

# ВВЕДЕНИЕ В НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

## НЕРВНАЯ СИСТЕМА

- *Нервная система – это сложная сеть структур, которая пронизывает весь организм человека.*
- *Нервная система обеспечивает саморегуляцию жизнедеятельности организма благодаря её способности реагировать на внешние и внутренние воздействия (стимулы).*

# ВЛИЯНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА ОРГАНЫ

## ➤ ПУСКОВОЕ ВЛИЯНИЕ.

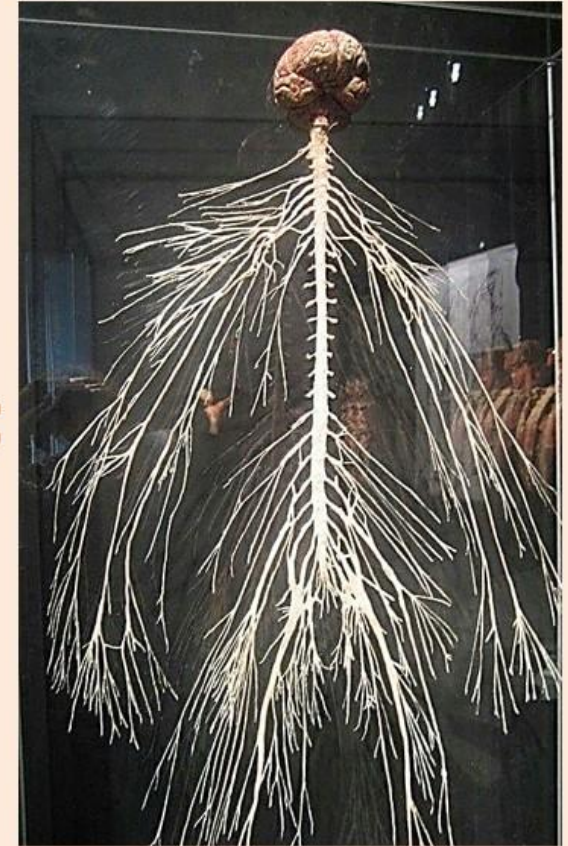
- ✓ вызывает деятельность органа, находящегося в покое;
- ✓ прекращение импульса ведет к возвращению органа в исходное состояние.

## ➤ МОДУЛИРУЮЩЕЕ ВЛИЯНИЕ

- ✓ изменяет интенсивность деятельности органа;
- ✓ распространяется как на органы, деятельность которых без нервных влияний невозможна, так и на органы, которые могут работать без пускового влияния нервной системы.

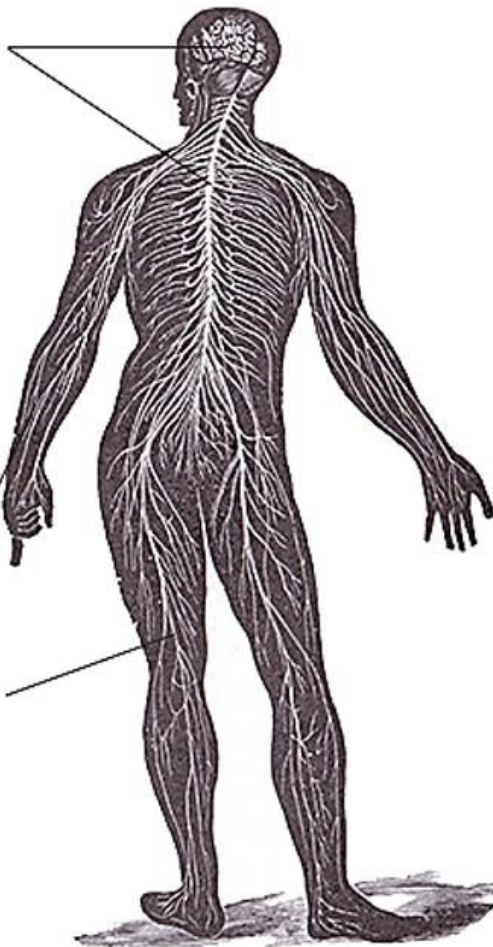
# ОРГАНЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

