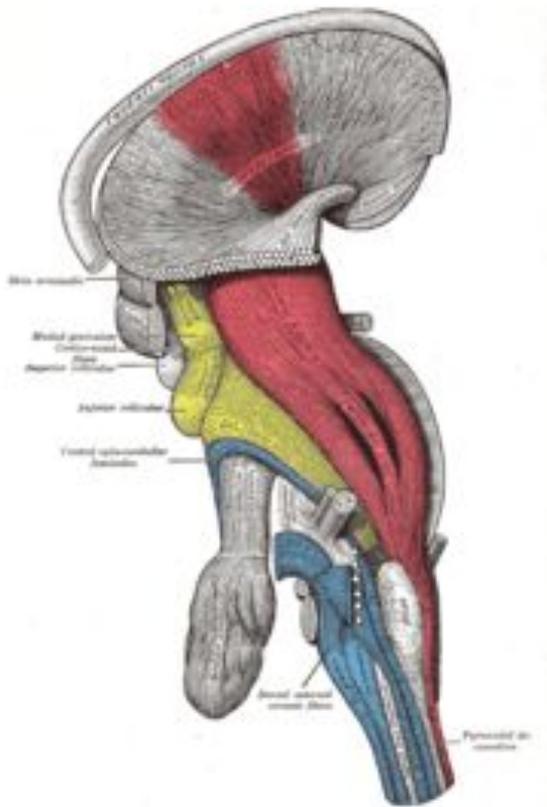


Пирамидные пути человека

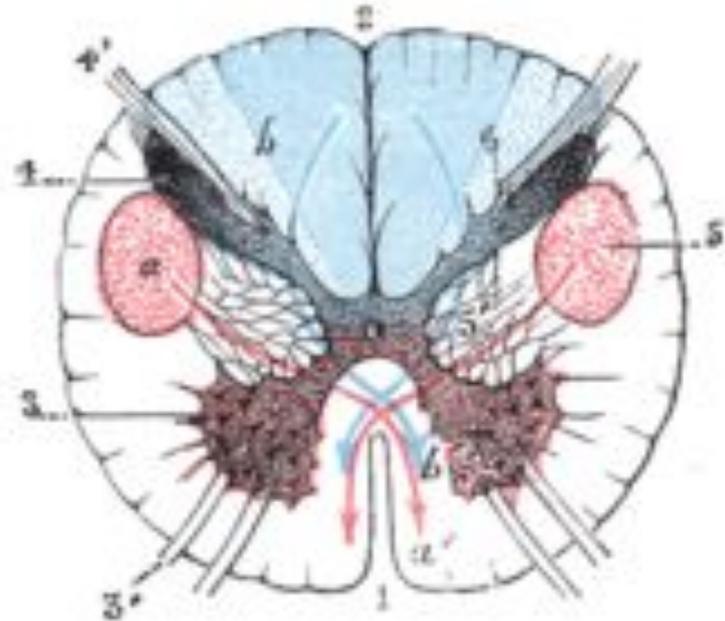
Определение

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 пирамидальной 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.

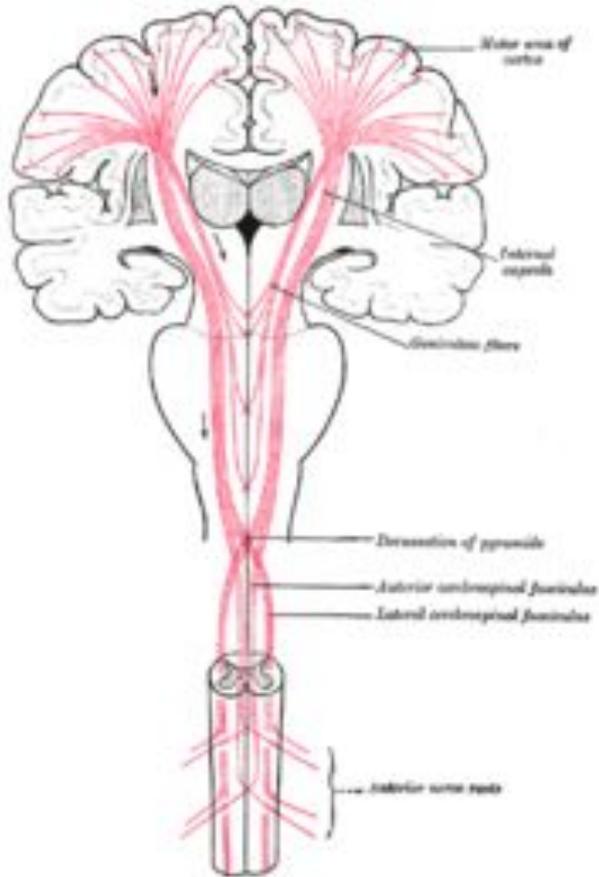


Пирамидная система — красный цвет.



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).

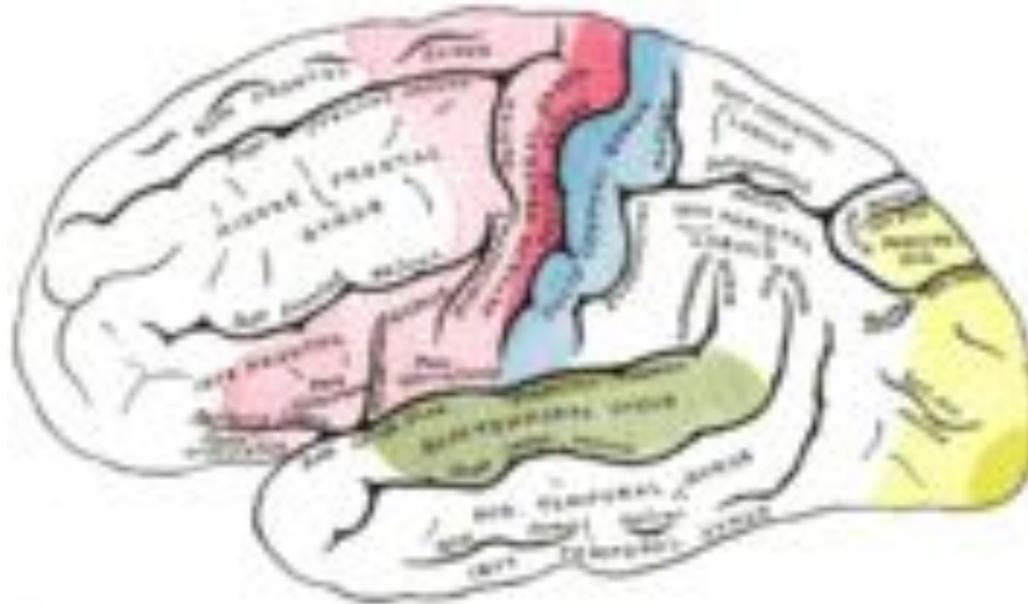
Корково-спинномозговой (пирамидный) путь, лат. *tractus corticospinalis*

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. Джэксон (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 тата — 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.