

Регулирующие системы организма и их взаимодействие





Организм-система

- Человеческий организм – сложная, состоящая из многих клеток, тканей и органов единая система, способная автоматически перестраивать свою деятельность в зависимости от внутренних и внешних условий, реализовать заложенные в ней программы выживания.

- 
- Нормальное течение множества процессов сложного организма обеспечивает автоматическая **саморегуляция** (свойство биологических систем автоматически устанавливать и поддерживать на определенном , относительно постоянном уровне те или иные физиологические и биологические показатели)

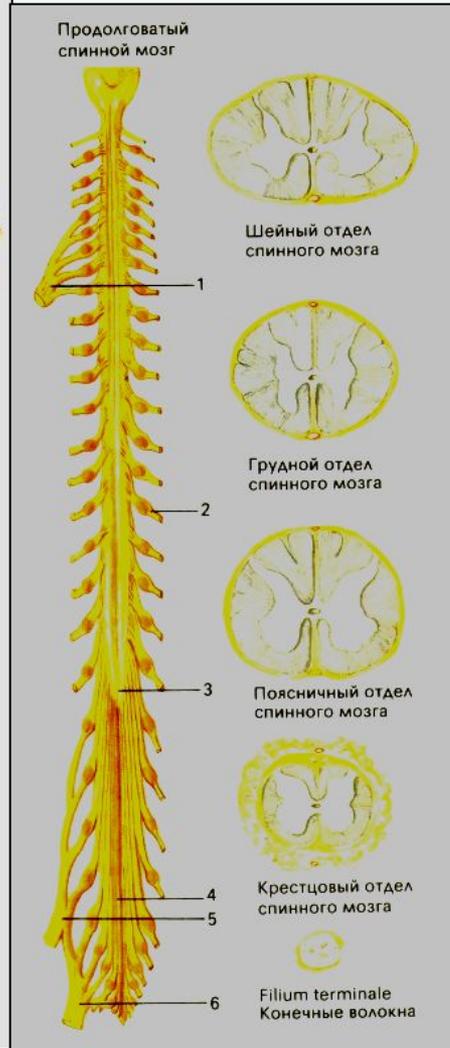
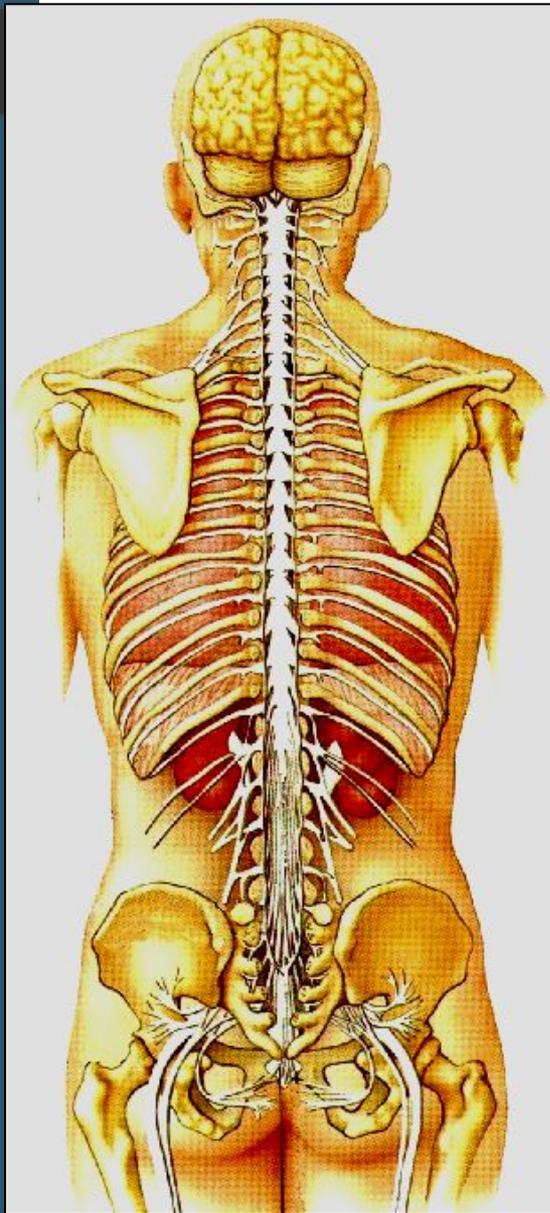
Нервная система

