

Лекция № 3

Анатомо-физиологические особенности нервной системы. Развитие нервной системы в онтогенезе

1. Развитие регуляторных систем организма (гуморальной и нервной), взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции функций организма.

Для постоянной регуляции физиологических процессов в организме существует два механизма: *гуморальный и нервный*.

Гуморальная регуляция - (от латинского слова гумор – «жидкость») осуществляется за счет веществ, выделяемых во внутреннюю среду организма (лимфу, кровь, тканевую жидкость).

Нервная регуляция осуществляется с помощью электрических импульсов, идущих по нервным клеткам.

Гуморальная регуляция может осуществляться с помощью:

гормонов – биологически активных (действующих в очень маленькой концентрации) веществ, выделяемых в кровь железами внутренней секреции;

других веществ: например, углекислый газ вызывает местное расширение капилляров, к этому месту притекает больше крови; возбуждает дыхательный центр продолговатого мозга, дыхание усиливается.

Гуморальная регуляция эволюционно является очень древней

Нервные импульсы возникают в нервных клетках – нейронах, из которых по длинным отросткам – аксонам – достигают органа-мишени. Аксон каждого нейрона прорастает в строго определенную точку организма. Импульсы по аксонам распространяются с очень большой скоростью – до 120 м/с. Таким образом, нервная регуляция отличается высокой точностью и быстротой.

По сравнению с гуморальной она происходит

- быстрее
- более точная
- требует больших затрат энергии
- более эволюционно молодая.

Гуморальный и нервный способы регуляции тесно связаны друг с другом, и все процессы в нашем организме обязательно управляются обоими способами.

Нервная система постоянно находится под воздействием химических веществ, приносимых кровью. В свою очередь выделение в кровь химических веществ контролируется нервной системой.

Сравнение нервной и гуморальной регуляции

- **По скорости работы:** нервная регуляция гораздо быстрее: вещества передвигаются вместе с кровью (действие наступает через 30 сек), нервные импульсы идут почти мгновенно (десятые доли секунды).
- **По длительности работы:** гуморальная регуляция может действовать гораздо дольше (пока вещество находится в крови), нервный импульс действует кратковременно.
- **По масштабу воздействия:** гуморальная регуляция действует более масштабно, т.к. химические вещества разносятся кровью по всему организму, нервная регуляция действует точно — на один орган или часть органа.

2. Значение нервной системы. Анатомия и физиология нервной системы.

Основными функциями нервной системы являются:

- 1) быстрая, точная передача информации и ее интеграция;
- 2) обеспечение взаимосвязи между органами и системами органов;
- 3) обеспечивает функционирование организма как единого целого, его взаимодействие с внешней средой.

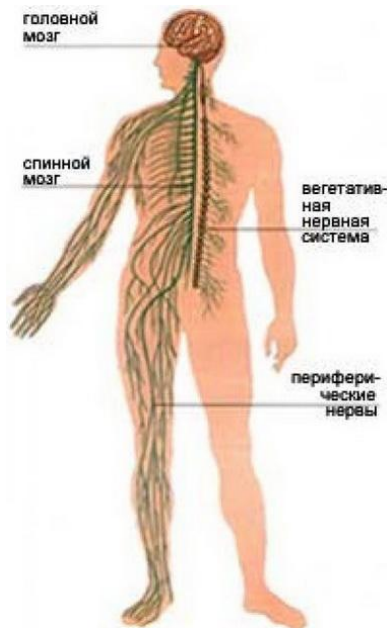
Нервная система (НС)



**Центральная
нервная система
(ЦНС)**

Головной мозг

Спинной мозг



**Периферическая
нервная
система**

(Образована нервными узлами и нервами)

Соматическая

**Автономная
(вегетативная)**

Симпатическая

Парасимпатическая

Центральная нервная система (ЦНС) – это совокупность нервных образований спинного и головного мозга, обеспечивающих восприятие, обработку, передачу, хранение и воспроизведение информации с целью адекватной реакции организма на изменения окружающей среды, организации оптимального функционирования органов, систем и организма в целом.

Периферическая часть нервной системы образована *нервами*, которые выходят за пределы головного и спинного мозга и направляются к различным органам тела, а также *нервными узлами*, или *ганглиями* – скоплениями нервных клеток вне спинного и головного мозга.