- Центральные структуры:
  - ✓ *головной мозг;*
  - ✓ *спинной мозг.*
- Периферические образования:
  - ✓ *нервы и их окончания;*
  - ✓ *нервные сплетения;*
  - ✓ *нервные узлы (ганглии).*



Центральная  
нервная система

Периферическая  
нервная система



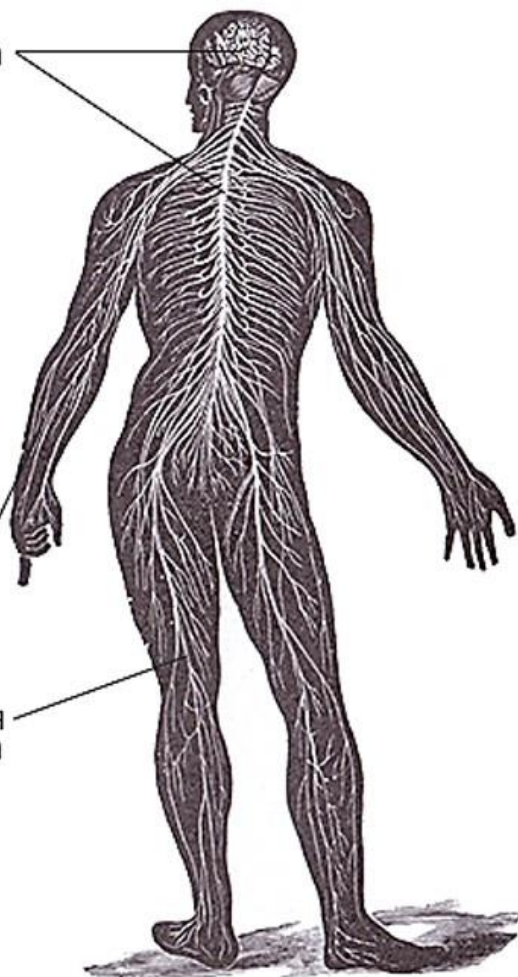
# ЦНС

**выполняет интегрирующую роль:**

- управляет деятельностью опорно-двигательного аппарата;
- осуществляет регуляцию работы внутренних органов;
- обеспечивает сознание и все виды психической деятельности;
- обеспечивает формирование взаимодействия организма человека с окружающей средой.

Центральная  
нервная система

Периферическая  
нервная система



# ПНС

***выполняет роль проводника:***

- обеспечивает двустороннюю связь ЦНС со всеми клетками, тканями и органами.***

# СТРОЕНИЕ НЕЙРОНА



**ДЕНДРИТЫ** воспринимают возбуждающие и тормозные влияния от других нейронов или из внутренней и внешней среды и проводят их к телу нервной клетки.

**ТЕЛО НЕЙРОНА** выполняет функцию сумматора приходящих нервных импульсов, обеспечивает трофическую функцию по отношению к отросткам (аксону и дендритам).

**АКСОН** проводит нервные импульсы к другому нейрону или эффектору (рабочему органу).

# КЛАССИФИКАЦИЯ НЕЙРОНОВ ПО ФУНКЦИИ

## Чувствительные

(афферентные,  
рецепторные,  
центростремительные)

- получают информацию непосредственно от рецепторов и располагаются за пределами ЦНС в нервных узлах.

## Вставочные

(промежуточные,  
контактные)

- их тела и отростки не выходят за пределы ЦНС. Они осуществляют связь между чувствительными и двигательными нейронами.