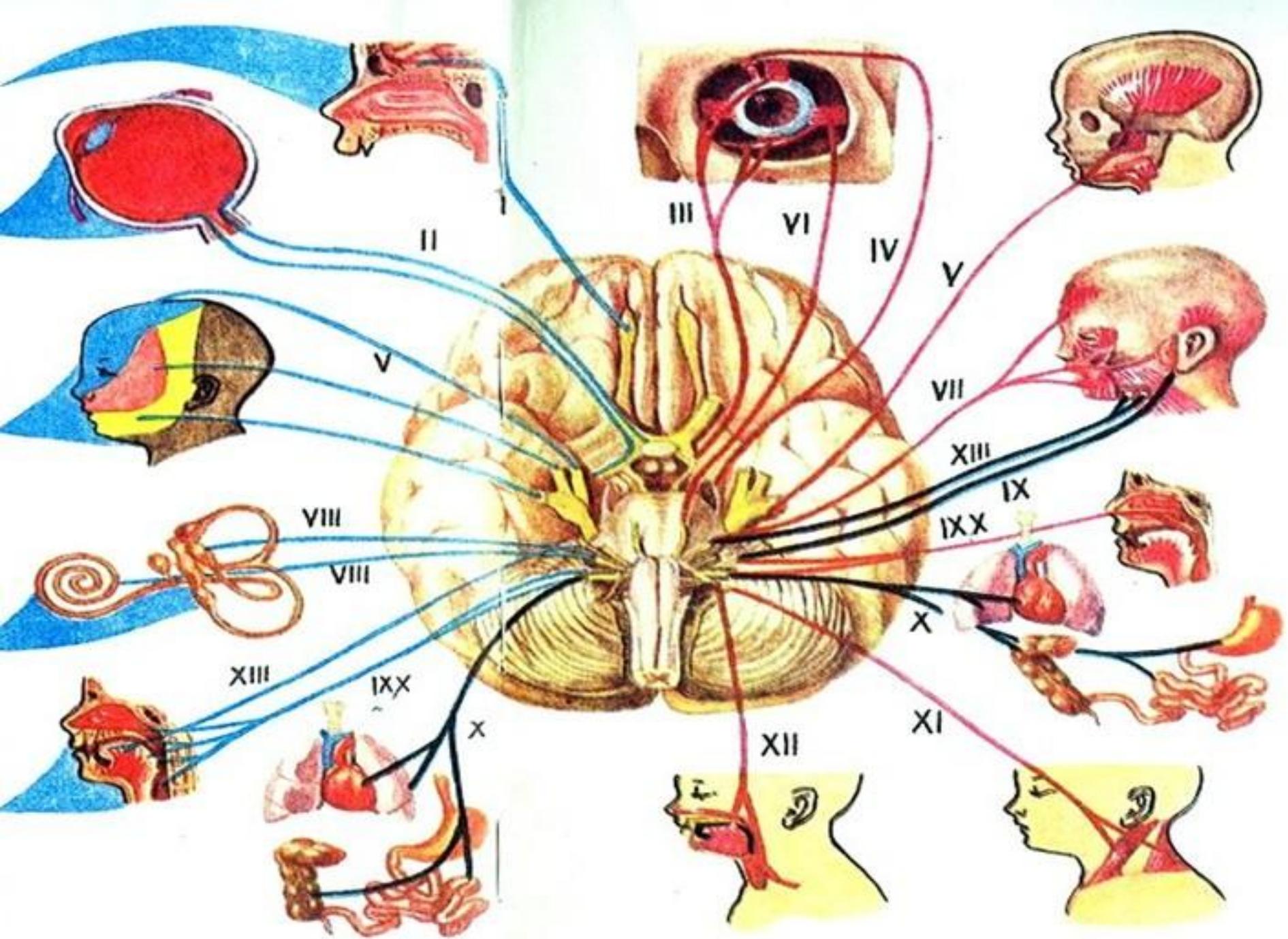
- **Центральная**
- **Периферическая**
 - 1) центральная нервная система включает головной и спинной мозг;
 - 2) периферическая часть нервной системы — нервные сплетения, узлы, нервы и нервные окончания (рецепторы).

Строение нервной системы

Анатомически НС подразделяется на *центральную* и *периферическую*, к центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг, к периферической — 12 пар черепномозговых нервов и 31 пара спинномозговых нервов и нервные узлы.

Функционально нервную систему можно разделить на *соматическую* и *автономную (вегетативную)*. Соматическая часть нервной системы регулирует работу скелетных мышц, автономная контролирует работу внутренних органов.







НЕРВНАЯ СИСТЕМА

По функции вся нервная система подразделяется:

- на соматическую
- вегетативную (или автономную).

