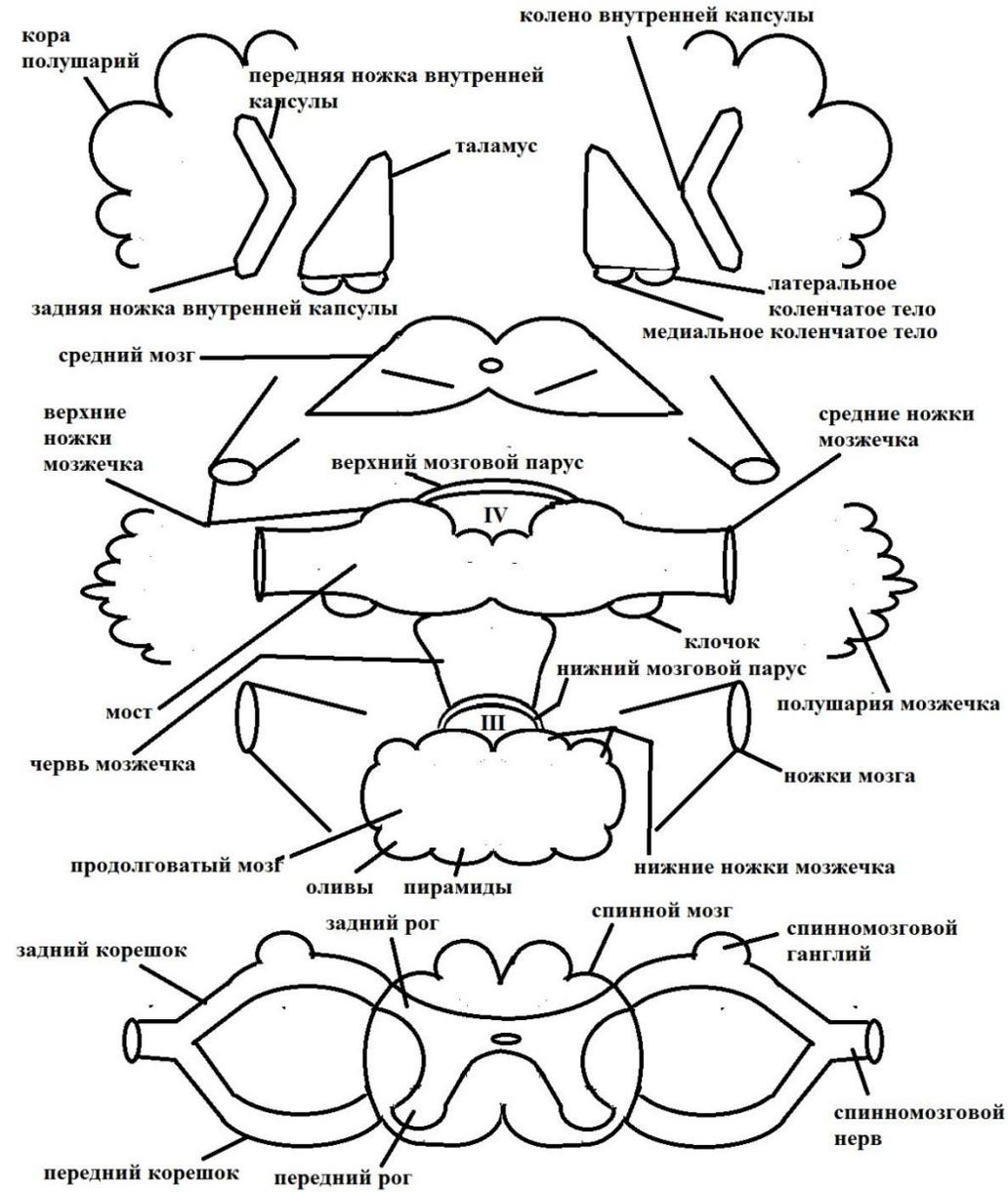


Занятие № 1

Системная организация движений. Основные синдромы нарушения двигательных функций. Вялый и спастический паралич. Исследование двигательной сферы.

Трафарет схематичного изображения ЦНС (знать наизусть)



Человек с рождения находится в движении.

Движения бывают:

1) Произвольные

2) Непроизвольные

За произвольные движения отвечает пирамидная система.



Схематически пирамидная система состоит из двух нейронов:

- Центральный нейрон в прецентральной извилине головного мозга – лобная доля
- Периферический нейрон в стволе головного мозга или передних рогах спинного мозга

От чего зависит где находится периферический нейрон?

В стволе или в передних рогах спинного мозга?

Возьмем два произвольных движения: закрывание глаз и поднимание руки.

Что в них общего?

Действия осуществляются за счет работы пирамидной системы.

В чем различие?

Закрывание глаз осуществляется за счет черепных нервов

Поднимание руки за счет спинномозговых нервов

Осознанные движения глазных яблок, глотание, жевание, движения мимических мышц, поворот головы, поднимание плеч – все это осуществляется за счет черепных нервов.

Все остальные произвольные движения – за счет нервов, отходящих от спинного мозга.

Нервный импульс от места своего образования до конечной «цели» проходит путь.

Поскольку все нервные импульсы для произвольных движений образуются в прецентральной извилине головного мозга, а затем идут или в периферический нейрон в стволе или в периферический нейрон в передних рогах спинного мозга, то выделено 2 пути пирамидной системы:

- 1) Кортикоспинальный путь (tractus corticospinalis)
- 2) Кортиконуклеарный путь (tractus corticonuclearis)

Откуда берутся такие «страшные»
названия?

