

Репродуктивная система

Репродуктивная система (РС) человека

состоит из половых желез или **гонад**

(женских – яичники, мужских – семенники) и органов полового пути.

Органы полового пути мужского организма:

семявыносящие пути, предстательная железа, семенные пузырьки, половой член.

Органы полового пути женского организма:

яйцеводы, влагалище, матка. К РС относят и молочные железы.

Половые или репродуктивные функции человека.

- процессы созревания половых клеток, возникающие на базе определенного гормонального фона;
- половая мотивация (либидо);
- половое ритуальное поведение, возникающее на основе половой мотивации;
- половое взаимодействие – половой акт (копуляция, коитус);
- процесс оплодотворения; беременность; роды, лактация; забота о потомстве.

Стадии полового развития

1. Пубертат (половое созревание)
 - I.1. Детская фаза (препубертатный период)
 - I.2. Отроческая (собственно пубертатный период)
 - I.3. Юношеская (постпубертатный период)
2. Половая зрелость
3. Угасание половых функций

- **I. Половое созревание (пубертат)**
- **I.1. Детская фаза (препубертатный период)** – охватывает 2-3 года.

Заканчивается у мальчиков в среднем в 10 лет, у девочек – в 8 лет.

- В развитии признаков пубертата принимают участие стероидные гормоны коры надпочечника - **Адренархе** .
- Адренархе у девочек начинается в 6-8 летнем возрасте.

I.2. Отроческая (собственно пубертатный период) – длится у мальчиков в среднем с 10 до 14, у девочек с 9 до 12 лет. С этого возраста начинается бурное созревание половых желез, внутренних и наружных половых органов, формирование вторичных половых признаков.

Телархе – развитие молочных желез у девочек, происходит между 8 и 10 годами жизни.

Менархе – появление первой менструации, средний возраст менархе – $12,8 \pm 1,2$ лет.

● **I.3. Юношеская (постпубертатный период)** – длится у юношей в среднем от 14 до 18 лет, у девушек в среднем – от 13 до 16 лет.

● Происходит последовательное развитие половых функций и окончательное формирование вторичных половых признаков.

II. Половая зрелость. Срок ее достижения индивидуален. У лиц женского пола он наступает в возрасте 16-18 лет, мужского пола – 18-20 лет.

Этот период характеризуется наибольшей подготовленностью организма мужчины и женщины к деторождению и максимальным уровнем половых гормонов в крови.

III. Угасание половых функций

проявляется в среднем, у мужчин после 60 лет, у женщин после 45-50 лет.

Комплекс возрастных изменений, связанный с угасанием половых функций человека называется **климактерием (климаксом)**.

Функции половых органов мужчины

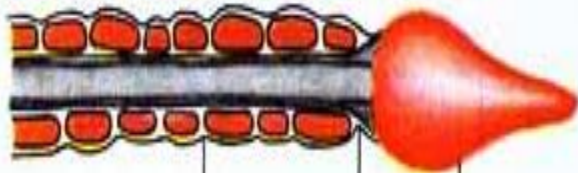
В функциональном отношении мужские половые органы подразделяют на половые железы — семенники (яички), дополнительные половые образования, половые пути и органы совокупления.

Функции яичек:

1. Герминативная – образование половых клеток – сперматозоидов – сперматогенез.

2. Эндокринная – выделение гормонов. Андрогены (тестостерон, андростерон, дигидротестостерон, дегидроэпиандростерон и др.) синтезируются клетками Лейдига, лежащими в интерстиции между извитыми семенными канальцами.