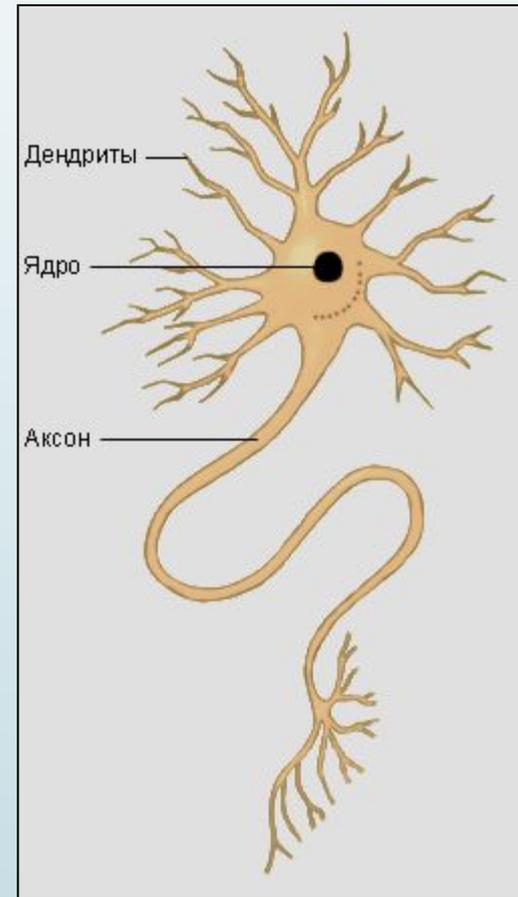
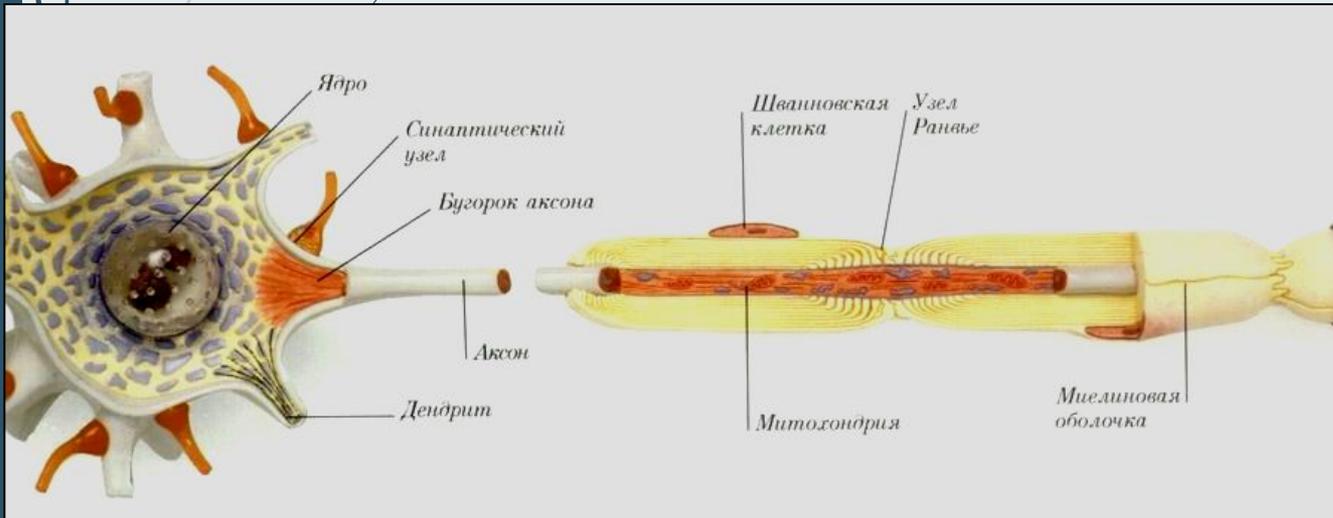
Соматическая нервная система

- осуществляет связь организма с внешней средой: восприятие раздражений, регуляцию движений мышц конечностей, туловища, языка, гортани, глотки, глаз.

Строение нервной системы

Нервная ткань:

Нейроны состоят из тела и отростков — длинного, по которому возбуждение идет от тела клетки — **аксона** и **дендритов**, по которым возбуждение идет к телу клетки.