Соматическая НС обеспечивает иннервацию поверхности тела (кожа, скелетные мышцы и органы чувств)

Вегетативная НС (автономная) иннервирует внутренние органы, сосуды, потовые железы, а также трофическую иннервацию скелетных мышц, рецепторов и различных отделов ЦНС.

Симпатическая нервная система способствует интенсивной деятельности организма, особенно в экстремальных условиях, когда требуется напряжение всех сил.

Парасимпатическая часть — система «отбоя», она способствует восстановлению истраченных организмом ресурсов.

Большинство внутренних органов обладает двойной иннервацией: к каждому из них подходят два нерва — симпатический и парасимпатический), эффекты которых, как правило, противоположны. Например, симпатический нерв вызывает расширение зрачка, а парасимпатический сужение.

Все отделы вегетативной нервной системы подчинены высшим вегетативным центрам, расположенным в промежуточном мозге.

3. Возрастные анатомо-физиологические особенности нейрона, нейроглии, синапсов

Функция нейронов: анализ нервных импульсов, несущих закодированную информацию

Особенностью в строении нейронов является большое количество клеточных отростков и наличие в цитоплазме специфических образований: тигроидного вещества, или тигроидных глыбок, и нейрофибрилл.

В состав тигроидного вещества нейрона входит РНК. В случае экстремальных (стрессорных) воздействий содержание РНК в тигроидном веществе может уменьшаться, а сами глыбки полностью распадаются, что приводит к гибели нейрона.

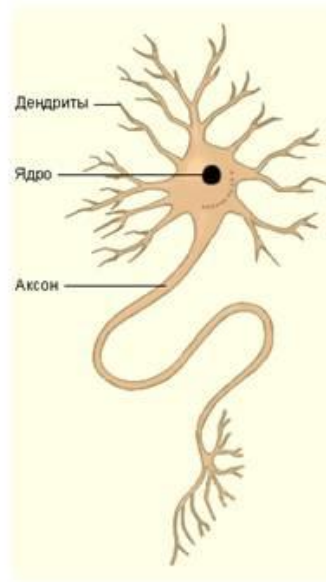
Нейрофибриллы представляют собой длинные белковые молекулы, расположенные в теле и отростках нейрона и исчезающие при его длительной работе.

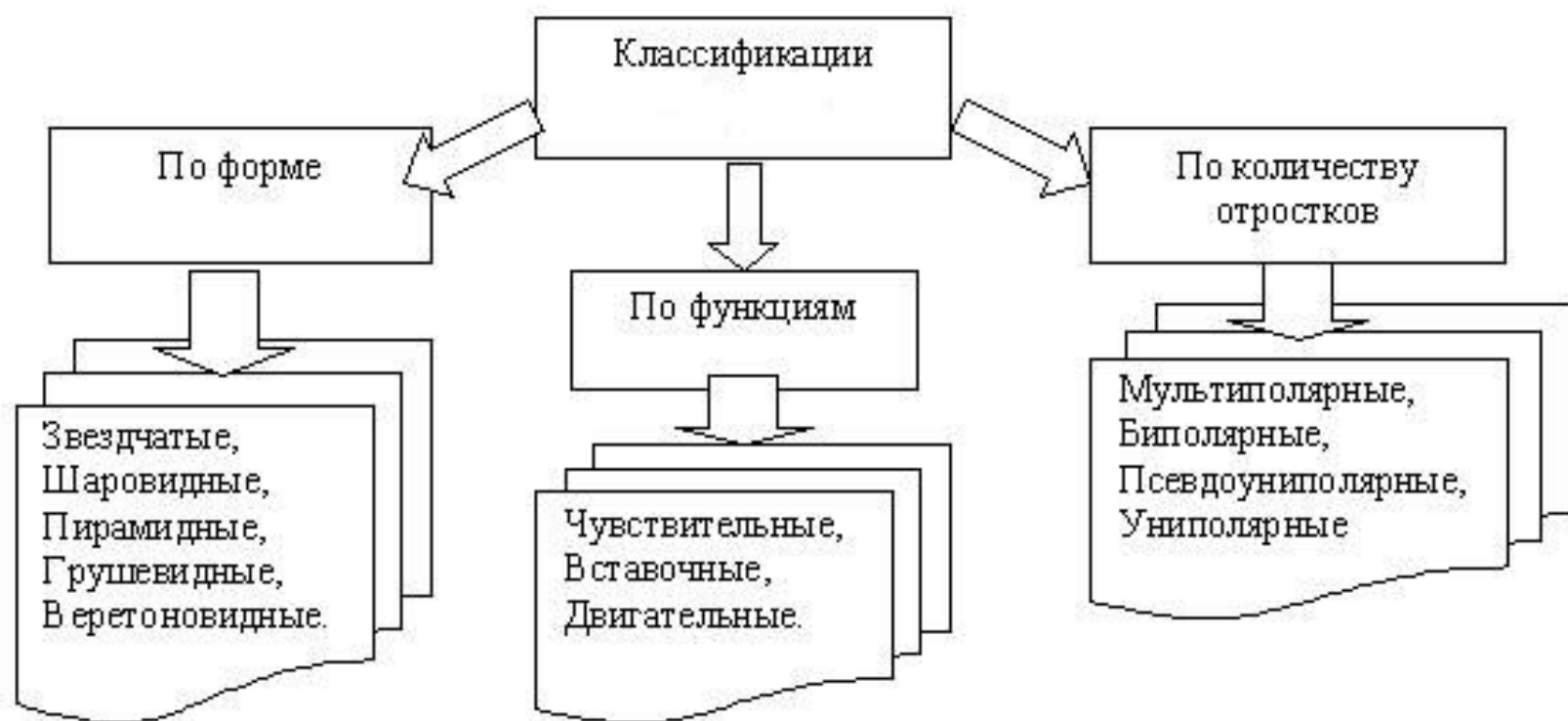
Нейрон- основная структурная и функциональная единица нервной системы, которая воспринимает раздражения, перерабатывает их и передает информацию к различным органам тела.

