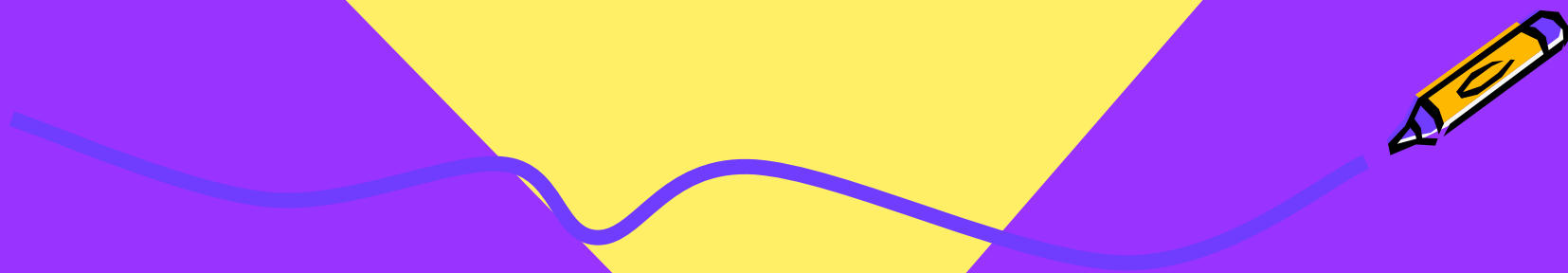


# Пирамидные пути человека.

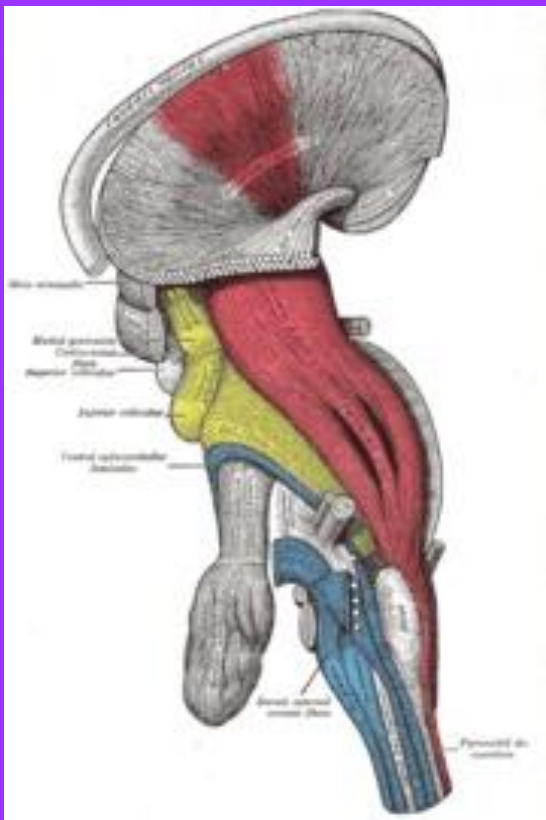


# Определение

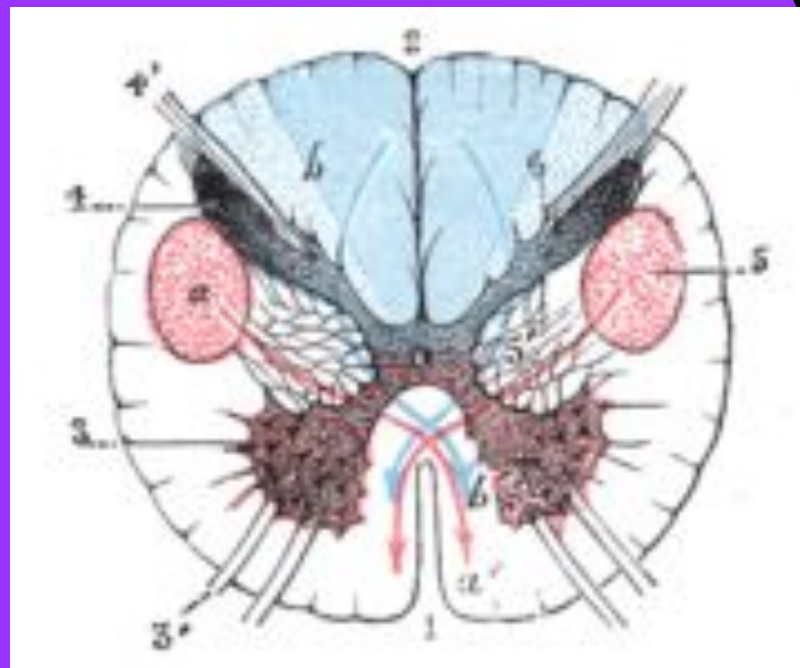
Пирамидная система, пирамидный путь (лат. tractus pyramidales, PNA) — система нервных структур. Поддерживает сложную и тонкую координацию движений. Пирамидная система — система эфферентных нейронов, тела которых располагаются в коре большого мозга, оканчиваются в двигательных ядрах черепных нервов и сером веществе спинного мозга. Пирамидная система — одно из поздних приобретений эволюции. Низшие позвоночные пирамидалльной системы не имеют, она появляется только у млекопитающих, и достигает наибольшего развития у обезьян и особенно у человека.