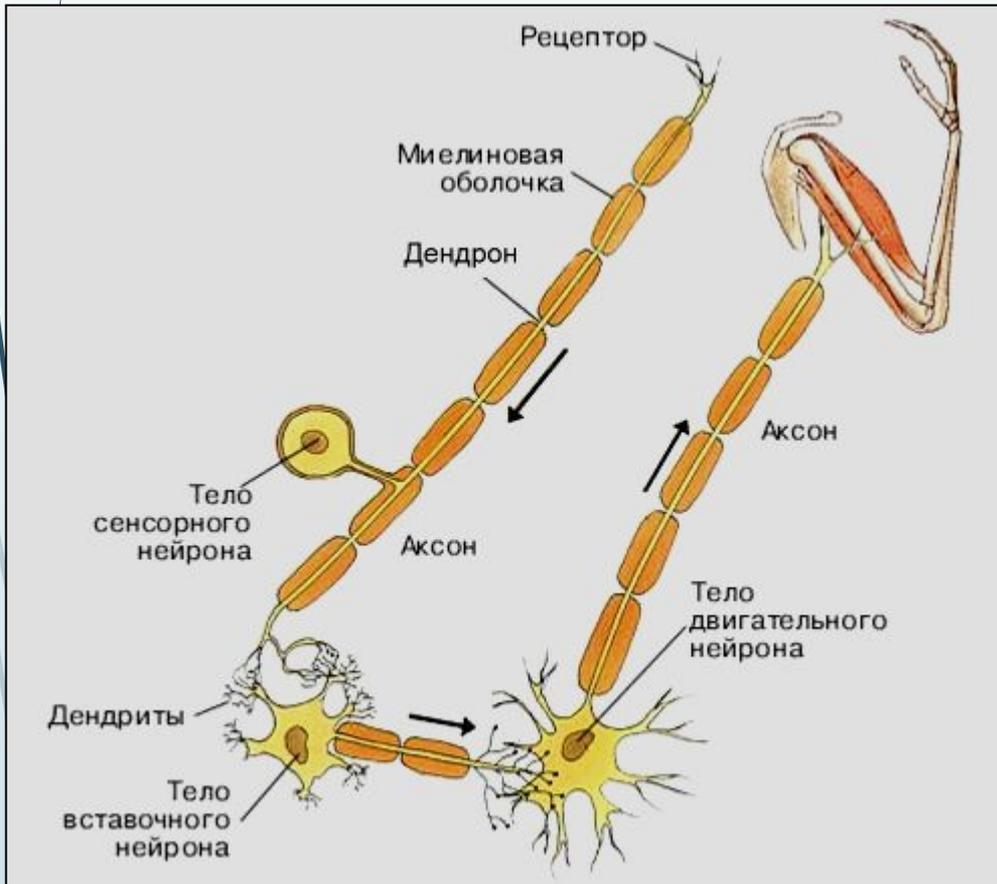




Вегетативная (автономная) нервная система

- Регулирует обмен веществ и работу внутренних органов, тонус сосудов, биение сердца, перистальтику кишечника, секрецию желёз, управляя непроизвольными функциями. Автономная нервная система не находится под контролем сознания в отличие от сознательно управляемой соматической системы.

Строение нервной системы



Функционально нейроны делятся на **чувствительные** (афферентные), **двигательные** (эфферентные), между ними могут быть **вставочные нейроны** (ассоциативные). Работа нервной системы основана на рефлексах.

Рефлекс – ответная реакция организма на раздражение, которая осуществляется и контролируется с помощью нервной системы.

Рефлекторная дуга – путь, по которому проходит возбуждение при рефлексе.

Функции нервной системы.

- 1) управление внутренней средой;
- 2) оперативная передача информации;
- 3) обеспечение жизнедеятельности в условиях окружающей среды;
- 4) высшие психические функции (мышление, сознание);
- 5) управление движением и многое другое.



Основы саморегуляции.

- В организме имеется четыре уровня автоматической регуляции функций, которые находятся во взаимной связи, обеспечивают согласованную работу всех его клеток, тканей и органов. Низшие уровни

Высший уровень

- Высший уровень регуляции функций организма и взаимодействие с окружающей средой обеспечивается **центральной нервной системой** (головной и спинной мозг). Это **центральный механизм**, регулирующий все функции.

Второй уровень

- Второй уровень регуляции обеспечивается **вегетативным отделом нервной системы**. Автономная вегетативная нервная система регулирует функции всех внутренних органов, кожи, мышечной ткани, эндокринных желез, сердечно-сосудистой системы.

Третий уровень

- Третий уровень регуляции осуществляется **эндокринной системой**. Эндокринные железы (гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, половые железы, поджелудочная железа и др.) выделяют в кровь гормоны – биологически активные вещества, активизирующие или тормозящие различные процессы.

Четвертый уровень

- Четвертый уровень регуляции.
Неспецифическая регуляция осуществляется **жидкими средами**.
Кровь, лимфа, межклеточная жидкость являются регуляторами **многих** процессов.

A dark grey arrow points to the right from the left edge of the slide. Below it, several thin, light blue wavy lines curve across the left side of the page.

• Регуляция функций органов -
это изменение интенсивности их
работы для достижения полезного
результата согласно потребностям
организма в различных условиях
его жизнедеятельности.

- 
- **Принцип саморегуляции** заключается в том, что организм с помощью собственных механизмов изменяет интенсивность функционирования органов и систем согласно своим потребностям в различных условиях жизнедеятельности. Так, при беге активизируется деятельность ЦНС, мышечной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем. В покое их активность значительно уменьшается.

A dark grey arrow points to the right from the left edge of the slide. Several thin, light blue lines curve downwards from the arrow's tip towards the bottom left corner of the slide.