Дендриты – многочисленные, короткие ветвящиеся отростки.

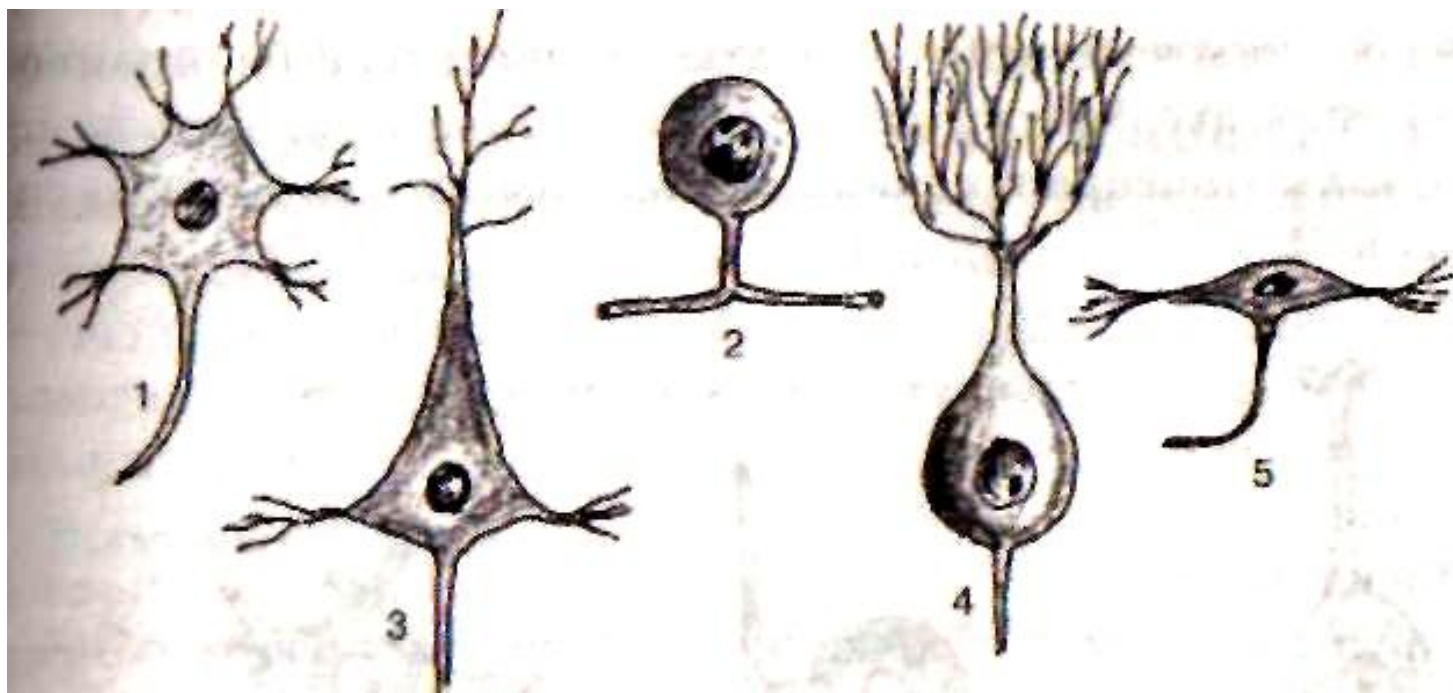
Аксон – длинный отросток, приспособленный для проведения возбуждения от тела нейрона. Аксоны проводят возбуждение от тела нервной клетки к другим нейронам.