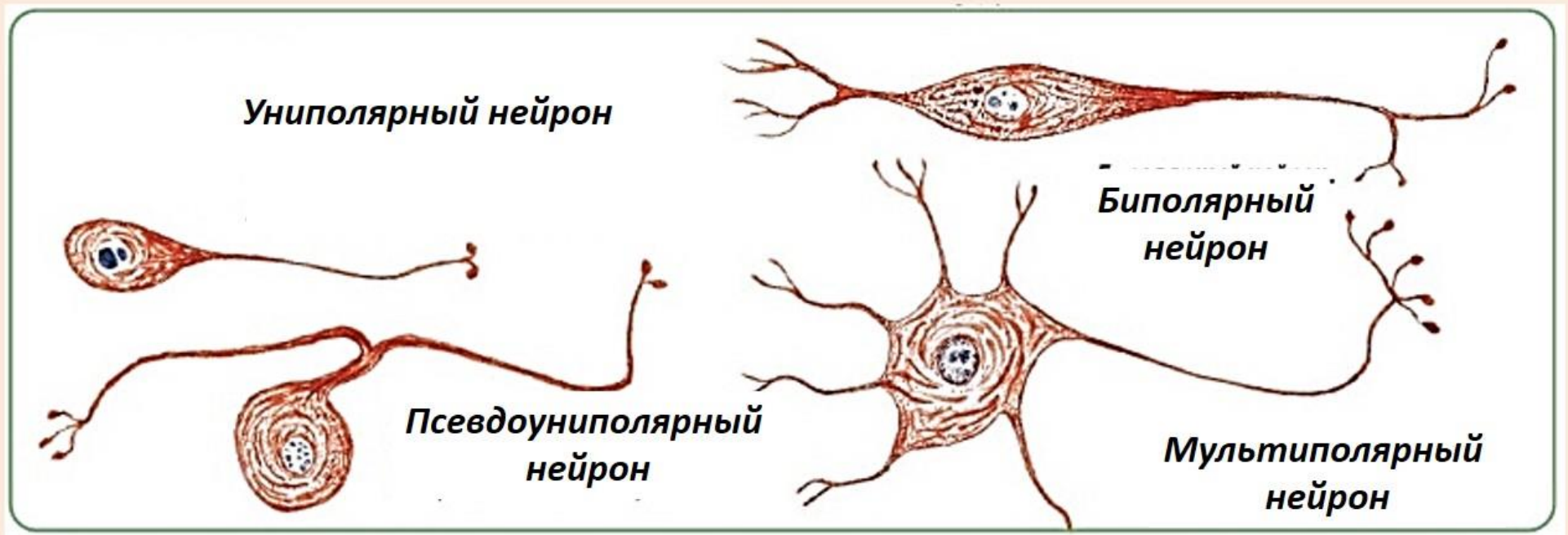
## Двигательные

(эфферентные,  
центробежные,  
исполнительные)

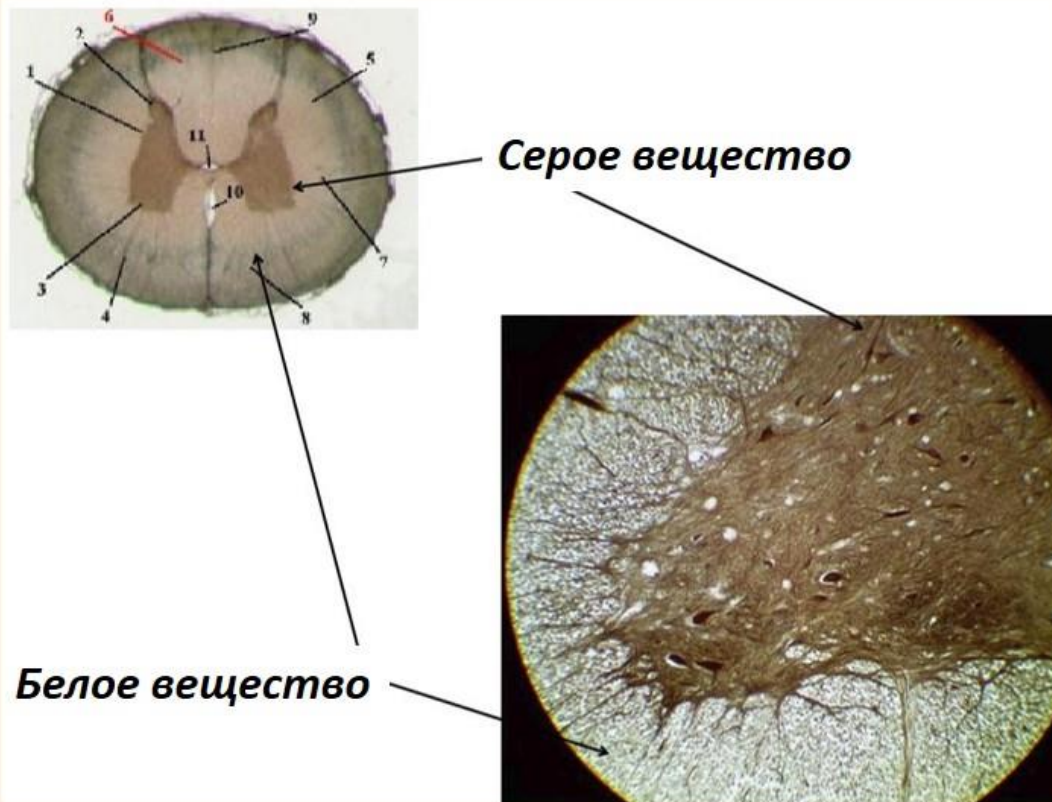
- передают импульсы от головного и спинного мозга к рабочим органам - мышцами железам.