Кора головного мозга на латыни - cortex

Спинной мозг на латыни – medulla spinalis

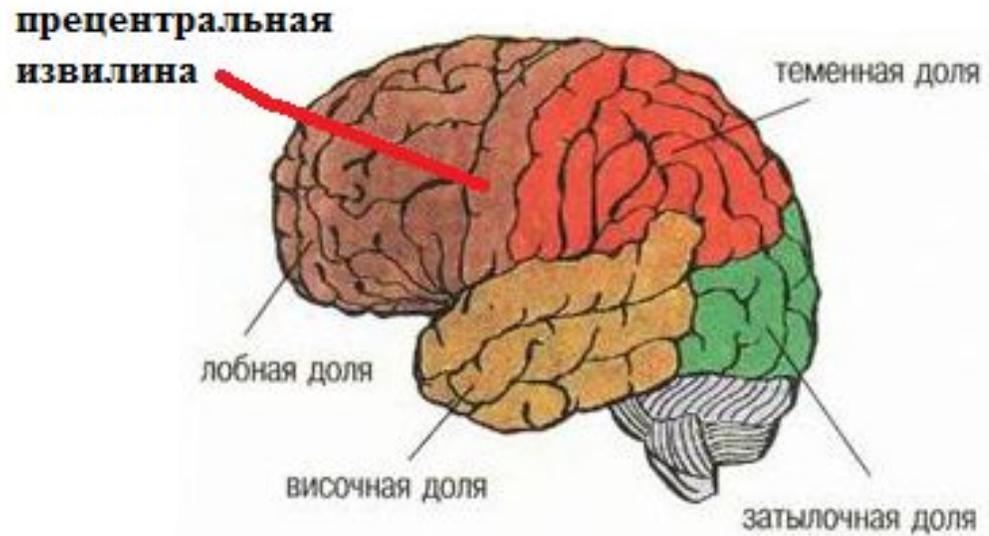
Ядра нерва на латыни - nucleus

Нервный импульс формируется в центральном мотонейроне

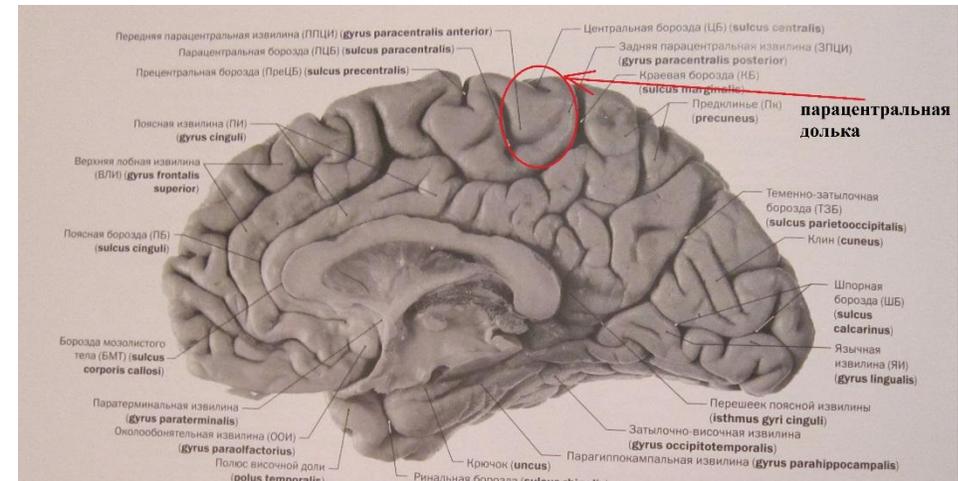
Центральный мотонейрон – это так называемые клетки Беца, располагающиеся в 5-м слое прецентральной извилины (и парацентральной дольке).

Напомним, что для кортиконуклеарного пути центральный нейрон будет точно там же!

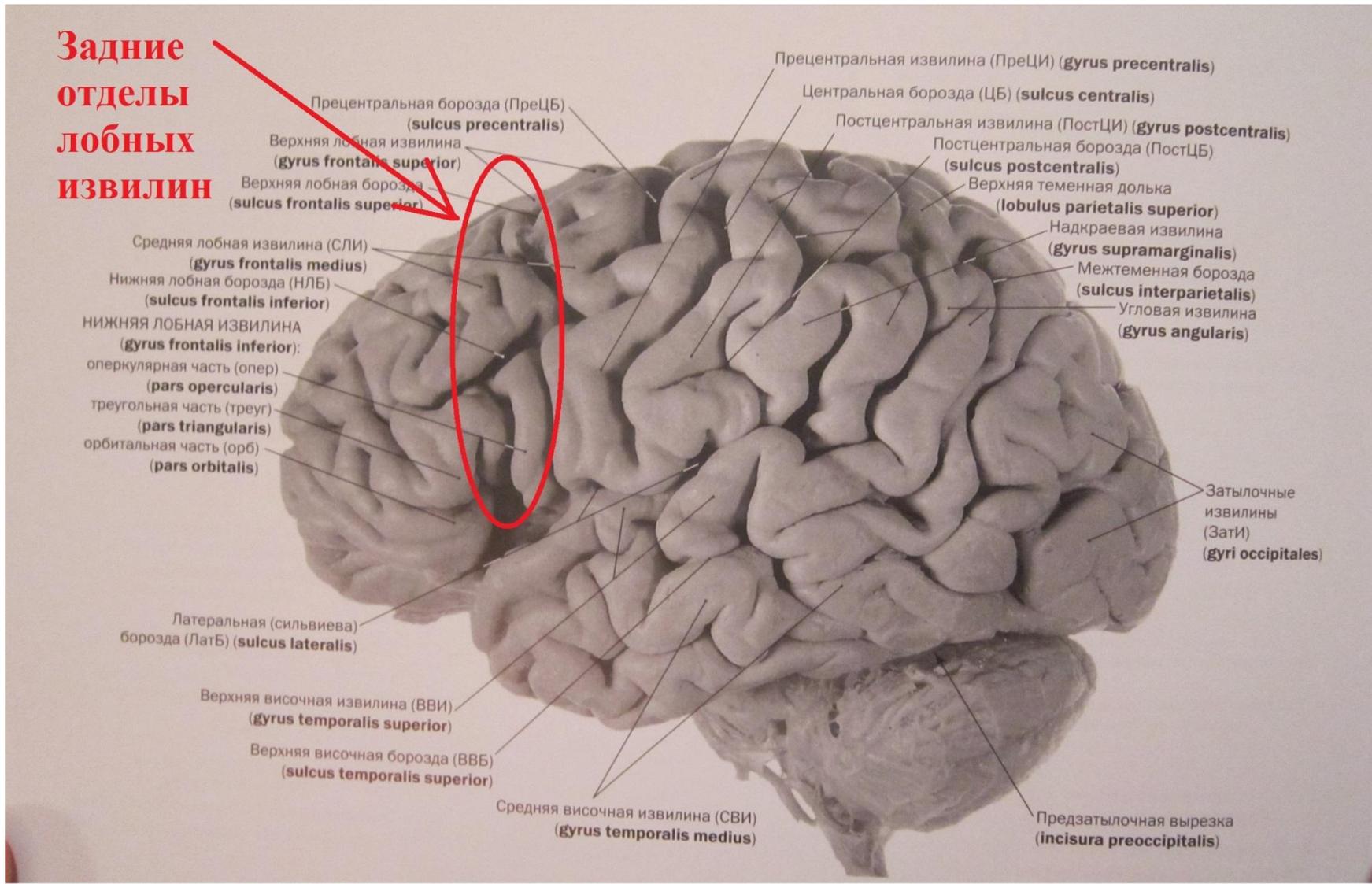
Прецентральная извилина



Парацентральная долька



Задние отделы 3 лобных извилин



- Клетки Беца, находящиеся в верхних отделах прецентральной извилины и парацентральной дольке иннервируют ногу и туловище
- Клетки Беца, находящиеся в средней части прецентральной извилины иннервируют руку
- Клетки Беца, находящиеся в нижней части прецентральной извилины иннервируют лицо, жевательную мускулатуру, язык, глотку, гортань

