

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**.

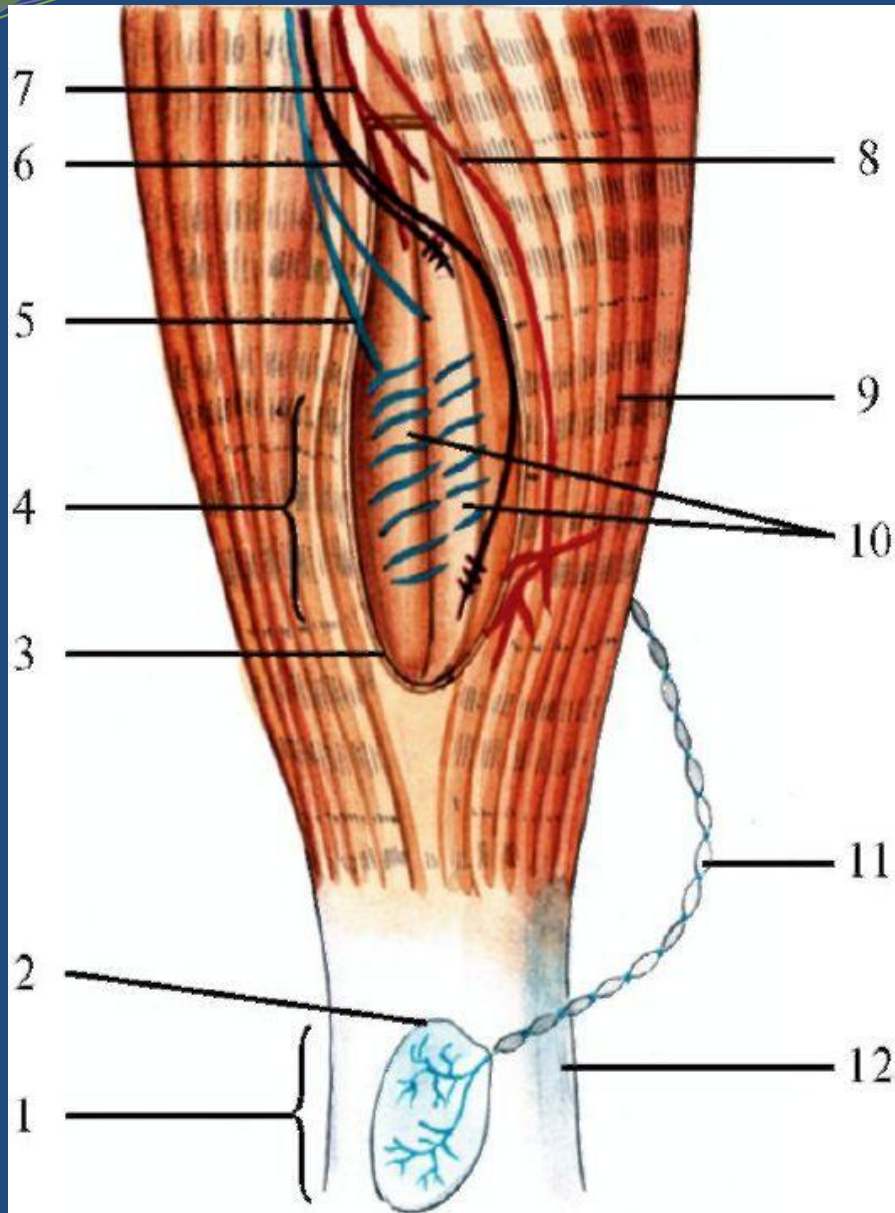
Внутри капсулы веретена находится пучок мышечных волокон - интрафузальные мышечные волокна (3-12шт).

Виды специализированных рецепторов мышц

1. первичные окончания веретен
2. вторичные окончания веретен
3. 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.

Импульсация 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.

1. 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).