Таким образом, регуляция
идет по 2 механизмам ее
осуществления:

- Нервный
- Гуморальный

РЕГУЛЯЦИЯ

- *Нервная регуляция* осуществляется *нервной системой* — ГОЛОВНЫМ И *СПИННЫМ МОЗГОМ* — через отходящие от них нервные волокна, которыми пронизаны все органы тела человека. Этот *вид* регуляции обеспечивает *быстрые* ответные реакции организма в *целом*, или его определенных клеток, или их групп (*локальный ответ*) на то либо другое раздражение.

РЕФЛЕКС

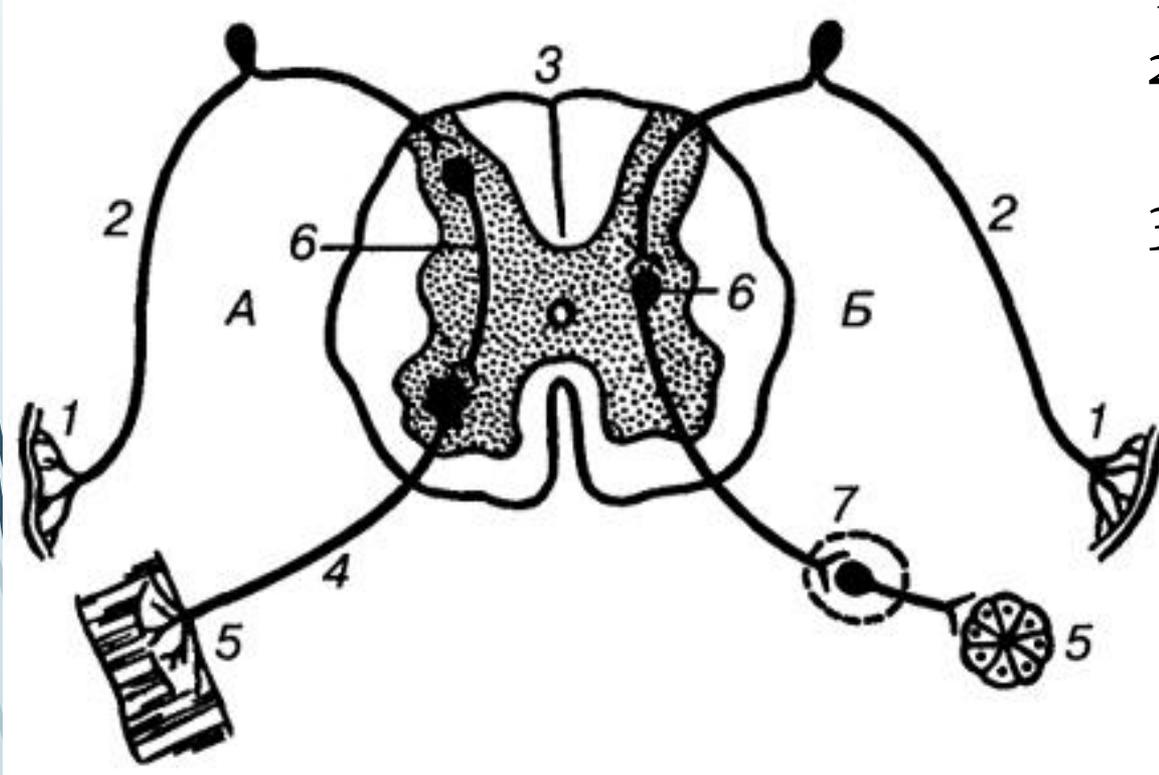
- Нервная регуляция носит рефлекторный характер. Рефлекс (от лат. reflexus - отражённый) - это ответная реакция организма на раздражение рецепторов, осуществляемая при участии ЦНС. Разные раздражители, постоянно воздействующие на организм, воспринимаются специализированными рецепторами. Есть рецепторы, воспринимающие раздражения светом, звуком, теплом, холодом, прикосновением и др.

РЕФЛЕКС

- Возникшее в форме нервного импульса **возбуждение** от рецепторов передается по чувствительным нервным волокнам в соответствующий нервный центр ЦНС, регулирующий деятельность строго определенного органа. Из ЦНС по двигательным нейронам **оно** передается к различным органам, отвечающим соответствующим образом на поступившее возбуждение.

Рефлекторная дуга

Рефлекторная дуга (нервная дуга) — путь, проходимый нервными импульсами при осуществлении рефлекса.



1. Рецептор
2. Чувствительный путь
3. ЦНС (спинной мозг)
4. Двигательный путь
5. Рабочий орган
6. Вставочный нейрон
7. Двигательный нейрон

Торможение

- Наряду с возбуждением большое значение для рефлекторной реакции организма имеет **торможение**.
- *Торможение* — это нервный процесс, выражающийся в задержке возбуждения в ответ на раздражение или в ослаблении уже возникшего в коре голового мозга возбуждения.