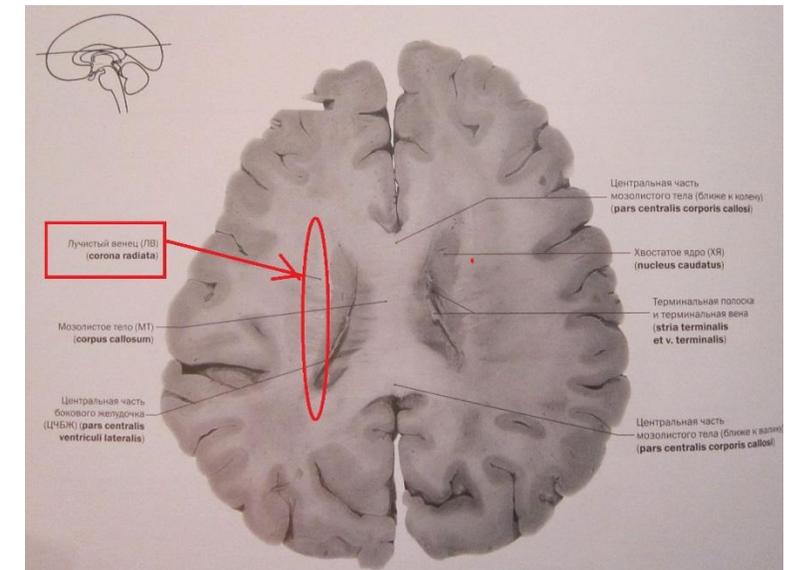
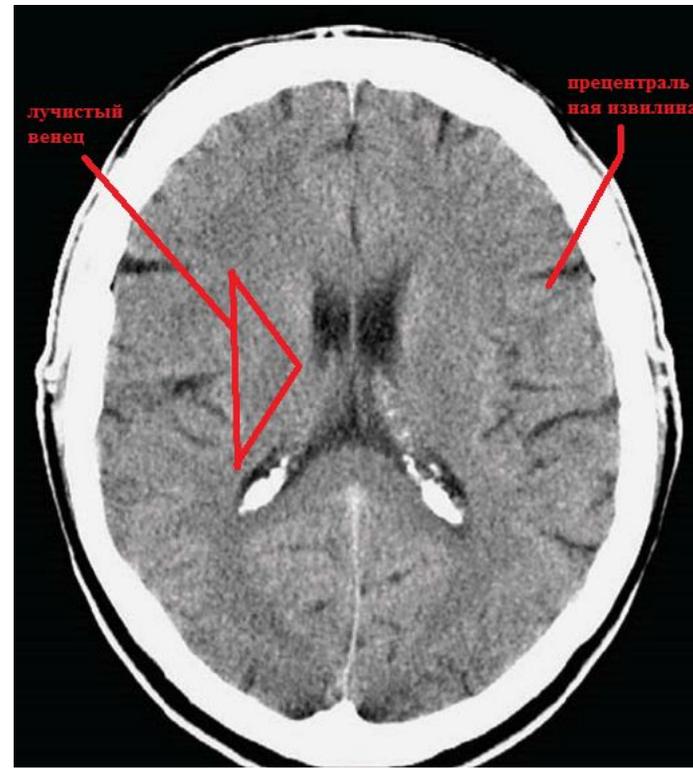
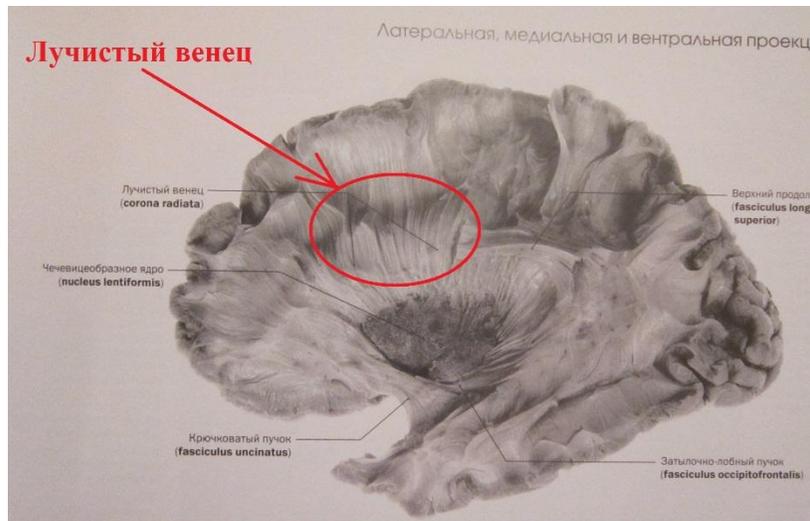


Рис. 4.2. Проекция двигательной сферы в прецентральной извилине головного мозга (по W.Penfield, Th.Rasmussen).

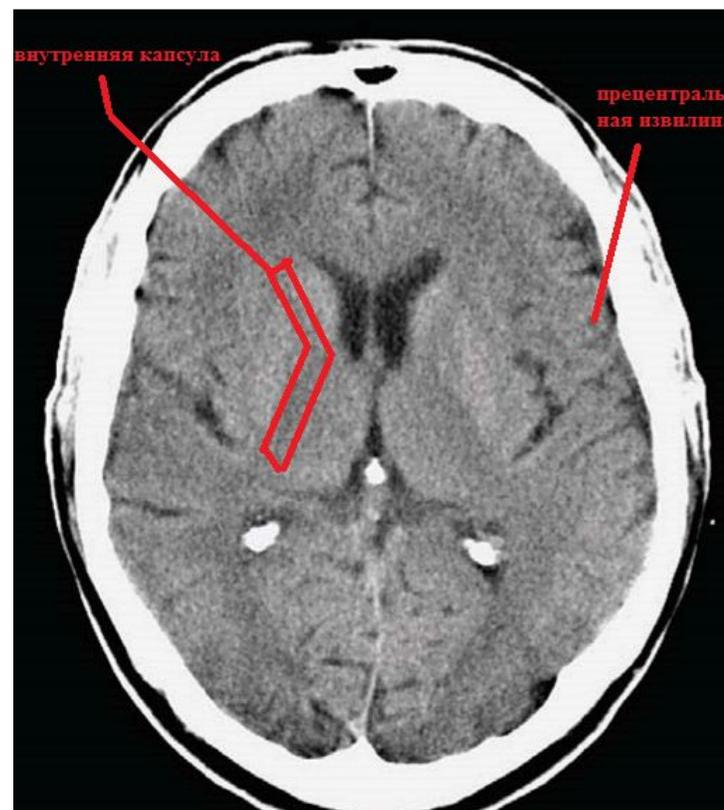
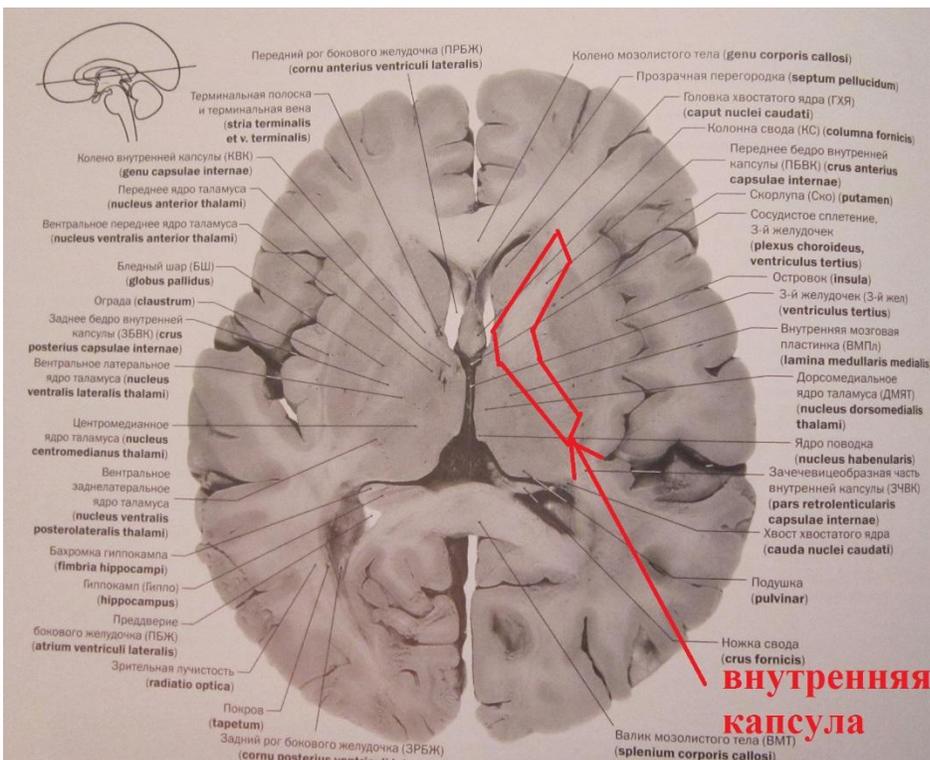
Обратите внимание на то, что площадь коры, соответствующая той или иной части тела зависит не от массы мышц, а от тонкости выполняемых движений!