Схема строения сперматозоида

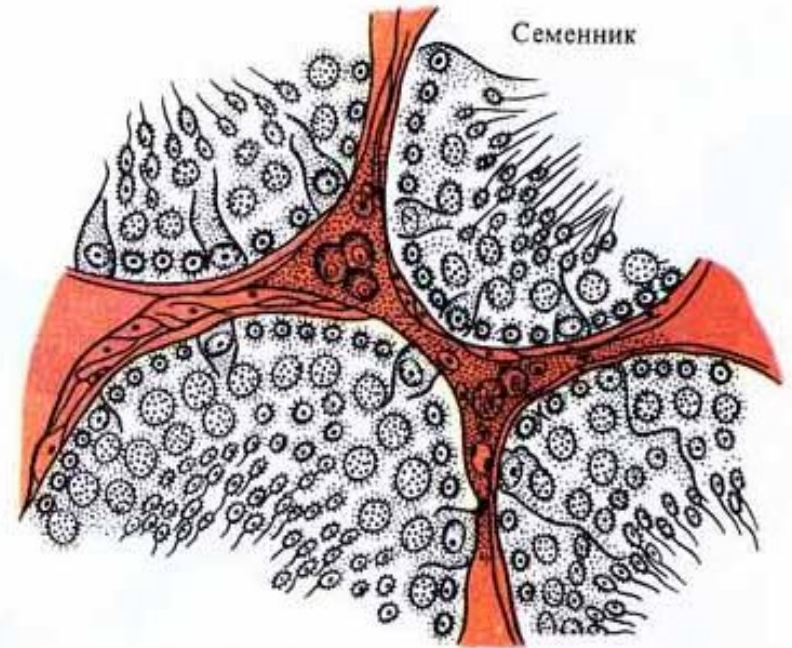


Средняя часть Шейка Головка



1 мкм

Семенник



- В мужских половых железах –семенниках образуются сперматозоиды, мужские половые гормоны- андрогены,
- В интерстициальной ткани семенников и семенных канатиков образуются стероидные гормоны - тестостерон и андростерон.
- В мужских половых железах образуются и женские половые гормоны (эстрогены).

Функции андрогенов:

- **Половая сфера** – обеспечивают половую дифференцировку, половое созревание, половую мотивацию и половое поведение, поддержание вторичных половых признаков, сперматогенез,

- **Тестостерон** – анаболический гормон.

Тестостерон стимулирует синтез белка в разных органах (печень, скелетные мышцы, кости), что приводит к увеличению мышечной массы, плотности и массы костной ткани.

Клетки Сертоли синтезируют ингибины, блокирующие синтез и секрецию ФСГ и гонадолиберина.

Функция женской половой системы

Функция женской половой системы – репродуктивная.

Функции органов женской половой системы:

Яичники:

1. Герминативная – овогенез, овуляция.
2. Эндокринная – синтез и секреция эстрогенов, прогестерона, релаксинов, ингибинов.

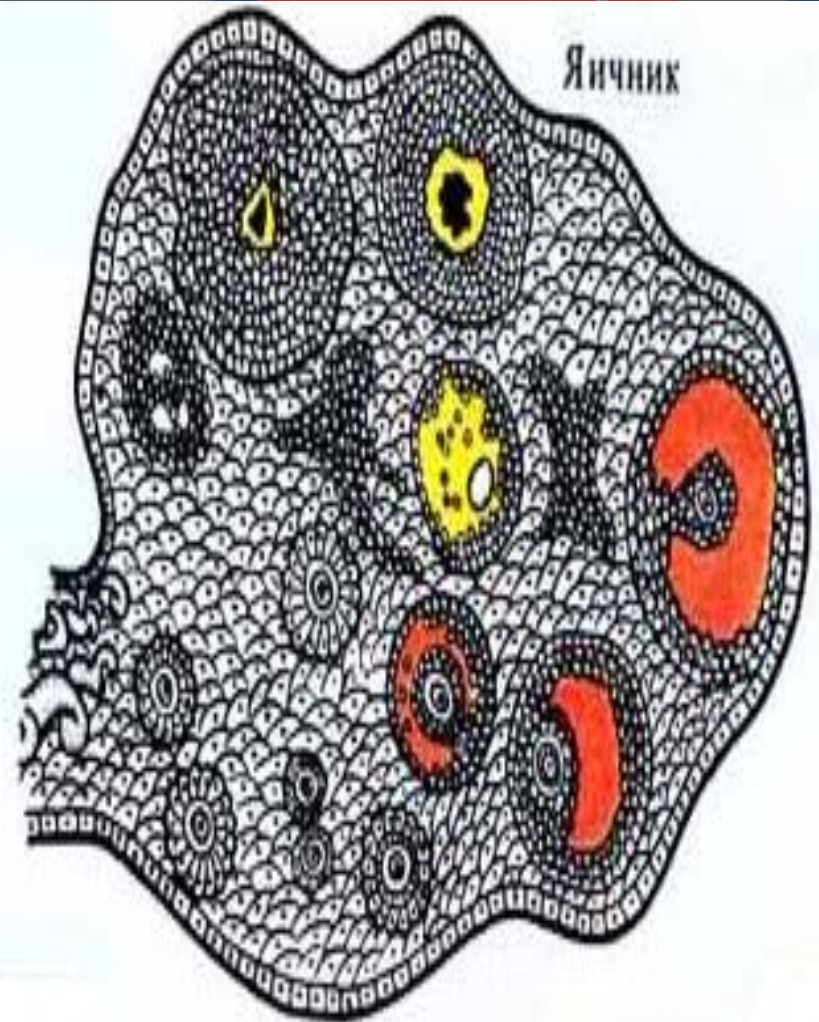
Маточные трубы: транспортная (продвижение овулировавшей яйцеклетки в полость матки), оплодотворение.