Пирамидная система играет особую роль в прямохождении.



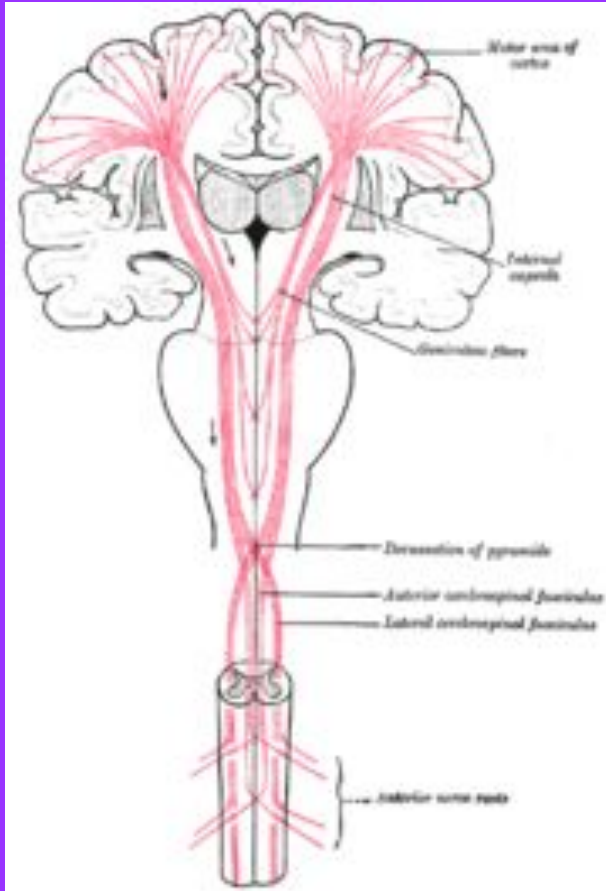
Пирамидная система — красный цвет.



Поперечный разрез спинного мозга. Пирамидная система — красный цвет.



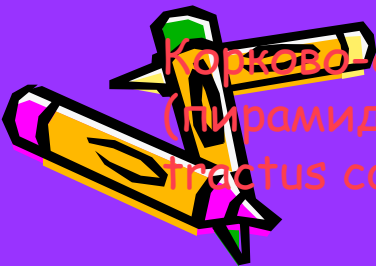
# Пирамидный путь



Кора полушарий головного мозга в V слое содержит клетки Беца (или гигантские пирамидные клетки).

В 1874 г. ученый Владимир Алексеевич Бец обнаружил и описал гигантские пирамидальные клетки коры головного мозга (клетки Беца).

Корково-спинномозговой (пирамидный) путь, лат. tractus corticospinalis



Пирамидный путь осуществляется нервными волокнами, которые исходят от этих клеток Беца, и спускаются в спинной мозг, не прерываясь. Пирамидный путь проходит через внутреннюю капсулу, ствол мозга, отдавая на своем пути ответвления (коллатерали) с экстрапирамидной системой, а также с подкорковыми ядрами (двигательными ядрами черепно-мозговых нервов).