От клеток Беца отходят отростки аксоны, которые направляются вниз и кнутри, постепенно приближаясь друг к другу.

Они образуют лучистый венец (*corona radiata*)



- Далее аксоны собираются в компактный пучок, формируя **внутреннюю капсулу (capsula interna)**. Это полоска белого вещества, расположенная спереди между головкой хвостатого и чечевичным ядром, а сзади – между чечевичным ядром и таламусом.

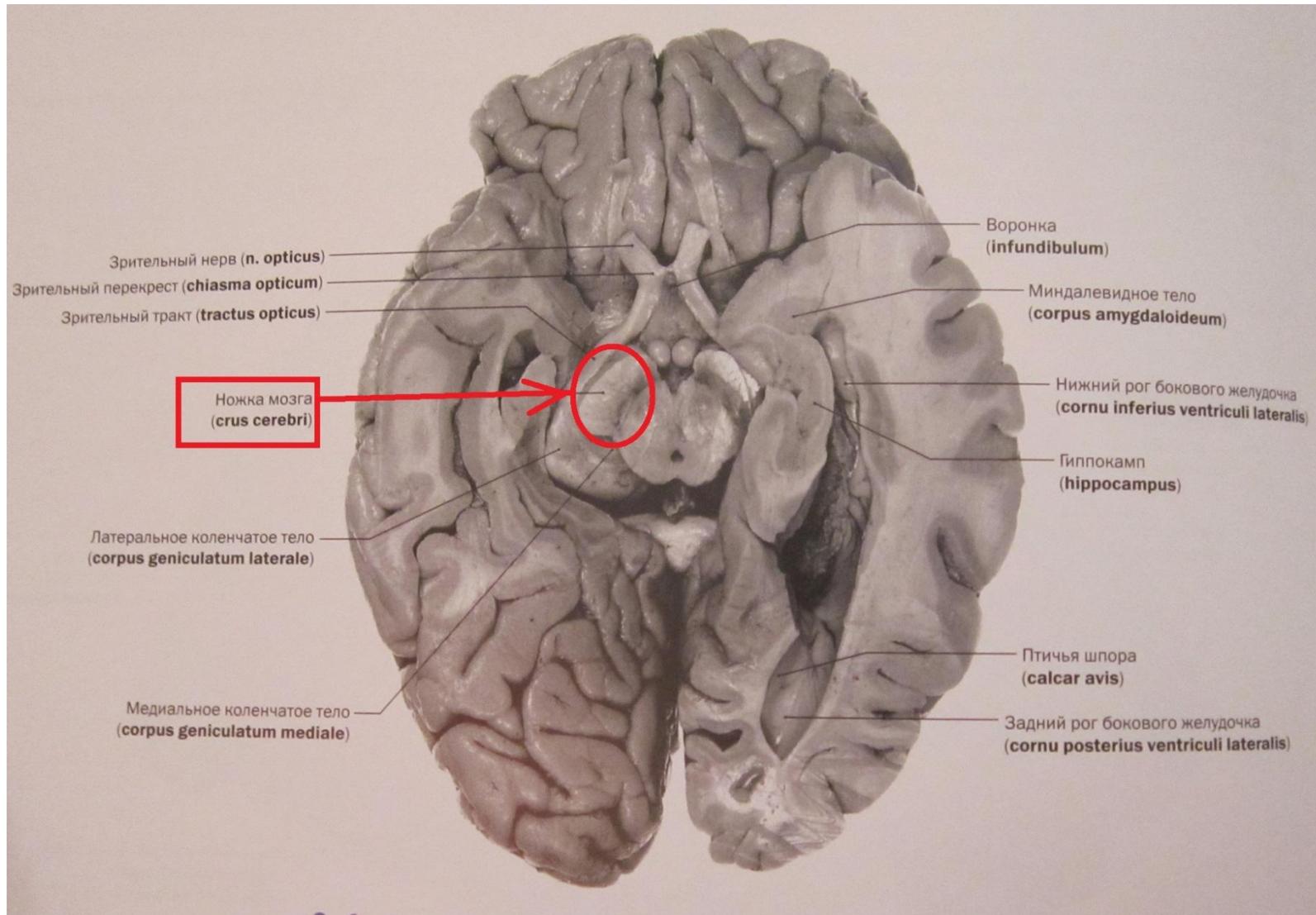


Внутренняя капсула на срезах представляет собой тупой угол, открытый кнаружи. Она имеет переднюю ножку, колено и заднюю ножку.

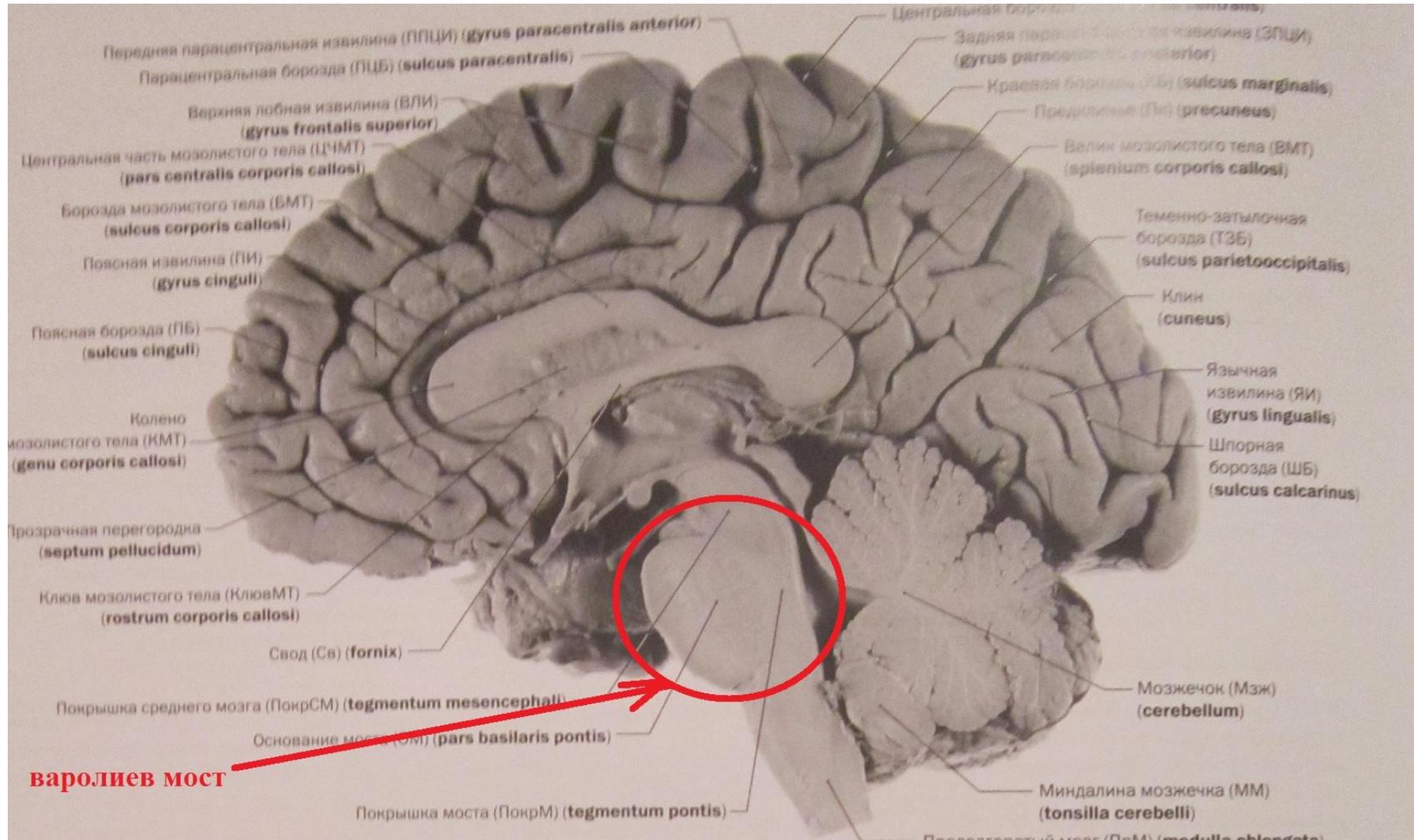
Волокна пирамидной системы составляют НЕ ВСЮ внутреннюю капсулу, а только колено и прилегающую часть задней ножки! Причем задняя ножка – это именно кортикоспинальный путь, а колено – это кортиконуклеарный.