СТРОЕНИЕ НЕЙРОНА





Классификация нейронов по форме тела

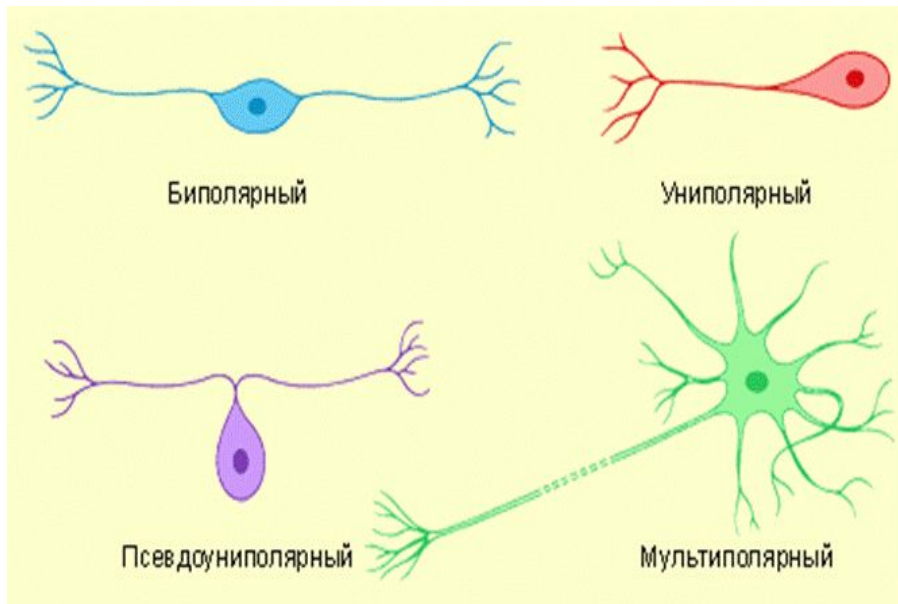


- 1 — звездчатые нейроны (мотонейроны спинного мозга);**
- 2 — шаровидные нейроны (чувствительные нейроны спинномозговых узлов);**
- 3 — пирамидные клетки (кора больших полушарий);**
- 4 — грушевидные клетки (клетки Пуркинье мозжечка);**
- 5 — веретенообразные клетки (кора больших полушарий)**

Классификация нейронов по числу отростков

Безаксонные нейроны – небольшие клетки, сгруппированы вблизи спинного мозга в межпозвоночных ганглиях.

Униполярные нейроны – клетки с одним отростком.



Биполярные нейроны – клетки, имеющие один аксон и один дендрит.

Псевдоуниполярные нейроны – от тела нейрона отходит один отросток, который сразу же Т-образно делится

Мультиполярные нейроны – нейроны с одним аксоном и несколькими дендритами.

Типы нейронов (по функциям)

Типы нейронов (по функциям)

```
graph TD; A[Типы нейронов (по функциям)] --> B[чувствительные (афферентные)]; A --> C[вставочные (ассоциативные)]; A --> D[двигательные (эфферентные)]; B --> E[проводят импульс от поверхности тела и внутренних органов к мозгу]; C --> F[анализируют информацию и принимают решение]; D --> G[проводят импульсы-команды от мозга к рабочим органам];
```