- Оба процесса — возбуждение и торможение — взаимосвязаны друг с другом и обеспечивают нормальную согласованную деятельность всех органов и организма в целом. Например, во время бега или ходьбы в нервных центрах происходит чередование возбуждения и торможения, благодаря которому обеспечивается регуляция работы мышц-сгибателей и мышц-разгибателей.

Гуморальная регуляция

- Гуморальная регуляция осуществляется биологически активными химическими веществами — гормонами, поступающими к тканям и органам через жидкости внутренней среды организма — кровь, лимфу, тканевую жидкость.



Гуморальная регуляция

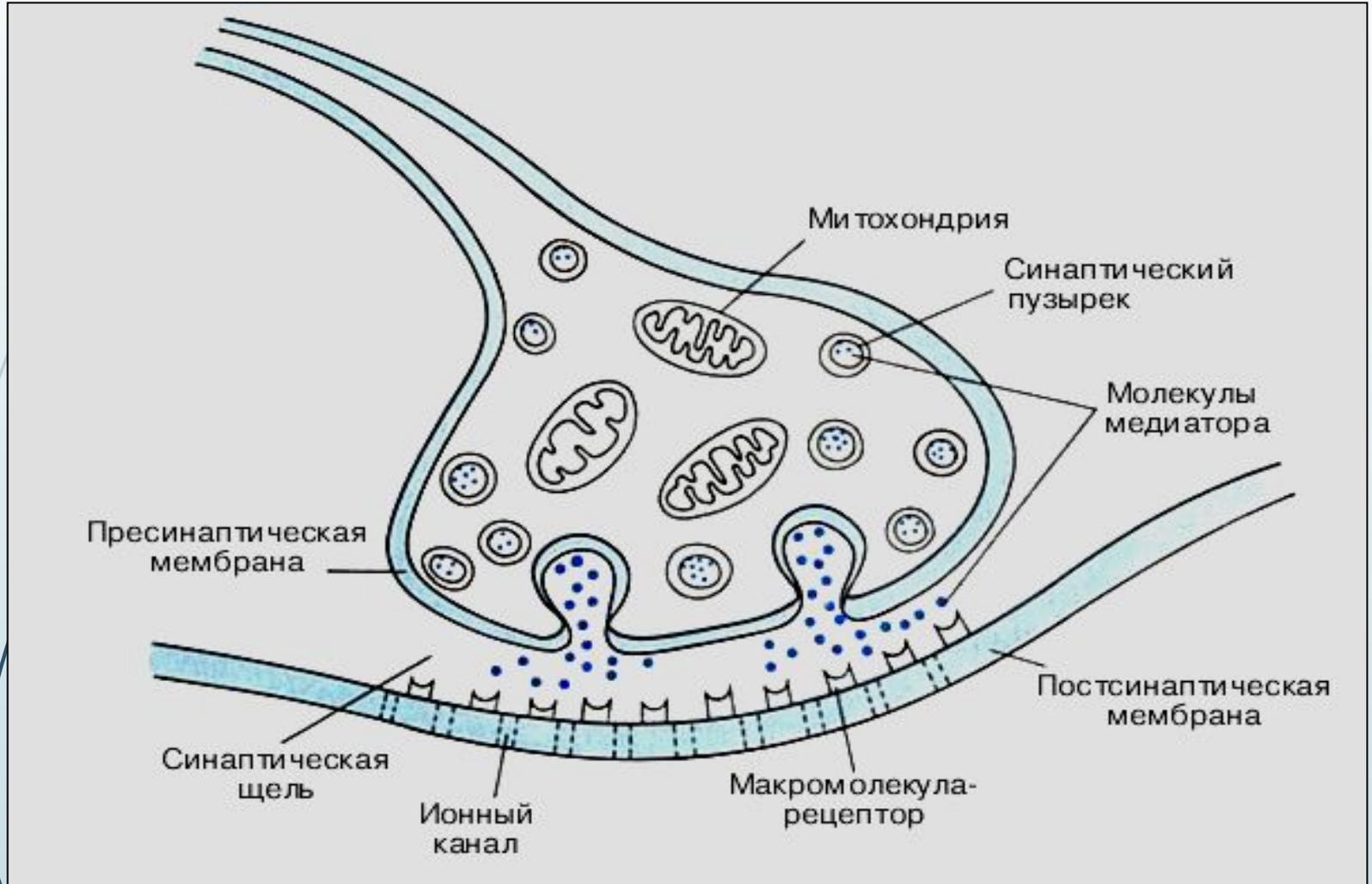
- Гормоны вырабатываются железами внутренней секреции вдали от регулируемого органа и оказывают регулирующее воздействие сразу на многие органы и ткани. Как правило, гормональной регуляции подвергаются медленно протекающие процессы (рост тела, половое созревание и др.).