Впереди во внутренней капсуле лежит пучок для верхних конечностей, а сзади – для нижних.

Из внутренней капсулы аксоны идут через **ножку мозга**



Далее аксоны идут через ствол мозга. **В Варолиевом мосту они идут по основанию**



В пределах ствола часть волокон кортиконуклеарного пути переходит на противоположную сторону и образует синапсы с ядрами черепных нервов. (Все! Дальше аксоны от ЦЕНТРАЛЬНОГО нейрона по кортиконуклеарному пути не идут). Обратите внимание, что не все волокна кортиконуклеарного пути переходят на противоположную сторону. Часть остается на своей стороне, за счет чего осуществляются содружественные действия, такие как жевание, глотание и т.д.

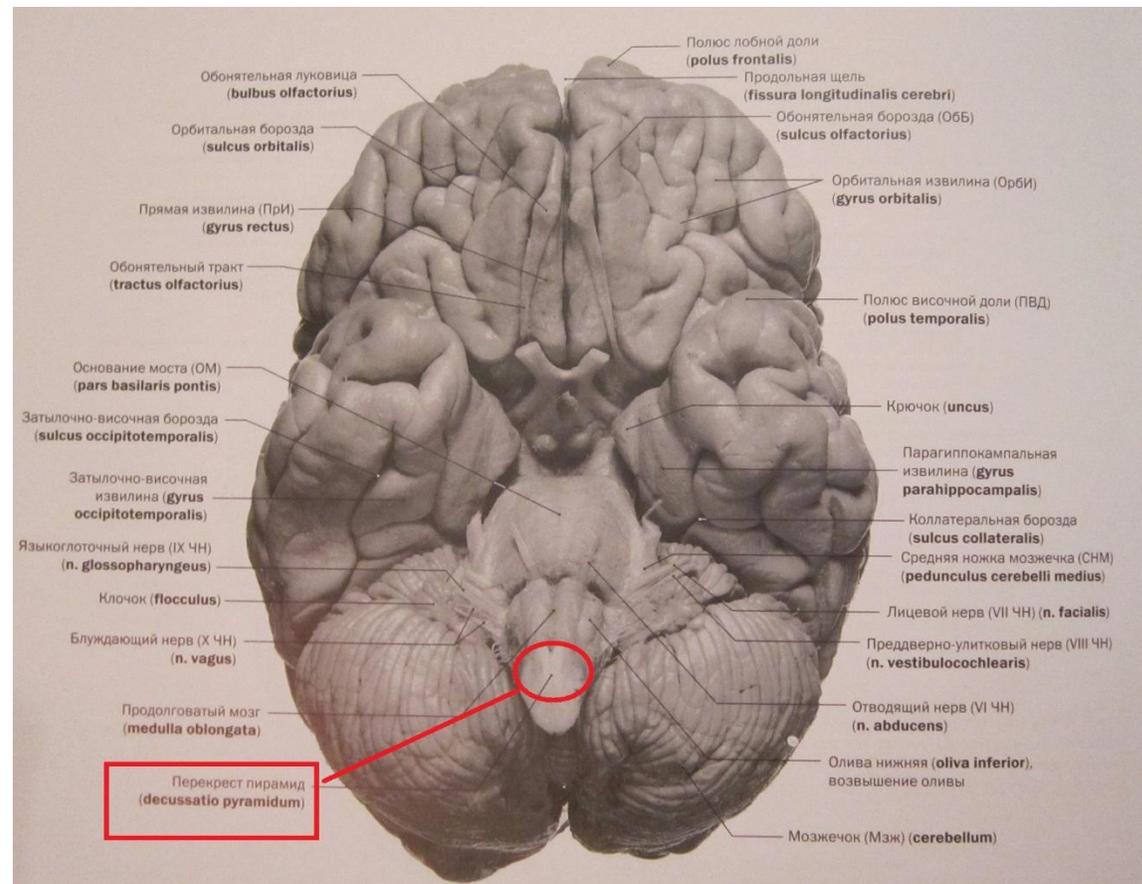
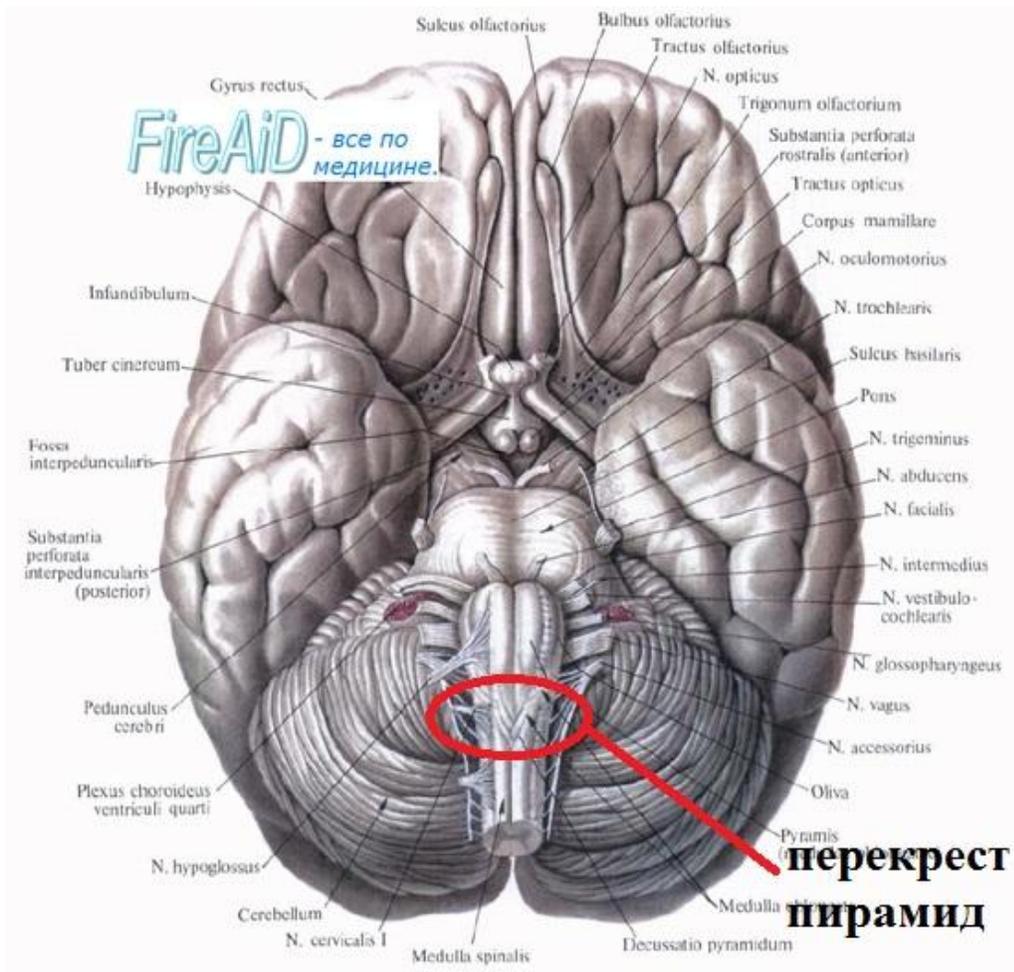
Аксоны кортикоспинального пути «не задерживаются» в стволе головного мозга и идут дальше к своему периферическому нейрону.

