге, их отростки образуют проводящие пути центральной нервной системы. Большинство нервов человеческого тела смешанные, то есть содержат и чувствительные, и двигательные нервные волокна. Именно поэтому при поражении нервов расстройства чувствительности почти всегда сочетаются с двигательными нарушениями. Раздражение воспринимается нервной системой через органы чувств (глаз, ухо, органы обоняния и вкуса) и специальные чувствительные нервные окончания - рецепторы, расположенные в коже, внутренних органах, сосудах, скелетных мышцах и суставах.

### *Нейроглия:*

### Нейроглиальные клетки более многочисленны, чем нейроны и составляют по крайней мере половину объёма ЦНС, но в отличие от нейронов они не могут генерировать потенциалов действия. Нейроглиальные клетки различны по строению и происхождению, они выполняют вспомогательные функции в нервной системе, обеспечивая опорную, трофическую, секреторную, разграничительную и защитную функции.

### *Нейрогуморальная регуляция* (греч. neuron нерв + лат. humor жидкость) — регулирующее и координирующее влияние нервной системы и содержащихся в крови, лимфе и тканевой жидкости биологически активных веществ на процессы жизнедеятельности организма человека и животных. В нейрогуморальной регуляции функций участвуют многочисленные специфические и неспецифические продукты обмена веществ (метаболиты). Нейрогуморальная регуляция имеет важное значение для поддержания относительного постоянства состава и свойств внутренней среды организма, а также для приспособления организма к меняющимся условиям существования. Взаимодействуя с соматической (анимальной) нервной системой и эндокринной системой, нейрогуморальная регулятивная функция обеспечивает поддержание постоянства гомеостаза и адаптацию в меняющихся условиях внешней среды. Длительное время нервную регуляцию активно противопоставляли гуморальной. Современная физиология полностью отвергла противопоставление отдельных видов регуляции (например, рефлекторной — гуморально-гормональной или иной). На ранних этапах эволюционного развития животных нервная система находилась в зачаточном состоянии. Связь между отдельными клетками или органами у таких организмов осуществлялась с помощью различных химических веществ, выделяемых работающими клетками или органами (т.е. носила гуморальный характер). По мере совершенствования нервной системы гуморальная регуляция постепенно попадала под контролирующее влияние более совершенной нервной системы. В то же время многие передатчики нервного возбуждения (ацетилхолин, норадреналин, гемма-аминомасляная кислота, серотонин и др.), выполнив свою основную роль — роль медиаторов и избежав ферментативной инактивации или обратного захвата нервными окончаниями, поступают в кровь, осуществляя дистантное (немедиаторное) действие. При этом биологически активные вещества проникают через гистогематические барьеры в орган ы и ткани, направляют и регулируют их жизнедеятельность.

***Рефлекторная деятельность*:** **Рефлекс** (лат. reflexus повернутый назад, отраженный) - это ответная реакция организма на внешнее или внутреннее раздражение с участием нервной системы, обеспечивающая возникновение, изменение или прекращение *функциональной активности* органов, тканей или целостного организма, осуществляемая при участии центральной нервной системы в ответ на раздражение рецепторов организма. Путь рефлекса в организме - это цепочка последовательно связанных между собой нейронов, передающих раздражение от рецептора в спинной или головной мозг, а оттуда - к рабочему органу (мышце, железе). Это называется *рефлекторной дугой.* Каждый нейрон в рефлекторной дуге выполняет свою функцию. Среди нейронов можно выделить три вида: - воспринимающий раздражение - чувствительный (афферентный) нейрон, - передающий раздражение на рабочий орган - двигательный (эфферентный) нейрон, - соединяющий между собой чувствительный и двигательный нейроны - вставочный **(**ассоциативный нейрон). При этом возбуждение всегда проводится в одном направлении: *от чувствительного к двигательному нейрону. Рефлекс является элементарной единицей нервного действия*. В естественных условиях рефлексы осуществляются не изолированно, а объединяются (интегрируются) в сложные *рефлекторные акты*, имеющие определенную биологическую направленность. Биологическое значение рефлекторных механизмов заключается в регуляции работы органов и координации их функционального взаимодействия с целью обеспечения постоянства внутренней среды организма,сохранение его целостности и возможности приспособления к постоянно меняющимся условиям окружающей среды.

### По классификации И.И. Павлова, все рефлексы делят на врожденные, или безусловные (они являются видовыми и относительно постоянными), и индивидуально приобретенные, или условные рефлексы (носят изменчивый и временный характер и вырабатываются в процессе взаимодействия организма с окружающей средой). Безусловные рефлексы подразделяются на простые (пищевые, оборонительные, половые, висцеральные, сухожильные) и сложные рефлексы (инстинкты, эмоции). Условные рефлексы — реакции организма (рефлексы), вырабатываемые при определенных условиях в течение жизни человека или животного на базе врожденных безусловных рефлексов. В отличие от безусловных рефлексов, условные рефлексы обладают способностью к быстрому образованию (когда это необходимо организму в данной ситуации) и к такому же быстрому угасанию (когда в них исчезает необходимость). Совокупность безусловных рефлексов составляет высшую нервную деятельность. Высшая нервная деятельность — интегративная деятельность высших отделов центральной нервной системы (коры больших полушарий и подкорковых центров), обеспечивающая наиболее совершенное приспособление животных и человека к окружающей среде.