# КЛАССИФИКАЦИЯ НЕЙРОНОВ

*по количеству отростков*



# СЕРОЕ И БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО



- **СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО** – это совокупность тел нейронов с близко расположенными участками отростков.
- **БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО** – это отростки нейронов.

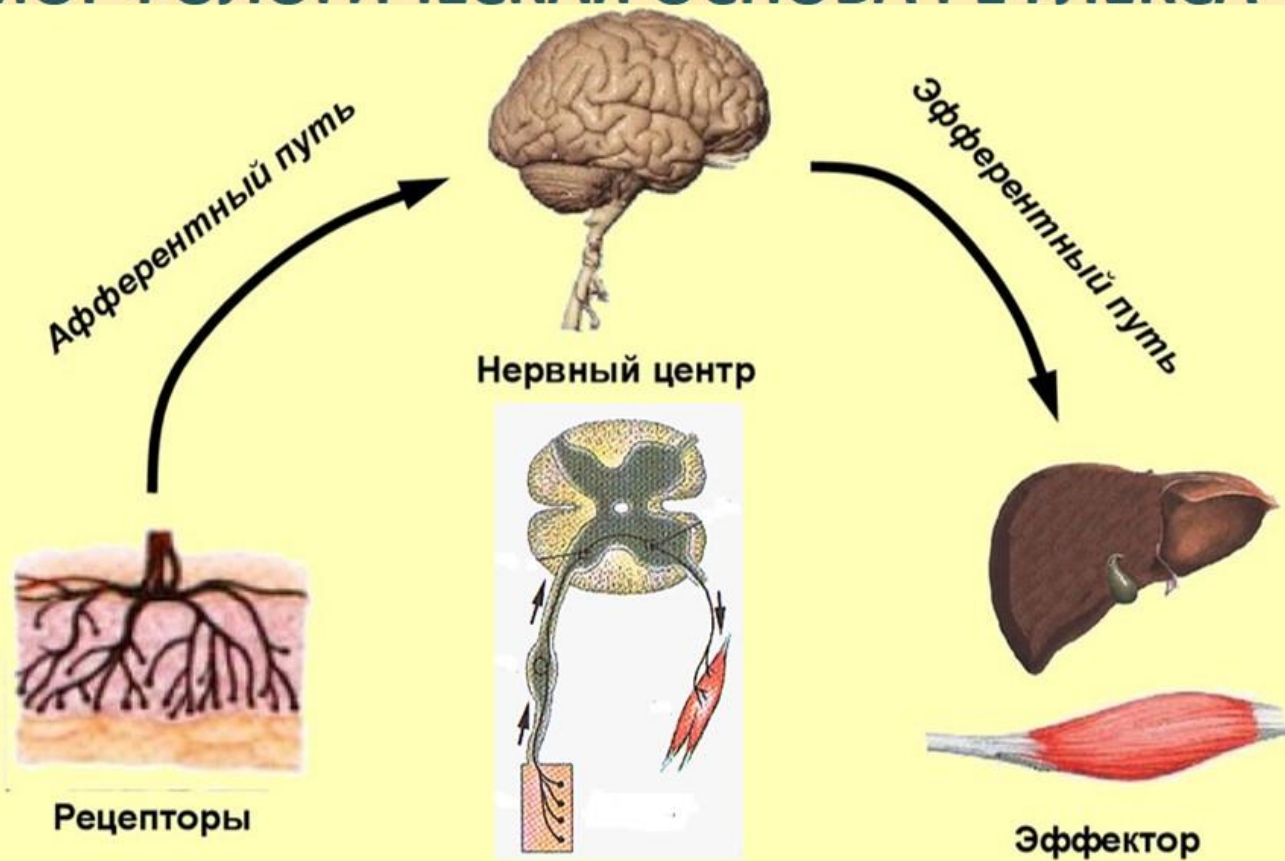
**РЕФЛЕКС** является **УНИВЕРСАЛЬНОЙ ФОРМОЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗМА И СРЕДЫ** (как внешней, так и внутренней).