- Несмотря на указанные различия в скорости и локальности воздействия, обе системы регуляции взаимосвязаны друг с другом. Многие гормоны влияют на деятельность нервной системы, а нервная система, в свою очередь, оказывает регулирующее действие на протекание всех процессов в организме, в том числе и на гуморальные.

- В результате создается единый скоординированный механизм **нервно-гуморальной регуляции** функций организма человека при ведущей роли нервной системы. Эта регуляция осуществляется автоматически по принципу саморегуляции, что обеспечивает поддержание относительного постоянства внутренней среды организма.

- Саморегуляция осуществляется благодаря обратным связям между регулируемым процессом и регулирующей системой. Как саморегулирующаяся система организм человека успешно приспосабливается к меняющимся условиям внешней среды.

Строение нервной системы



Медиаторы и рецепторы ЦНС

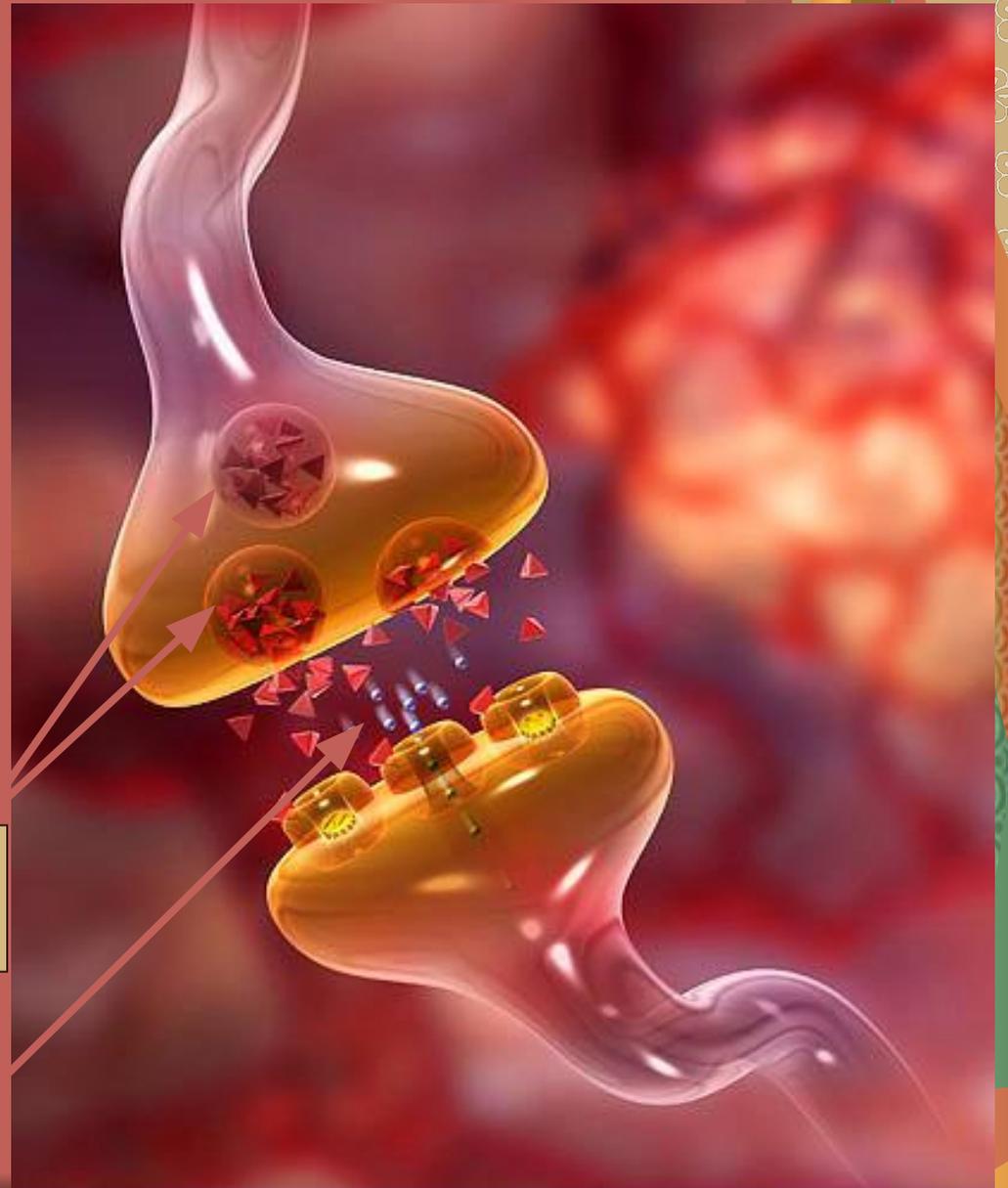
- Медиаторами ЦНС являются многие химические вещества, разнородные в структурном отношении (в головном мозге обнаружено около 30 биологически активных веществ).
- По химическому строению их можно разделить на несколько групп, главными из которых являются **моноамины, аминокислоты и полипептиды.** Достаточно широко распространенным медиатором является ацетилхолин.