Нервную систему принято обычно подразделять на центральную и периферическую.

Существует еще одна классификация нервной системы, независимая от первой. По этой классификации нервную систему подразделяют на соматическую и вегетативную.

К *соматической нервной системе* (от латинского слова «сома» - тело) относится часть нервной системы (и тела клеток, и их отростки), которая управляет деятельностью скелетных мышц (тела) и органов чувств. Эта часть нервной системы в большой степени контролируется нашим сознанием. То есть мы способны по своему желанию согнуть или разогнуть руку, ногу и так далее.

Однако мы неспособны сознательно прекратить восприятие, например, звуковых сигналов.

Вегетативная нервная система (в переводе с латинского «вегетативный» - растительный) - это часть нервной системы (и тела клеток, и их отростки), которая управляет процессами обмена веществ, роста и размножения клеток, то есть функциями - общими и для животных, и для растительных организмов. В ведении вегетативной нервной системы находится, например, деятельность внутренних органов и сосудов.

Вегетативная нервная система практически не контролируется сознанием, то есть мы не способны по своему желанию снять спазм желчного пузыря, остановить деление клетки, прекратить деятельность кишечника, расширить или сузить сосуды.

### Центральная нервная система и перифрическая нервная система

### В результате длительного эволюционного развития нервная система оказалась представленной двумя отделами. Они отчетливо различаются внешне, но структурно и функционально составляют единое целое. Это центральная нервная система в виде головного и спинного мозга и периферическая нервная система, представленная нервами, нервными сплетениями и узлами.

### *Центральная нервная систем*а (systema nervosum centrale) представлена головным и спинным мозгом. В их толще отчетливо определяются участки серого цвета (серое вещество), такой вид имеют скопления тел нейронов, и белое вещество, образованное отростками нервных клеток, посредством которых они устанавливают связи между собой. Количество нейронов и степень их концентрации значительно выше в верхнем отделе, который в результате принимает вид объемного головного мозга.

***Головной мозг*** состоит из трех основных частей, или отделов. Его ствол является продолжением спинного мозга и служит опорой большого мозгового свода - головного мозга, ответственного за большую часть сознательного мышления. Ниже располагается мозжечок. Хотя многие сенсорные и моторные нейроны, соответственно, оканчиваются и начинаются в головном мозге, большинство мозговых нейронов являются промежуточными, в чью задачу входит фильтрация, анализ и хранение информации.

Одной из важнейших функций головного мозга является запоминание информации, полученной от органов чувств. Впоследствии эту информацию можно вызвать и использовать при принятии решений. Например, запоминается болевое ощущение при касании горячей плиты, и позднее память будет влиять на решение, стоит ли касаться других плит.

За большинство осознанных действий отвечает верхняя часть, или кора головного мозга. Одни ее доли участвуют в восприятии информации, другие отвечают за речь и язык, а остальные служат началом двигательным проводящим путям и управляют движениями.

Между этими моторно-сенсорными и речевыми участками коры головного мозга находятся ассоциированные участки, состоящие из миллионов взаимосвязанных нейронов. Они связаны с рассуждениями, эмоциями и принятием решений. Мозжечок крепится к мозговому стволу сразу же под головным мозгом и в основном отвечает за двигательную деятельность. Он посылает сигналы, которые вызывают непроизвольные движения в мышцах, позволяющие сохранять позу и равновесие, и вместе с двигательными участками головного мозга обеспечивает координацию телодвижений.

Сам ствол мозга состоит из ряда различных структур, выполняющих разные задачи, и важнейшими среди них являются "центры", контролирующие работу легких, сердца и кровеносных сосудов. Здесь же контролируются такие функции как моргание и рвота. Другие структуры играют роль ретрансляционных станций, передавая сигналы от спинного мозга или черепно-мозговых нервов.

Хотя гипоталамус является одним из самых малых элементов ствола головного мозга, он контролирует химический, гормональный и температурный баланс организма.

### *Спинной мозг* находится в позвоночном канале на протяжении от I шейного до II поясничного позвонка. Внешне спинной мозг напоминает тяж цилиндрической формы. От спинного мозга отходит 31 пара спинномозговых нервов, которые покидают позвоночный канал через соответствующие межпозвоночные отверстия и симметрично разветвляются в правой и левой половинах тела. В спинном мозге выделяют шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый отделы, соответственно, среди спинномозговых нервов рассматривают 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1-3 копчиковых нерва.

### Участок спинного мозга, соответствующий паре (правому и левому) спинномозговых нервов, называют сегментом спинного мозга. Каждый спинномозговой нерв образуется в результате слияния переднего и заднего корешков, отходящих от спинного мозга. На заднем корешке расположено утолщение - спинномозговой узел, здесь находятся тела чувствительных нейронов.