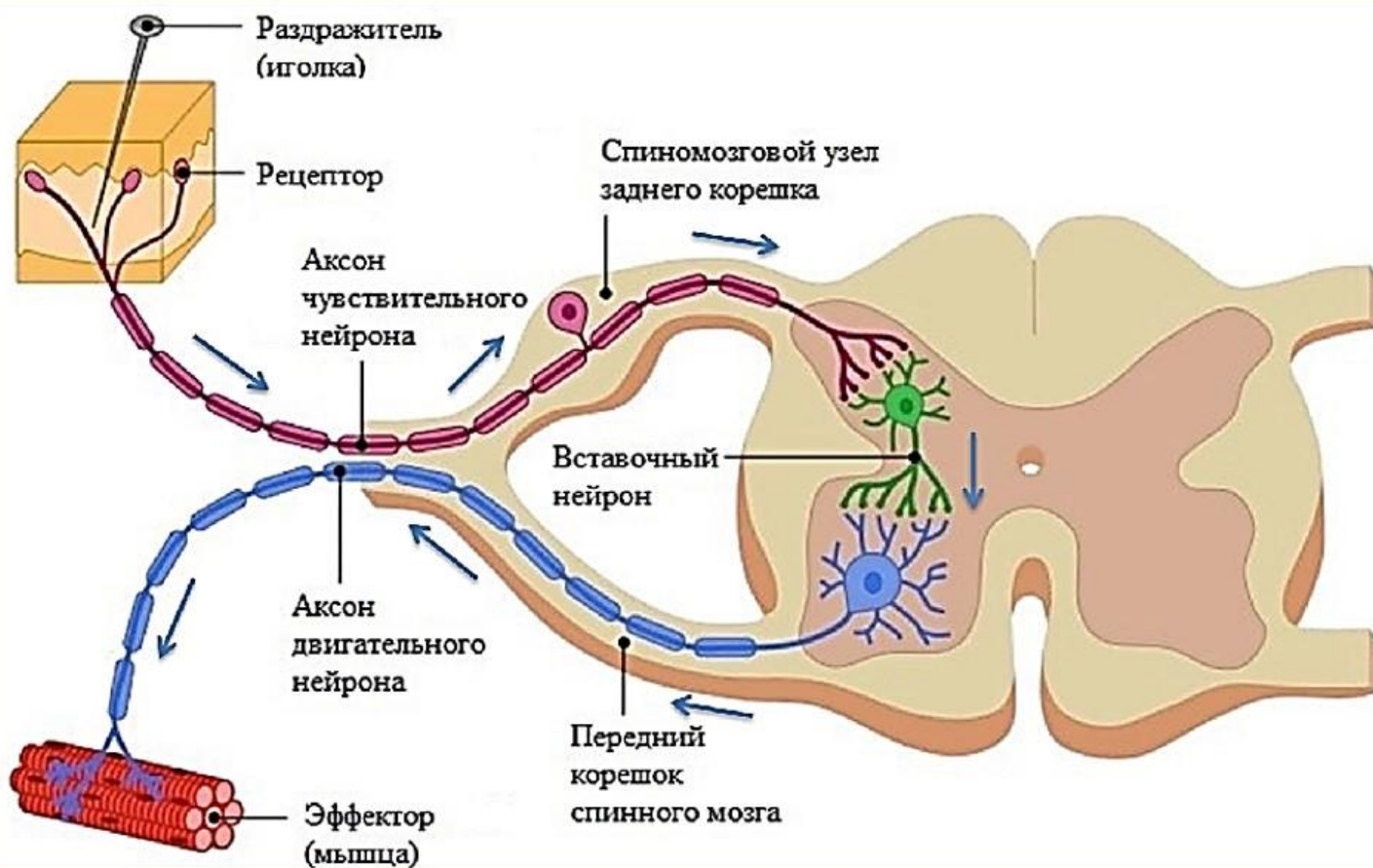
**РЕФЛЕКС** – это **РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА НА** внешний или внутренний **РАЗДРАЖИТЕЛЬ**.