Матка: в матке происходит развитие плода, вынашивание плода.

Канал шейки матки и влагалище: родовые пути.

Молочные железы: необходимы для вскармливания ребенка.

● Женские половые железы (яичники) вырабатывают женские половые гормоны – эстрогены и прогестерон.



- **Эстрогены** (эстрон, эстриол, эстрадиол) образуются в зернистом слое фолликулов и граафова пузырька (яичников). В яичниках образуется также андрогены.
- **Прогестерон** образуется в желтом теле яичника, его продукция зависит от менструального цикла.
- **Выработка эстрогенов и прогестерона регулируются гонадотропными гормонами аденогипофиза**

Эстрогены

Гипертрофия слизистой оболочки матки в первую половину менструального цикла

При беременности – рост матки

Развитие вторичных половых признаков

Прогестерон

Дальнейшее развитие и секреция железистой оболочки матки во вторую половину менструального цикла

Рост молочных желез

Торможение выработки эстрогена

При беременности имплантация и развитие плода в матке

Овариальный цикл.

Яйцеклетки образуются в фолликулах яичников.

В развитии фолликула различают 4 фазы:

1. Созревание
2. Овуляция
3. Образование на месте овулировавшего фолликула желтого тела.
4. Фаза рассасывания желтого тела.

Менструальный цикл

Изменения гормонального фона влияют на состояние эндометрия, слизистой оболочки маточных труб, цервикального канала, влагалища.

Слизистая оболочка матки подвергается циклическим изменениям.

В каждом цикле эндометрий проходит менструальную, пролиферативную, секреторную фазы.

Менструальный цикл

Первая половина – пролиферативная (*фолликулярная*) - под влиянием ФСГ происходит развитие части примордиальных фолликулов.

Вторая половина - секреторная (*лютеиновая*) - под влиянием ЛГ из клеток овулировавшего граафова пузырька формируется эндокринная железа - желтое тело.

Овуляция приходится примерно на середину цикла.