А теперь самый главный вопрос: почему же пирамидная система названа пирамидной?

Свое название пирамидная система получила за счет аксонов кортикоспинального тракта, которые сближаясь, образуют на вентральной части продолговатого мозга макроскопически видимые структуры – пирамиды продолговатого мозга.

На границе продолговатого мозга со спинным большая часть волокон кортикоспинального тракта (пути) переходит на противоположную сторону – это так называемое *decussatio pyramidum*.

Перекрест пирамид в продолговатом мозге



Волокна, которые переходят на противоположную сторону на уровне перехода продолговатого мозга в спинной называются латеральный кортикоспинальный тракт (tractus corticospinalis lateralis). Напомним, что данное название относится не только к перекресту, а ко всему тракту, начиная от клеток Беца.

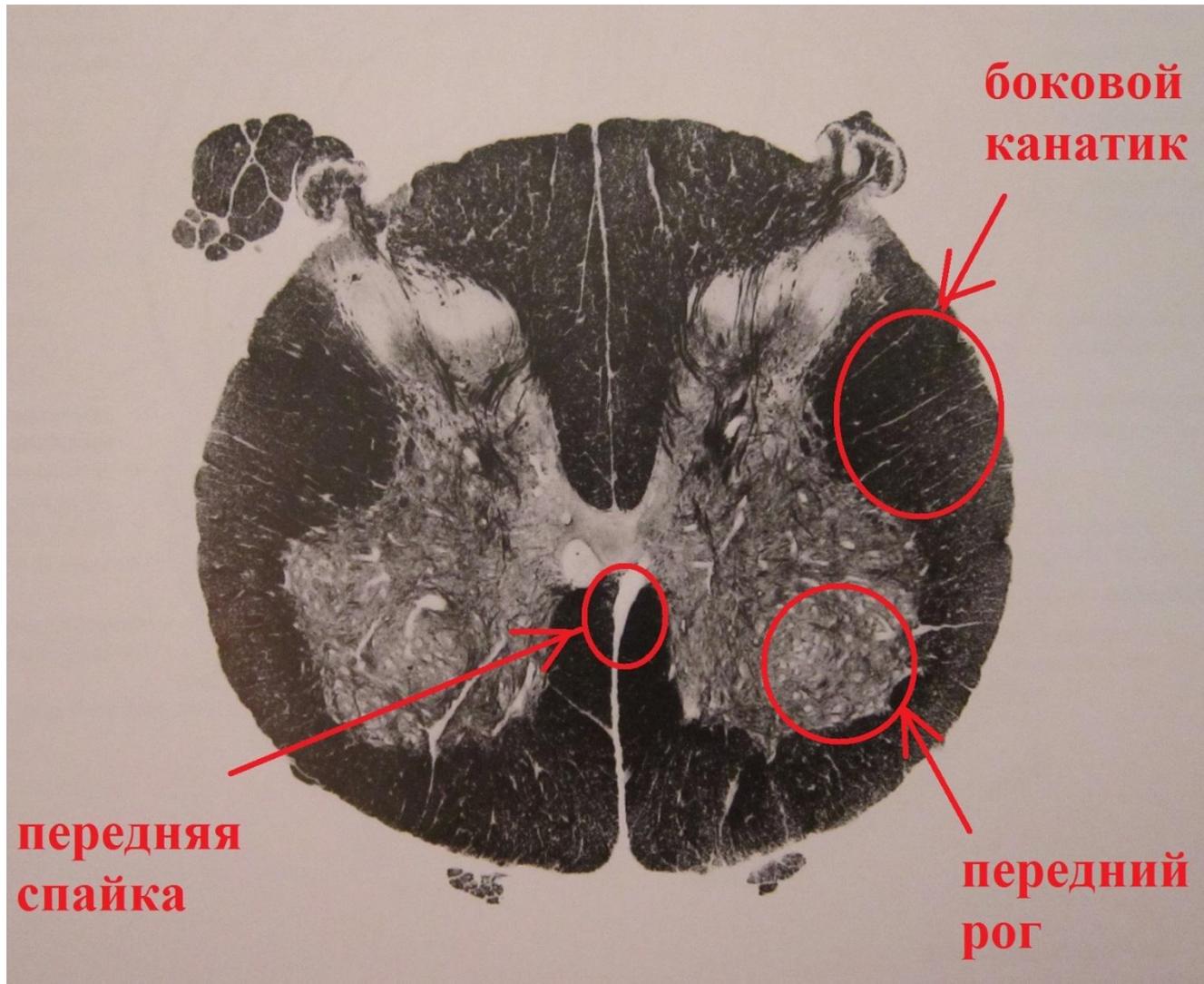
Волокна, которые идут дальше, получили название передний или вентральный кортикоспинальный тракт (tractus corticospinalis anterior или ventralis).

Латеральный кортикоспинальный путь и передний кортикоспинальный путь еще не достигли своего периферического нейрона, поэтому они спускаются в спинной мозг, где располагаются в боковых канатиках.

Волокна переднего кортикоспинального пути перекрещиваются в передней спайке спинного мозга.

Оба кортикоспинальных тракта заканчиваются на периферическом нейроне, который расположен в передних рогах спинного мозга.

Поперечный срез спинного мозга



От любого периферического нейрона пирамидной системы нервный импульс по аксону попадает уже к конечной цели – мышце, вызывая ее сокращение.

Периферические нейроны для верхних конечностей – в шейном утолщении.

Периферические нейроны для нижних конечностей – в поясничном утолщении.

Периферические нейроны для мышц туловища – в грудном отделе.