**РЕФЛЕКС** осуществляется с участием **ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**.



## РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА – МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕФЛЕКСА

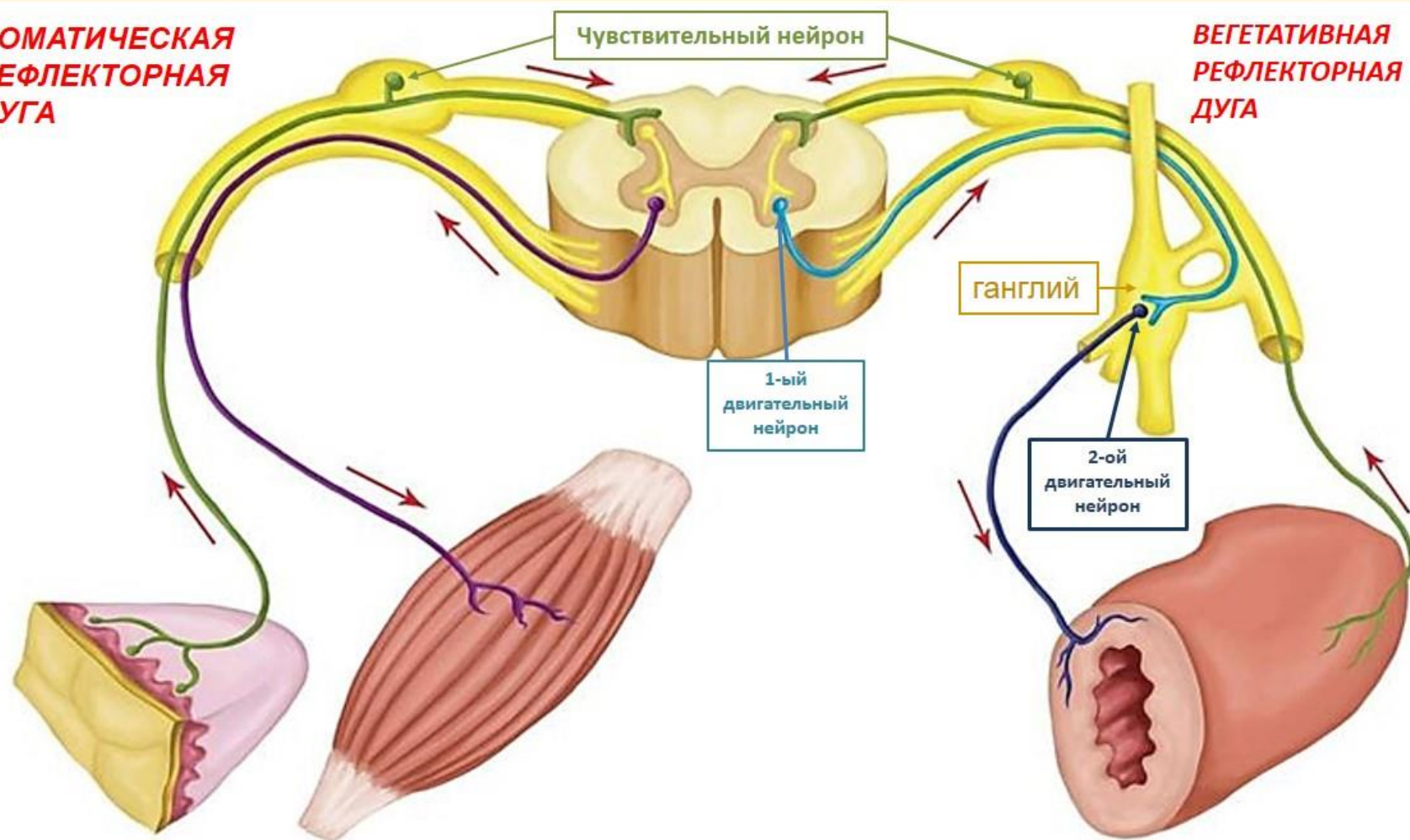




*В нервной системе прохождение нервных импульсов по цепи нейронов осуществляется только в одном направлении: от чувствительного нейрона к вставочному нейрону, от вставочного к двигательному, а от двигательного — к органу-исполнителю.*