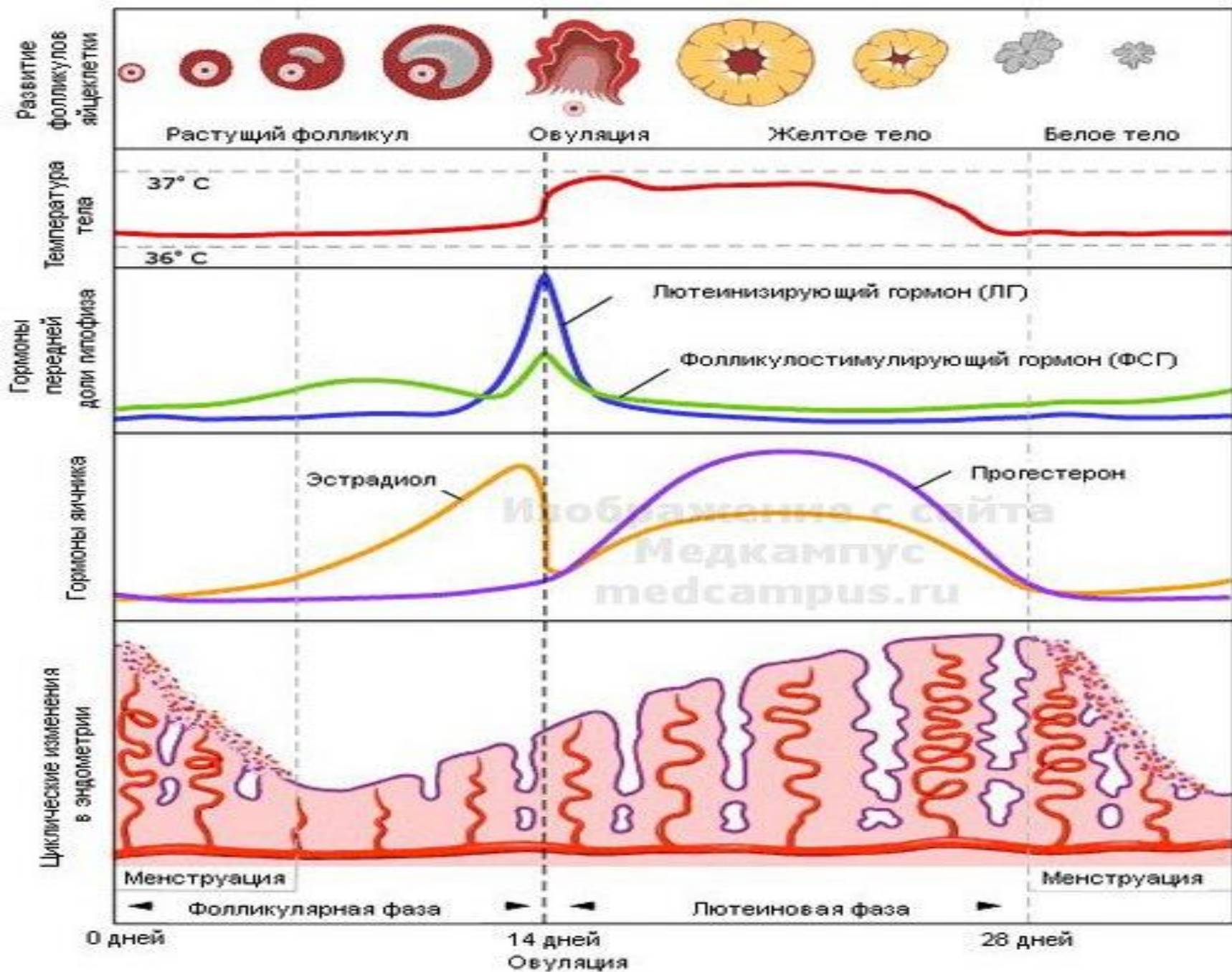
Преобладание эстрогенов



Преобладание прогестерона



Овуляция (выход созревшей яйцеклетки)



● **Овуляция** — выход созревшей (готовой к оплодотворению) яйцеклетки из фолликула в брюшную полость с последующим продвижением по маточным трубам к самой матке.

Менструальная фаза – отторжение функционального слоя эндометрия, крововыделение.

Совпадает с гибелью и атрофией желтого тела.

По окончании менструального кровотечения возникает быстрая регенерация слизистой оболочки матки.

Оплодотворение

При оплодотворении взаимодействуют мужская и женская гаплоидные гаметы.

При этом сливаются их ядра (пронуклеусы), объединяются хромосомы, и возникает первая диплоидная клетка нового организма - зигота.

Максимальное время в течение которого овулировавшая яйцеклетка может быть оплодотворена – 4-5 суток

Периоды пренатального развития:

Начальный: 1-ая неделя - развивается **концептус**.

Зародышевый: 2-ая-8-ая недели – развивается **эмбрион**

Плодный: от 9-ой недели и до конца беременности – развивается **плод**.

Нормальная беременность у женщин продолжается в среднем 270-280 дней (9 лунных месяцев) и завершается родами.

Во время беременности изменения претерпевают вся эндокринная система женщины.

Плацента выполняет множество функций: включая транспорт питательных веществ и кислорода от беременной к плоду, удаление продуктов жизнедеятельности плода, синтез белков и гормонов (ХГТ, прогестерон, хорионический соматомаммотропин, фактор роста фибробластов, трансферрин, пролактин, релаксины, кортиколиберин, эстрогены и другие), иммунологическую защиту плода.

Лактация – образование и выделение молока молочной железой.

Это завершающая фаза полного цикла размножения.

После рождения ребенка в крови матер резко снижается уровень эстрогенов и прогестерона. Это приводит к усилению синтеза и секреции пролактина и началу секреции молока. В первые 2-3 дня после родов молочная железа начинает вырабатывать молозиво..

Опорно-двигательная система

Отделы ЦНС, участвующие в осуществлении движений

Спинальный уровень - протекают лишь простейшие координации.