Волокна перекрещиваются на границе головного и спинного мозга (большая часть — в продолговатом мозге, меньшая — в спинном). Далее они проходят через спинной мозг (передние и боковые столбы спинного мозга). В каждом сегменте спинного мозга эти волокна образуют синаптические окончания (см. Синапс), которые отвечают за определенный участок тела (шейный отдел спинного мозга — за иннервацию рук, грудной — за туловище, а поясничный отдел — за ноги).



Импульсы от коры головного мозга эти волокна передают либо непосредственно, либо через вставочные нейроны.



Проекционные зоны коры головного мозга



Проекционные (двигательные) зоны коры головного мозга



Непосредственное раздражение определенных участков коры головного мозга приводит к судорогам мышц, соответствующих участку коры — проекционной двигательной зоне. При раздражении верхней трети передней центральной извилины возникает судорога мышц ноги, средней — руки, нижней — лица, причем, на стороне, противоположной очагу раздражения в полушарии. Эти судороги носят название парциальных (джексоновских). Их открыл английский невролог Д. Х. Джексон (1835—1911). В проекционной двигательной зоне каждого полушария головного мозга представлены все мышцы противоположной половины тела.





# Типы нервных волокон



Пирамидная система человека содержит около 1 млн. нервных волокон. Различают следующие типы волокон:

Тип нервных волокон	Диаметр	Скорость проведения	Функция
Толстые, быстропроводящие	16 мкм	до 80 м/с	обеспечивают быстрые фазные движения
Тонкие, медленнопроводящие	4 мкм	от 25 до 7 м/с	отвечают за тоническое состояние мышц

Наибольшее количество пирамидных клеток (клеток Бенца) иннервирует мелкие мышцы, отвечающие за тонкие дифференцированные движения кисти, мимику и речевой акт.

Значительно меньшее их количество иннервирует мышцы туловища и нижних конечностей.





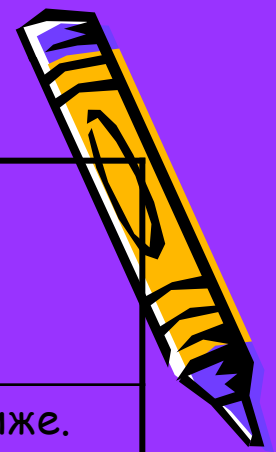
# Патология

Повреждения пирамидной системы проявляются параличами, парезами, патологическими рефлексамии.

Поражение пирамидной системы может быть вызвано воспалением (см. **Энцефалит**), нарушением мозгового кровообращения (см. **Инсульт**), опухолью, черепно-мозговой травмой и другими причинами.

В зависимости от локализации патологического процесса различают следующие проявления.





Локализация патологического процесса пирамидного пути	Симптомы
проекционные зоны коры головного мозга	центральный паралич (или парез), см. ниже.
в области внутренней капсулы	гемиплегия — паралич руки и ноги на стороне, противоположной локализации очага.
в области ствола мозга	Альтернирующие синдромы — сочетание гемиплегии на стороне, противоположной очагу, с признаками нарушения функций черепно-мозгового нерва на стороне поражения.
в спинном мозге	Гемиплегия или паралич ноги на стороне повреждения — перекрест волокон остался выше.



# Методы диагностики пирамидной недостаточности



- **Магнитно-резонансная томография (МРТ)** — обязательный метод обследования при эпилепсии и судорогах.
- **Компьютерная томография** головного мозга (по рекомендации Международной лиги борьбы против эпилепсии, КТ производится в качестве дополнительного метода обследования, или когда невозможно сделать МРТ).
- **Электромиография** — это метод исследования нервно-мышечной системы посредством регистрации электрических потенциалов мышц.
- **Электроэнцефалография (ЭЭГ исследование)** — позволяет выявить судороги. Более 65% судорог происходит во сне, поэтому необходима запись ээг во время физиологического, естественного сна. Из-за непостоянного характера судорог проводят длительный мониторинг (видео или холтеровский). Исследование выявляет появления диффузных дельта волн, также синхронизацию волн тета — диапазона. Возможно появление эпилептиформной активности.





- **Ультразвуковое исследование (УЗИ)** головного мозга — выявляет признаки повышенного давления в головном мозге, которое создает раздражающий эффект и может вызвать **центральный паралич**.

## Лечение пирамидной недостаточности

Лечение направлено на основное заболевание, а также на восстановление двигательных функций при параличах. В лечении придерживаются принципа увеличения физической нагрузки.