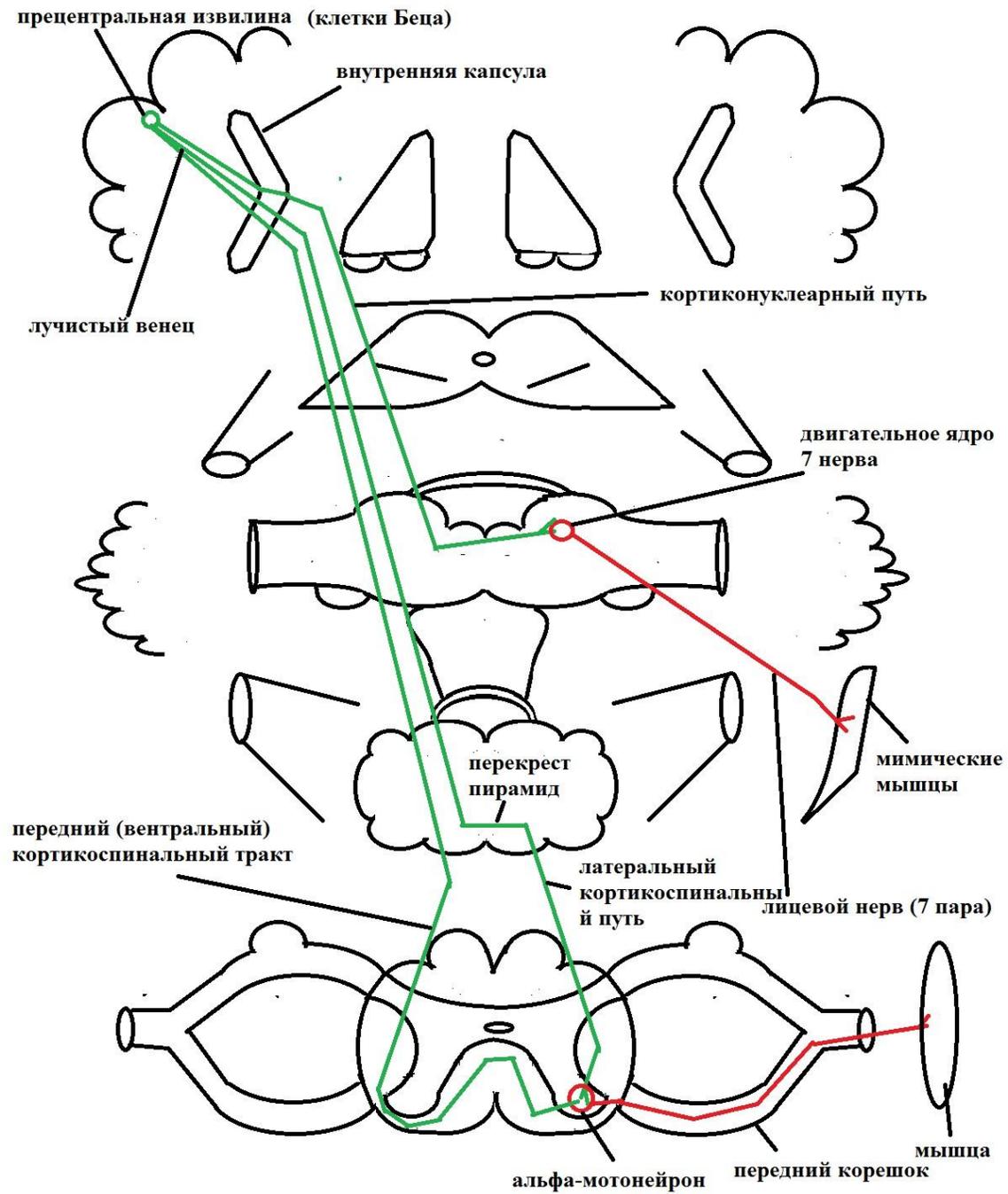
Аксоны периферических нервов, расположенных в передних рогах спинного мозга идут сначала в составе передних корешков, потом в составе спинномозговых нервов, а потом – периферических нервов.

Какие сегменты спинного мозга иннервируют верхние и нижние конечности, мускулатуру туловища?

C1 – C8 (от лат. cervix – «шея») – мышцы шеи, рук

Th1 – Th12 – L1 – L3 (от лат. thorax – «грудная клетка»; lumbus – «поясница») – мышцы туловища

L2 – L5 – S1 – S2 (от лат. sacralis – «крестцовый») – мышцы ног



Поражение пирамидной системы

Если пирамидная система отвечает за произвольные движения, то логичным результатом ее дисфункции на любом уровне является отсутствие активных движений.

- Полная утрата произвольных движений называется параличом (или плегия).**
- Ослабление мышечной силы называется парезом.**
- Если поражается одна конечность – монопарез или моноплегия.**
- Если поражается одноименная сторона (например, правая рука и нога) – гемипарез или гемиплегия**
- Если поражаются две верхние или две нижние конечности – верхний или нижний парапарез или параплегия**
- Если поражаются все четыре конечности – тетрапарез или тетраплегия**
- ◆ Если тонус повышен – спастический парез**
- ◆ Если тонус снижен – вялый парез**

Топическая диагностика
поражения пирамидной нервной
системы

Поражение центрального нейрона (внимание! Аксон – это тоже часть центрального нейрона. Любое поражение, расположенное выше переключения на периферический нейрон будет считаться поражением центрального нейрона) – спастический паралич:

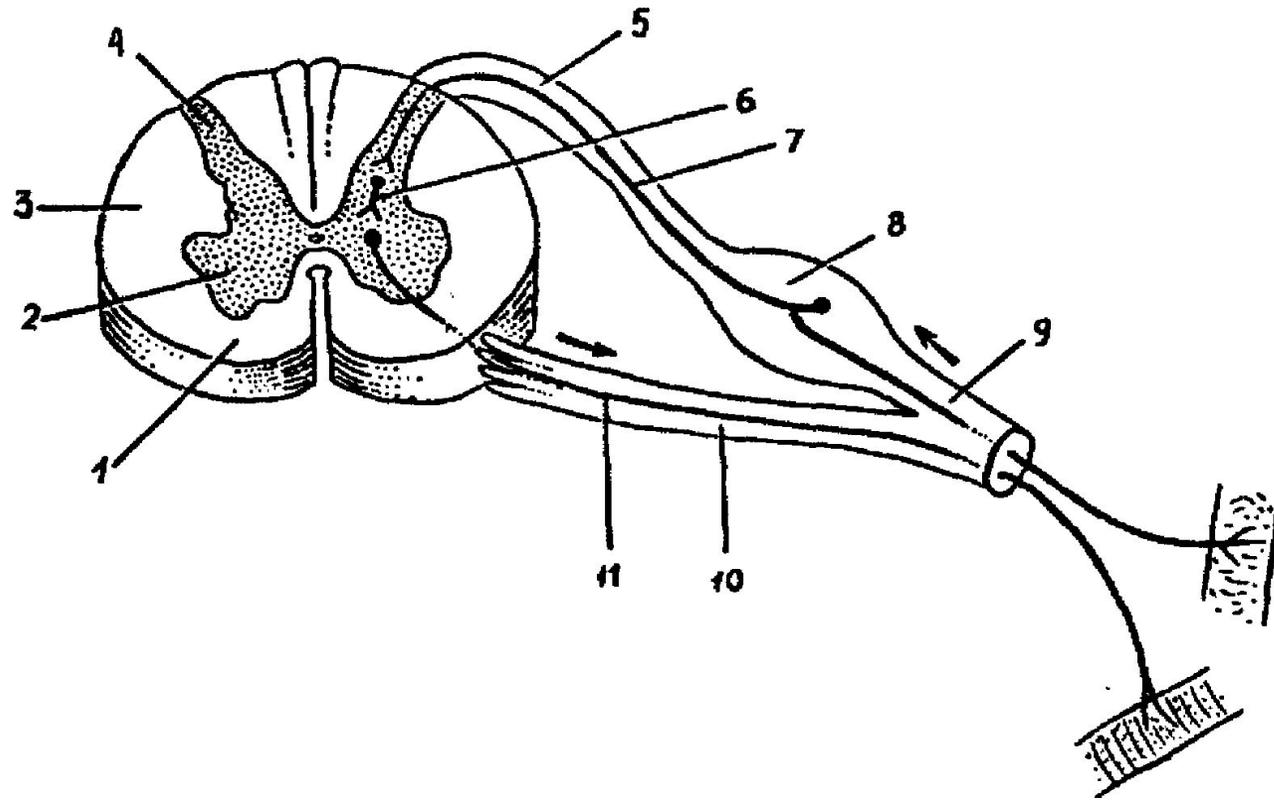
- 1) Гиперрефлексия глубоких рефлексов при утрате поверхностных и появлении паталогических рефлексов, клонусы – высшая степень повышения рефлексов; защитные рефлексы.
- 2) Гипертония мышц (симптом «складного ножа»)
- 3) Отсутствие или слабая выраженность атрофий
- 4) Отсутствие изменений электровозбудимости
- 5) Появление патологических синкинезий

Поражение периферического нейрона (периферический нейрон – это от его тела и до переключения на мышцу!) – вялый паралич:

- 1) Арефлексия – утрата или снижение соответствующих рефлексов
- 2) Атония – снижение тонуса мышц, иннервируемых пораженными нейронами
- 3) Атрофия – видимое похудание мышц
- 4) Изменение электрической возбудимости мышц и нервов – реакция дегенерации
- 5) Изменение электромиограммы
- 6) Фасцикуляции

Откуда «растут ноги» у каждого
симптома?