**чувствительные
(афферентные)**

проводят импульс
от поверхности тела
и внутренних
органов к мозгу

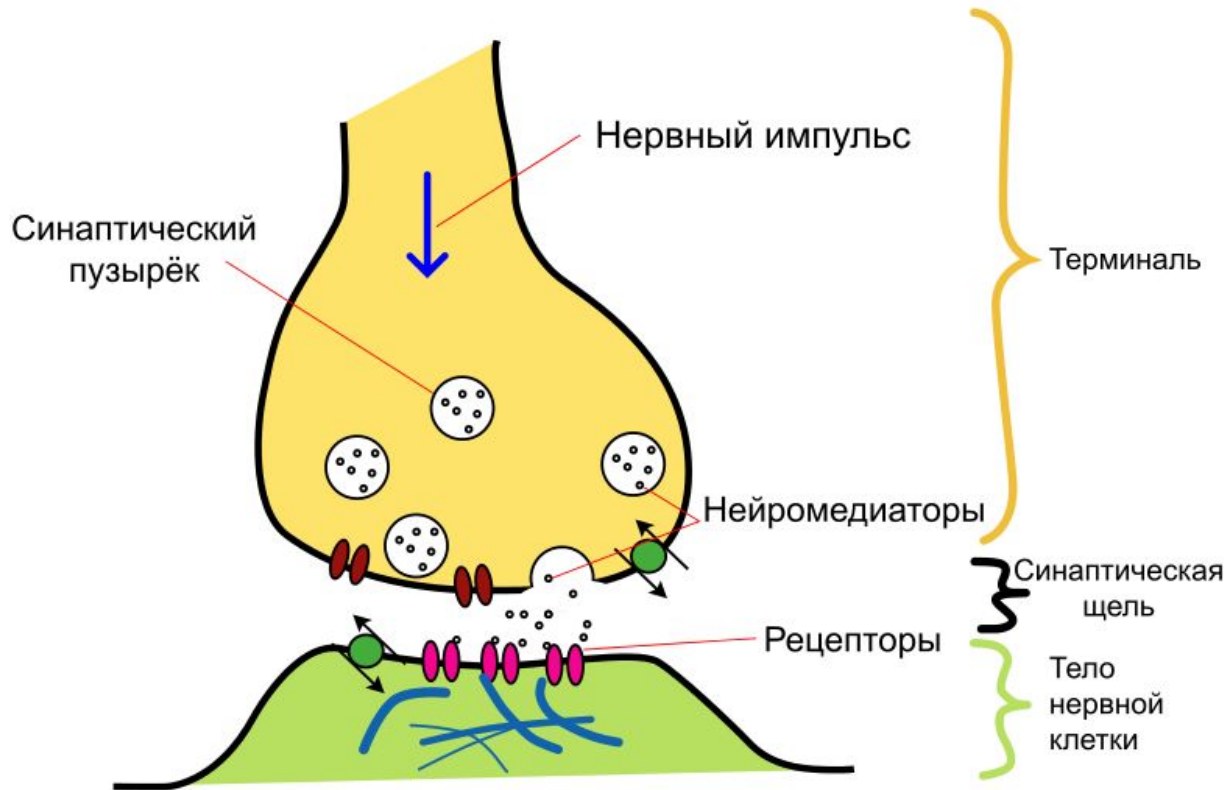
**вставочные
(ассоциативные)**

анализируют
информацию
и принимают
решение

**двигательные
(эфферентные)**

проводят импульсы-
команды от мозга
к рабочим органам

Синапс - место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой. Служит для передачи нервного импульса между двумя клетками.



Основные элементы химического синапса: синаптическая щель, везикулы (синаптические пузырьки), нейромедиаторы, рецепторы

Существуют особые нейроны, синаптические окончания которых выделяют не возбуждающие медиаторы, а тормозные, вызывающие торможение соседствующего нейрона.

Число и размеры синапсов в процессе постнатального развития человека значительно увеличиваются.

Нервными волокнами называются покрытые оболочками отростки нервных клеток.

Сплетаясь друг с другом, они образуют нервы. Основная функция нервных волокон и нервов — проведение нервных импульсов. Различают чувствительные нервы (афферентные}, проводящие нервные импульсы к ЦНС (центростремительные), двигательные нервы (эфферентные), проводящие нервные импульсы от ЦНС к периферическим органам (центробежные), и смешанные нервы, состоящие из чувствительных и двигательных волокон.

Возбуждение от одной нервной клетки к другой передается только в одном направлении: с аксона одного нейрона на тело клетки и дендриты другого нейрона.