Синапс -

- Место контакта нейронов друг с другом и с другими клетками

Пузырьки с медиатором

Синаптическая щель



Медиаторы

Ацетилхолин. Встречается в различных отделах ЦНС, известен в основном как **возбуждающий медиатор**: в частности, является медиатором α -мотонейронов спинного мозга, иннервирующих скелетную мускулатуру.

- **Моноамины.** Выделяют катехоламины, серотонин и гистамин. Большинство из них в значительных количествах содержится в нейронах ствола мозга, в меньших количествах они обнаруживаются в других отделах ЦНС.

- **Катехоламины** обеспечивают возникновение процессов возбуждения и торможения, например, в промежуточном мозге, черной субстанции, лимбической системе, полосатом теле.

СЕРОТОНИН

- С помощью **серотонина** в нейронах ствола мозга передаются возбуждающие и тормозящие влияния, в коре мозга - тормозящие влияния. Серотонин содержится главным образом в структурах, имеющих отношение к регуляции вегетативных функций. Особенно много его в лимбической системе. В нейронах названных структур выявлены ферменты, участвующие в синтезе серотонина.

ГИСТАМИН

- **Гистамин** в довольно высокой концентрации обнаружен в гипофизе и гипоталамусе. В остальных отделах ЦНС уровень гистамина очень низкий. Выделяют H1- и H2-гистаминорецепторы. H1-рецепторы имеются в гипоталамусе и участвуют в регуляции потребления пищи, терморегуляции, секреции пролактина и антидиуретического гормона. H2-рецепторы обнаружены на глиальных клетках.

АМИНОКИСЛОТЫ

Аминокислоты. **Кислые аминокислоты** (глицин, γ -аминомасляная кислота) являются тормозными медиаторами в синапсах ЦНС и действуют на тормозные рецепторы.

Нейтральные аминокислоты (α -глутамат, α -аспартат) передают возбуждающие влияния и действуют на соответствующие возбуждающие рецепторы. Рецепторы глутаминовой и аспарагиновой аминокислот имеются на клетках спинного мозга, мозжечка, таламуса, гиппокампа, коры большого мозга. *Считается, что глутамат - самый распространенный медиатор ЦНС.*

ПОЛИПЕПТИДЫ

- **Полипептиды.** В синапсах ЦНС они также выполняют медиаторную функцию. В частности, **субстанция Р** является медиатором нейронов, **передающих** сигналы боли. Особенно много этого полипептида в дорсальных корешках (радикс) спинного мозга. Субстанция Р в больших количествах содержится в гипоталамической области

«Гормоны» Счастья

- **Энкефалины и эндорфины** - медиаторы нейронов, блокирующих болевую импульсацию. Они реализуют свое влияние посредством соответствующих опиатных рецепторов, которые особенно плотно располагаются на клетках лимбической системы; много их также на клетках черной субстанции, ядрах промежуточного и спинного мозга.
- **Ангиотензин** участвует в передаче информации о потребности организма в воде, **люлиберин** - в половой активности и т.д.

Нейрофизиологические эффекты действия некоторых медиаторов головного мозга.

- 1. Норадреналин регулирует настроение, эмоциональные реакции, обеспечивает поддержание бодрствования, участвует в механизмах формирования некоторых фаз сна, сновидений;
- 2. Дофамин - в формировании чувства удовольствия, регуляции эмоциональных реакций, поддержании бодрствования. Дофамин полосатого тела регулирует сложные мышечные движения.

ДЕЙСТВИЕ медиаторов ГМ

- 3. Серотонин ускоряет процессы обучения, формирования болевых ощущений, сенсорное восприятие, засыпание,
- 4. Ангиотензин - повышение АД, торможение синтеза катехоламинов, стимулирует секрецию гормонов; информирует ЦНС об осмотическом давлении крови.
- 5. Олигопептиды - медиаторы настроения, полового поведения; передачи ноцицептивного возбуждения от периферии в ЦНС, формирования болевых ощущений.

ДЕЙСТВИЕ медиаторов ГМ

- 6. Эндорфины, энкефалины, пептид, вызывающий дельта-сон, обуславливают антиболевые реакции, повышение устойчивости к стрессу, сон.
- 7. Простагландины вызывают повышение свертываемости крови, изменение тонуса гладких мышц, усиление физиологического эффекта медиаторов и гормонов.