1) Арефлексия/гиперрефлексия



Что происходит, когда мы ударяем молоточком по сухожилию мышцы?

Сухожилие растягивается, на это реагируют проприоцептивные рецепторы, формируется нервный импульс, который идет через задний корешок спинномозгового нерва к промежуточному нейрону и наконец к уже знакомому нам двигательному нейрону. Двигательный нейрон получает импульс, значит мышца, которую он иннервирует, сокращается. При этом важный момент: кортикоспинальный путь немного тормозит двигательный мотонейрон боковых рогов спинного мозга.

Что получается если...

- Если поражается центральный нейрон: исчезает тормозное воздействие на периферический мотонейрон. Значит, если ударить молоточком по сухожилию, мышца сократится сильнее. Получаем гиперрефлексию.
- Если поражается периферический нейрон: импульс к мышце не идет, значит она не будет сокращаться. Получаем гипорефлексию или арефлексию.

2) Гипертония/атония

Тот же принцип работает и при поддержании тонуса, соответственно, если убираем тормозящее действие центрального нейрона, получаем спазмированную гипертоничную мышцу, а если убираем действие периферического нейрона – о каком тонусе будет идти речь, если к мышце не поступают нервные импульсы?

3) Атрофия

Развивается из-за нарушения трофического влияния переднего рога на мышечные волокна.

4) Синкинезии

В основе синкинезий лежит иррадиация возбуждения в спинном мозге на ряд соседних сегментов своей и противоположной сторон, в норме тормозящаяся центральным нейроном.

Дифференциальные признаки периферического и центрального параличей

Признаки	Вид паралича	
	периферический	центральный
1. Трофика мышц	Атрофия (гипотрофия)	Атрофии нет (возможна диффузная нерезко выраженная гипотрофия)
2. Тонус мышц	Атония (или гипотония)	Спастическая гипертония (симптом складного ножа)
3. Глубокие рефлексы	Отсутствуют (или снижаются)	Повышены, расширена рефлексогенная зона (гиперрефлексия)
4. Клонусы	Отсутствуют	Могут вызываться
5. Патологические рефлексы	Отсутствуют	Вызываются
6. Защитные рефлексы	Отсутствуют	Могут быть
7. Патологические синкинезии	Отсутствуют	Могут быть
8. Электровозбудимость нервов и мышц	Изменена (реакция дегенерации)	Не нарушена
9. Распространенность паралича	Обычно ограниченная (сегментарная или невральная)	Диффузная (моно- или гемипарез)

ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

(Синдромы поражения корково-мускулярного пути на различных уровнях)

Уровни поражения		Синдромы двигательных нарушений:
Передняя центральная извилина коры головного мозга		1. Синдром выпадения функции: центральный монопарез на противоположной очагу стороне 2. Синдром раздражения: джексоновская моторная эпилепсия
Внутренняя капсула		Центральный гемипарез или гемиплегия с центральным парезом лицевого и подъязычного нервов на противоположной очагу стороне
Ствол головного мозга		Альтернирующие (перекрестные) параличи: поражения черепного нерва на стороне очага и центральный гемипарез на противоположной очагу стороне
Спинальный мозг (весь поперечник)	Выше шейного утолщения (C ₁ -C ₄)	Центральный тетрапарез со сфинктерными расстройствами
	Шейное утолщение (C ₅ -Th ₁)	Смешанный тетрапарез: в руках - периферический, в ногах - центральный со сфинктерными расстройствами
	Грудной отдел	Нижний центральный парапарез со сфинктерными расстройствами
	Поясничное утолщение (L ₂ -S ₁)	Нижний периферический парапарез со сфинктерными расстройствами
	Эпиконус	Сфинктерные расстройства
Спинальный мозг – грудной отдел (половина поперечника)		Синдром Броун-Секара: двигательные нарушения и нарушения глубокой чувствительности на стороне очага, расстройства поверхностной чувствительности на противоположной стороне (по проводниковому типу)
Передний рог спинного мозга.		Сегментарные периферические параличи с фасцикулярными подергиваниями на стороне очага и без расстройств чувствительности
Передний корешок		Сегментарные периферические параличи на стороне очага, без расстройств чувствительности, могут быть фасцикулярными подергиваниями
Периферический нерв		Периферические параличи с расстройством чувствительности в зоне иннервации данного нерва

Обследование больного с поражением пирамидной системы

1) Жалобы: на слабость, тяжесть, скованность, неуклюжесть движений.

Слабость – снижение или утрата мышечной силы.

2) Анамнез: уточнить время возникновения, характер развития, выраженность, особенности течения, распределение двигательных расстройств.

Острое начало характерно для сосудистых нарушений или токсических/метаболических нарушений.

Подострое начало характерно для опухолевого, инфекционного или воспалительного процесса.

3) Внешний вид мышцы: обратить внимание на очертания, размеры и симметричность мышц. Измерить окружность сантиметровой лентой.

4) Мышечный тонус: это сопротивление мышцы при ее пассивном растяжении во время движения в суставе. Исследуется путем выполнения повторных пассивных движений в сустав.

5) Мышечная сила: это количественная мера способности мышцы к сокращению во время противодействия ее внешней силе, в том числе силе тяжести (исследование активных, пассивных движений, определение силы мышц по таблице), может исследоваться динамометром.

Критерии балльной оценки силы мышц

Балл	Мышечная сила
0	Нет движений и мышечных сокращений
1	Пальпируется сокращение мышечных волокон, но визуально движений нет
2	Активные движения возможны лишь при устранении действия силы тяжести (конечность помещается на опору)
3	Активные движения возможны в полном объеме при действии силы тяжести, но лишь при исключении другого внешнего противодействия
4	Активные движения возможны в полном объеме при действии силы тяжести и другого внешнего противодействия, но они слабее, чем на здоровой стороне.
5	Нормальная мышечная сила

6) Функциональные пробы (проба Барре верхняя и нижняя)

7) Глубокие рефлексy (рефлексy на растяжение мышц): рефлексy с двуглавой и трехглавой мышц плеча, запястно-лучевого, коленный и ахиллов.

8) Поверхностные рефлексy: брюшные и подошвенные.

9) Клонусы (клонус стоп и коленной чашечки) – это повторное непроизвольное ритмичное сокращение мышцы, вызванное быстрым пассивным растяжением самой мышцы или ее сухожилия.

10) Патологические рефлексy:

А) Разгибательные:

- Бабинского (разгибательный подошвенный) – по стопе
- Оппенгейма – по передней поверхности голени
- Гордона – сжать икроножную мышцу
- Чеддока – штриховать латеральный край стопы
- Шеффера – сдавить ахиллово сухожилие

Б) Сгибательные:

- Рефлекс Россолимо (верхний и нижний)
- Бехтерева-Менделя

11) Рефлексы орального автоматизма (при поражении кортиконуклеарного пути):

- хоботковый рефлекс
- сосательный рефлекс
- назолабиальный рефлекс
- ладонно-подбородочный рефлекс Маринеску - Радовича
- глабеллярный рефлекс

12) Защитные рефлексы:

- рефлекс Бехтерева-Мари-Фуа

13) Хватательный рефлекс

Спасибо за внимание!