Возрастные особенности нервной системы

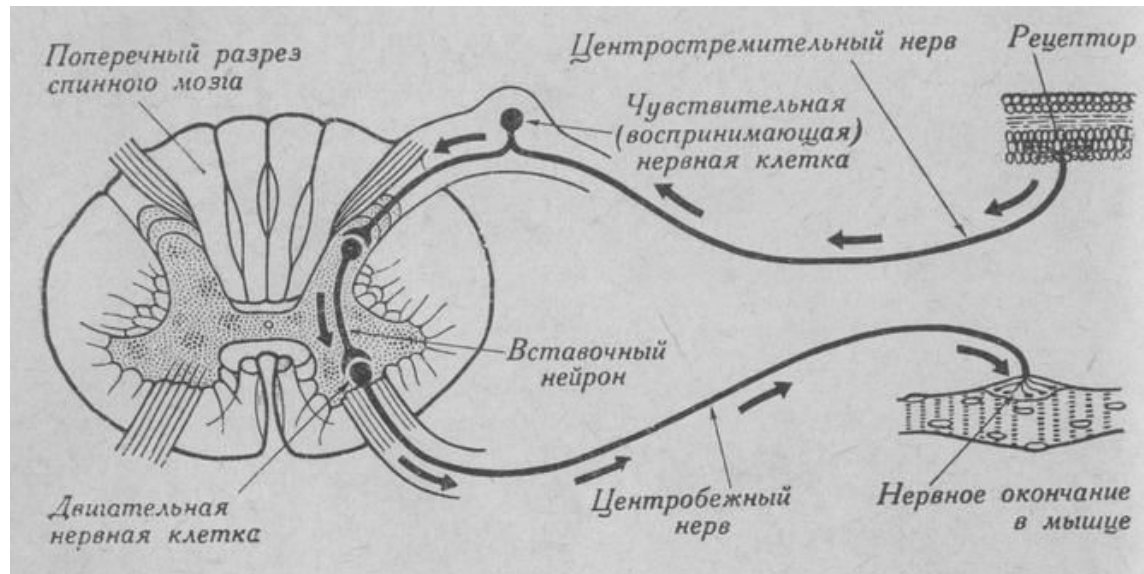
На ранних стадиях эмбрионального развития нервная клетка имеет большое ядро, окруженное незначительным количеством цитоплазмы. В процессе развития относительный объем ядра уменьшается. Рост аксона начинается на третьем месяце внутриутробного развития. Дендриты вырастают позже аксона. Синапсы на дендритах развиваются после рождения.

Рост миелиновой оболочки ведет к повышению скорости проведения возбуждения по нервному волокну, что приводит к повышению возбудимости нейрона.

Двигательные нервные волокна покрыты миелиновой оболочкой уже к моменту рождения. Завершение процесса миелинизации происходит к трехлетнему возрасту, хотя рост миелиновой оболочки и осевого цилиндра продолжается и после 3 лет.

4. Рефлекс. Рефлекторная дуга.

Рефлекс — это ответная реакция организма на раздражение, происходящая при участии центральной нервной системы



Рефлекторная дуга состоит из 5 звеньев:

- **рецептор**, воспринимающий внешние или внутренние воздействия; рецепторы преобразуют воздействующую энергию в энергию нервного импульса; рецепторы обладают очень высокой чувствительностью и специфичностью (определенные рецепторы воспринимают только определенный вид энергии)
- **чувствительный (центростремительный, афферентный) нейрон**, образованный чувствительным нейроном, по которому нервный импульс поступает в ЦНС
- **вставочный нейрон**, лежащий в ЦНС, по которому нервный импульс переключается на двигательный нейрон
- **двигательный нейрон (центробежный, эфферентный)**, по которому нервный импульс проводится к рабочему органу, отвечающему на раздражение
- **нервные окончания - эффекторы**, передающие нервный импульс на рабочий орган (мышцу, железу др.)

8. Эндокринная система

(тема для самостоятельного изучения в форме конспекта)

План

1. Анатомия и физиология эндокринной системы.
2. Эндокринные железы, их возрастные особенности.
3. Гормоны, механизмы их действия.
4. Строение и функции отдельных желез, их влияние на рост и развитие детского организма.
5. Учение о стрессе. Адаптивные реакции организма при действии стрессовых факторов, понятие о «школьном» стрессе.
6. Роль гормонов коры надпочечников в осуществлении общего адаптационного синдрома.