**СОМАТИЧЕСКАЯ  
РЕФЛЕКТОРНАЯ  
ДУГА**

**ВЕГЕТАТИВНАЯ  
РЕФЛЕКТОРНАЯ  
ДУГА**



## ДЕЛЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ ПРИЗНАКУ

| СОМАТИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                          | ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивает иннервацию тела (сомы), кожи, скелетных мышц, некоторые внутренние органы, имеющих в своей структуре скелетные мышцы (язык, гортань, глотка, верхняя треть пищевода);</li> <li>- получает раздражения из внешней среды;</li> <li>- осуществляет непрерывное взаимодействие организма с окружающей средой через двигательные реакции;</li> <li>- подчинена воле человека;</li> <li>- скорость распространения импульса высокая (100 м/с);</li> <li>- реакция быстрая (быстро возникает, быстро затухает);</li> <li>- эффекторное (двигательное) звено рефлекторной дуги состоит из одного нейрона (центрального).</li> </ul> |                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- иннервирует органы растительной жизни, с функцией которых связаны рост, развитие и размножение организма (все внутренности, железы, гладкие мышцы, сердце, сосуды);</li> <li>- получает раздражения от внутренних органов;</li> <li>- регулирует все жизненные процессы, происходящие в организме при помощи гладкой мускулатуры и желез;</li> <li>- не подчинена воле человека;</li> <li>- скорость распространения импульса невысокая (7-10 м/с);</li> <li>- реакция медленная (медленно возникает, медленно затухает);</li> <li>- эффекторное (двигательное) звено рефлекторной дуги состоит из двух нейронов (центрального и ганглионарного); аксоны центральных нейронов выходят из центра и заканчиваются на клетках вегетативных ганглиев (узлов) и называются преганглионарными волокнами; аксоны исполнительных нейронов, выходящие из ганглиев (узлов) называются постганглионарными.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                          | <b>СИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b><br>- возбуждает работу органов, приспособливает организм к интенсивной деятельности (усиливается при стрессовых ситуациях)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b><br>- тормозит работу органов, способствует расслаблению организма и восстановлению его внутренних ресурсов                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ                                                                                                                                     | ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- спинной мозг;</li> <li>- головной мозг.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- нервы* и их окончания (рецепторы, синапсы);</li> <li>- нервные сплетения;</li> <li>- узлы (ганглии).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- симпатические ядра (боковые рога спинного мозга) с 8-го шейного по 3-ий поясничный</li> <li>спинномозговые сегменты</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- рецепторы;</li> <li>- преганглионарные нервные волокна;</li> <li>- постганглионарные нервные волокна**;</li> <li>- вегетативные сплетения;</li> <li>- симпатические ганглии (образуют парные цепочки вдоль позвоночного столба, соединяются между собой поперечными и продольными</li> </ul> | <i>Головной отдел (краниальный):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ядра, залегающие в стволе головного мозга (в продолговатом мозге, мосту, среднем мозге).</li> </ul> <i>Крестцовый отдел (сакральный)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ядра, залегающие в крестцовом отделе спинного мозга (боковые</li> </ul> | <i>Головной отдел (краниальный):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рецепторы;</li> <li>- преганглионарные и постганглионарные нервные волокна***;</li> <li>- парасимпатические узлы (ганглии)****;</li> </ul> <i>Крестцовый отдел (сакральный):</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рецепторы;</li> </ul> |

|  |  |  |                                                                          |                                                                    |                                                                                                                                                          |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | межузловыми ветвями – симпатические стволы, находятся далеко от органа). | рога серого вещества) с 1 по 4 крестцовые спинномозговые сегменты. | - преганглионарные и постганглионарные волокна*****;<br>- вегетативные сплетения;<br>- парасимпатические ганглии (залегают около органа или внутри него) |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\* Спинномозговые нервы (иннервируют поперечнополосатую мускулатуру туловища и конечностей); черепные нервы (иннервируют поперечные мышцы, расположенные в области головы и частично шеи).