Ствол мозга обеспечивает координацию правильной установки тела в пространстве за счет шейных и лабиринтных рефлексов и нормального распределения мышечного тонуса.

Мозжечок реализует плавность, точность, необходимая сила движения.

Кора и базальные ядра регулируют наиболее тонкие координации произвольных движений

Скелетные мышцы иннервируются двигательными волокнами.

Двигательное волокно является отростком мотонейрона, которое иннервирует группу мышечных волокон.

Мотонейрон с группой иннервируемых им мышечных волокон называется **двигательной (моторной) единицей**.

Мышечные волокна

1. Экстрафузальные мышечные волокна - выполняют всю работу сокращения мышцы
2. Интрафузальные мышечные волокна - специализированные для детектирования натяжения.

Небольшие продолговатые образования, расположенные в толще мышц называются **мышечными веретенами**.

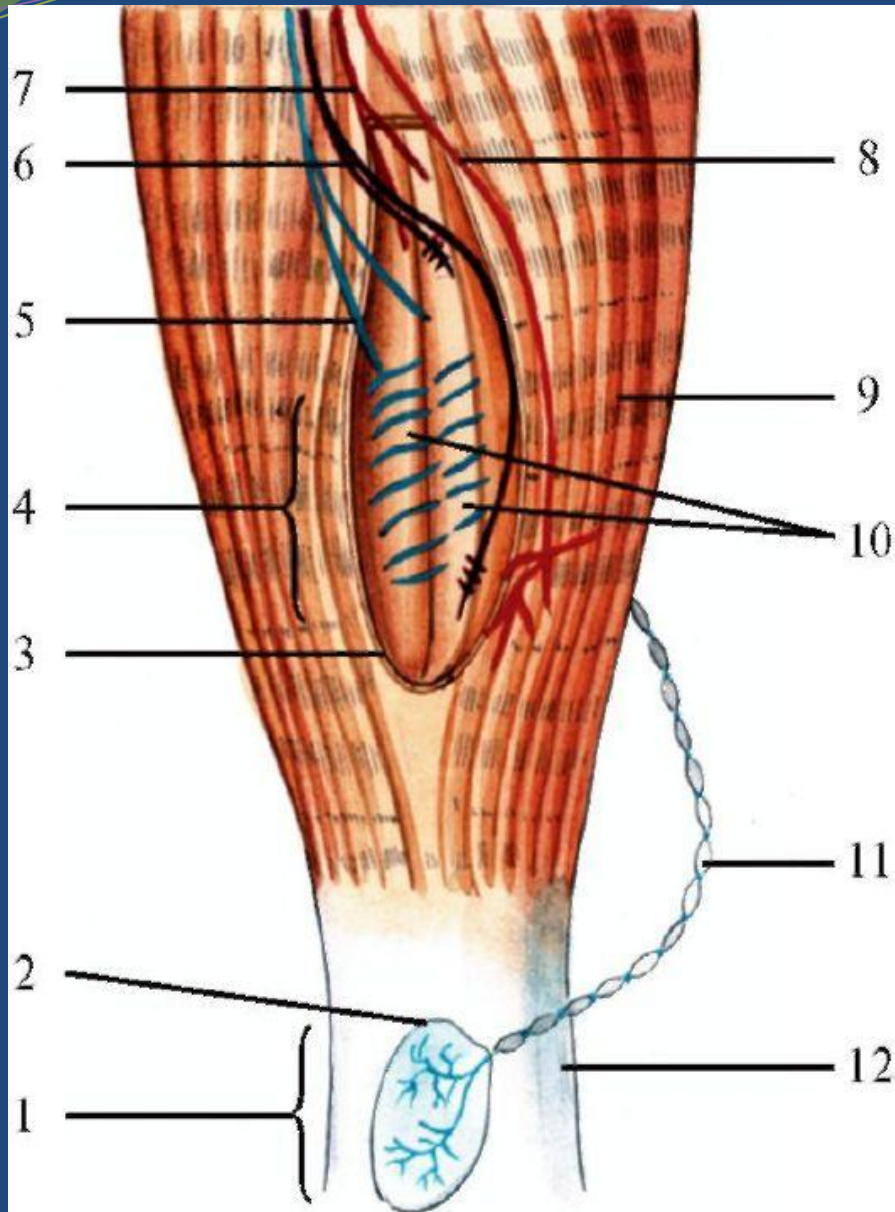
Внутри капсулы веретена находится пучок мышечных волокон - интрафузальные мышечные волокна (3-12шт).