### По отросткам чувствительных нейронов возбуждение проводится от рецепторов в спинной мозг. Передние корешки спинномозговых нервов образованы отростками двигательных нейронов, по которым передаются команды из центральной нервной системы к скелетным мышцам и внутренним органам. На уровне спинного мозга замыкаются рефлекторные дуги, обеспечивающие наиболее простые рефлекторные реакции, такие как сухожильные рефлексы (например, коленный рефлекс), сгибательные рефлексы при раздражении болевых рецепторов кожи, мышц и внутренних органов. Примером простейшего спинномозгового рефлекса может служить отдергивание руки при ее прикосновении к горячему предмету. С рефлекторной деятельностью спинного мозга связано поддержание позы, сохранение устойчивого положения тела при поворотах и наклонах головы, чередование сгибания и разгибания парных конечностей при ходьбе, беге и т.п. Кроме того, спинной мозг играет важную роль в регуляции деятельности внутренних органов, в частности, кишечника, мочевого пузыря, сосудов.

### *Периферическая нервная система* в своей основе является связующим звеном между центральной нервной системой и органами. Нервы, составляющие периферическую нервную систему, не являются самостоятельными структурами, их образуют отростки двигательных нейронов, тела которых находятся в головном и спинном мозге, и отростки чувствительных нейронов, несущих информацию в центральную нервную систему. Таким образом, с точки зрения функций и строения, деление нервной системы на центральную и периферическую имеет относительный характер, нервная система едина. Нервы, составляющие периферическую нервную систему, образованы двигательными, чувствительными и вегетативными волокнами. Двигательные волокна представляют собой длинные отростки (аксоны) нейронов, тела которых находятся в спинном и в части головного мозга, они следуют к поперечнополосатым волокнам мышц тела. Чувствительные волокна — отростки одноименных нейронов, чьи тела располагаются в виде скоплений (чувствительных узлов) внутри нервов в непосредственной близости к центральной нервной системе, они несут информацию к центрам спинного и головного мозга. Периферическая нервная система представлена: а) 12-ю черепными нервами (с обеих сторон), которые обеспечивают контроль головного мозга над областью головы и части шеи; б) 31-й парой спинномозговых нервов, через которые спинной мозг контролирует туловище, конечности, органы грудной и брюшной полостей.

### 3. Воздействие физической нагрузки на центральную нервную систему

Основные процессы, происходящие в нервной системе во время интенсивной физической нагрузки:

Формирование в головном мозге модели конечного результата деятельности.

Формирование в головном мозге программы предстоящего поведения.

Генерация в головном мозге нервных импульсов, запускающих мышечное сокращение, и передача их мышцам.

Управление изменениями в системах, обеспечивающих мышечную деятельность и не принимающих участие в мышечной работе.

Восприятие информации о том, каким образом происходит сокращение мышц, работа других органов, как изменяется окружающая обстановка.

Анализ информации, поступающей от структур организма и окружающей обстановки.

Внесение при необходимости коррекций в программу поведения, генерация и посылка новых исполнительных команд мышцам.

Изменения при значительных мышечных нагрузках:

|  |  |
| --- | --- |
| **Изменение секреции гормона** | **Физиологический эффект** |
| ***Гормоны, содержание которых повышается*** | |
| Повышается выделение адреналинаи норадреналинамозгового вещества надпочечников***.*** | Повышается возбудимость нервной системы, увеличивается частота и сила сердечных сокращений, увеличивается частота дыхания, расширяются бронхи, расширяются кровеносные сосуды мышц, головного мозга, сердца, сужаются кровеносные сосуды неработающих органов (кожи, почек, пищеварительного тракта и др.), увеличивается скорость распада веществ, освобождая энергию для мышечного сокращения. |

Систематическое вовлечение мышечной системы в двигательную активность оказывает огромное влияние на весь организм, а так же стимулирует интеллектуальную деятельность человека, повышает продуктивность умственного труда. Важнейшим условием, повышающим работу памяти, является здоровое состояние нервов, для чего необходимы физические упражнения. Под влиянием физических тренировок увеличивается сила и подвижность нервных процессов в коре головного мозга.

Активная мышечная деятельность предупреждает такие расстройства, как нарушения высшей нервной деятельности, ухудшения внимания, памяти, дисфункция вегетативной нервной системы, нарушения реакций, и многие другие.

### Список используемой литературы

1) Физиология человека (учебник для мед.вузов), Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Циркин В.И., Чеснокова С.А., под ред. академика РАМН Агаджаняна и профессора Н.А.Циркина, Москва, Медицинская книга, Н.Новгород, Издательство НГМА, 2003

### 2) Новый иллюстрированный энциклопедический словарь – М.: Большая Российская энцикл., 2001.– 912 с.

3) Меерсон Ф.З.,М.Г. Пшенникова. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. - М.: Медицина, 1988. - 256 с.

### 4) Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. - М.: Наука, 1980. - 197 с.