\*\* Преганглионарные симпатические волокна идут в составе спинномозговых нервов, постганглионарные волокна не образуют отдельных нервных стволов, идут к органу по сосудам, преимущественно артериальным, образуя на их стенках сплетения, имеющие названия одноименные с сосудами, на которых они формируются.

\*\*\* Преганглионарные парасимпатические волокна головного отдела идут в составе III, VII, IX, X пары черепных нервов, постганглионарные парасимпатические нервные волокна (идут в составе ветвей тройничного нерва (V пара) и блуждающего нерва (X пара)).

\*\*\*\* Парасимпатические узлы: ресничный, крылонебный, поднижнечелюстной, подъязычный, ушной – места перерыва преганглионарных волокон, идущих в составе III, VII, IX пары черепных нервов. Большая часть волокон X пары черепных нервов прерывается на нейронах (парасимпатических клетках Догеля I типа) многочисленных вегетативных ганглиев, входящих в состав органных вегетативных сплетений пищеварительной и дыхательной систем, сердца, кровеносных сосудов шеи, грудной и брюшной полостей, расположенных около органа или внутри стенки органа (для полых органов) или интраорганно (для паранхиматозных органов). Меньшая часть волокон совершает перерыв на нейронах (клетках Долго-Сабурова) парасимпатических вегетативных ганглиев, расположенных по ходу ствола блуждающего нерва между его волокнами.

\*\*\*\*\* Преганглионарные волокна постганглионарные волокна.

| <b>УРОВНИ ИНТЕГРАЦИИ В НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ</b>      |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уровень интеграции</b>                       | <b>Решаемая задача</b>                                                                                                                        | <b>Механизм</b>                                                                                                                                      |
| Первый уровень – интеграция на уровне рецептора | Обеспечивает регуляцию потока сенсорной информации, то есть первичный отбор воспринимаемых раздражителей по интенсивности, продолжительности, | Интеграция обеспечивается:<br>- избирательная чувствительность рецепторов (порог восприятия раздражителя);<br>- способностью рецепторов к адаптации. |

|                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | модальности и формирует нервные импульсы.                                                          | Частота импульсов в нервных окончаниях рецепторов снижается при продолжительном воздействии стимула. Рецепторы во многих случаях реагируют не на присутствие стимула как таковое, а на его появление (или, наоборот, выключение).                                                           |
| Второй уровень – интеграция на уровне нейрона                                        | Обеспечивает обработку информации, вырабатывает временную последовательность потенциалов действия. | Интеграция обеспечивается:<br>- функциональными характеристиками синапсов (возбуждающие, тормозные);<br>- суммацией возбуждающих и тормозных потенциалов на уровне клеточной мембраны, обеспечивающей ту или иную последовательность потенциала действия на выходе нейрона.                 |
| Третий уровень – интеграция на уровне нейронной сети (нейрональный ансамбль, модуль) | Обеспечивает формирование программы действия, рефлекторные акты.                                   | Интеграция обеспечивается:<br>- способностью нейронов устанавливать друг с другом морфофункциональные связи (локальные нейронные сети, нейрональный ансамбль, модуль), в каждой из которых реализуются принципы конвергенции, дивергенции, реципрокности, доминанты и т.д.).                |
| Четвертый уровень – интеграция на уровне нервного центра                             | Обеспечивает осуществление рефлексов, поведенческих актов, управление процессами на периферии.     | Интеграция обеспечивается:<br>- объединением локальных нейронных сетей в нервный центр – комплекс элементов, необходимых для осуществления рефлекса или поведенческого акта;<br>- наличием прямых, обратных, реципрокных связей в ЦНС, прямых и обратных связей с периферическими органами. |

|                                                                                                                      |                                                                    |                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      |                                                                    | Связи могут быть генетически детерминированы или формироваться в процессе жизнедеятельности.                                                                                               |
| Пятый уровень – интеграция на уровне нервных центров, расположенных в разных отделах ЦНС (межцентральный интеграция) | Обеспечивает организацию деятельности организма как единого целого | Интеграция обеспечивается<br>- объединением в каждый конкретный момент времени нервных центров, расположенных в разных отделах ЦНС в единый ансамбль при соблюдении принципа субординации. |