Виды специализированных рецепторов мышц

- . первичные окончания веретен
- . вторичные окончания веретен
- . сухожильные рецепторы Гольджи.

Эти рецепторы реагируют на механические раздражения и участвуют в координации движений.

Схема мышечного веретена



- 1 - сухожильный орган Гольджи;
- 2 - капсула;
- 3 - соединительная капсула;
- 4 - мышечное веретено;
- 5 - первичное чувствительное окончание (волокна Ia типа);
- 6 - вторичное чувствительное окончание (волокна II типа);
- 7 - эфферентное двигательное волокно;
- 8 - α -эфферентное двигательное волокно к экстрафузальным мышечным волокнам;
- 9 - экстрафузальные мышечные волокна;
- 10 - интрафузальные мышечные волокна;
- 11 - чувствительное волокно;
- 12 - сухожилие

Импульсация от первичных чувствительных окончаний (волокна Ia типа) возбуждает мотонейроны своей мышцы и тормозит мотонейроны мышц антагонистов.

Импulseация от вторичных чувствительных окончаний (волокна II типа) возбуждает мотонейроны сгибателей и тормозят мотонейроны разгибателей.

Мотонейроны спинного мозга подразделяются на α и γ .

α -мотонейроны иннервируют
волокна скелетной мышца
(экстрафузальные),

γ -мотонейроны - интрафузальные
волокна (рецепторы растяжения).

Мозговое управление движениями подразделяется на 2 уровня:

1. Подкорковый уровень - отвечает за врожденные и автоматизированные движения.
2. Кортиковый уровень - отвечает за выполнение произвольных и тонких движений.

Центральная регуляция движений

Двигательная система в зависимости от целевых функций выполняет 4 вида движений:

1. Поддержание определенной позы;
2. Ориентационные движения.
3. Перемещение тела в пространстве (локомоции);
4. Манипуляторные движения

I. Поддержание определенной позы

Поза – длительное, близкое к изометрическому сокращение групп мышц, которое обеспечивает определенное положение туловища и конечностей в покое и при движении. В поддержании позы участвуют нейроны различных уровней ЦНС. Это прежде всего ствол мозга, мозжечок, базальные ядра.

К механизмам управления позой относятся: шейные, установочные рефлексы, и вестибуло-спинальные рефлексы – тонусные рефлексы.

Тонусные рефлексы:
статические и статокинетические

II. Ориентационные движения

При ориентации в пространстве относительно зрительных координат одной из основных задач является фиксация взора, которая выполняется глазодвигательной системой.

III. Перемещение тела из одного места в другое – локомоция.

При этом необходима сила, изменяющая исходное состояние организма.

Это преодоление силы тяжести, сопротивления окружающей среды и силы инерции тела.

Во время локомоции необходимо непрерывно поддерживать равновесие.

Наиболее распространенные виды локомоции – ходьба и бег.

IV. Манипуляторные движения

(произвольные движения),

обусловленные мотивациями.

Мозговые структуры -

ответственные: кора, базальные

ганглии и мозжечок.

Гипотонус - снижение тонуса мышц

Гипертонус повышение тонуса мышц

Атаксия -нарушение устойчивости при стоянии и ходьбе

Асинергия - асимметрия движений правой и левой стороны

Адиадохокинез - нарушение правильного чередования противоположных движений

Дисметрия - нарушением точности движений

Гиперкинез - увеличение двигательной активности

Гипокинез - или уменьшением двигательной активности

Отделы ЦНС, регулирующие двигательные функции

1. **Продолговатый мозг и мост.** -организуют рефлексы поддержания позы.
2. **Средний мозг - красное ядро** - регулирует тонус скелетных мышц.
3. **Средний мозг - черная субстанция** - регулирует последовательность актов жевания и глотания, обеспечивает точные движения пальцев рук.
4. **Мозжечок** - координация произвольных и непроизвольных движений, в том числе точность реакции и сохранение равновесия.
5. **Базальные ядра (полосатое тело и бледный шар)** - участвуют в координации и в интеграции произвольных и непроизвольных двигательных реакции организма.
6. **Кора мозга.** Моторная зона коры находится в прецентральной области (извилине).