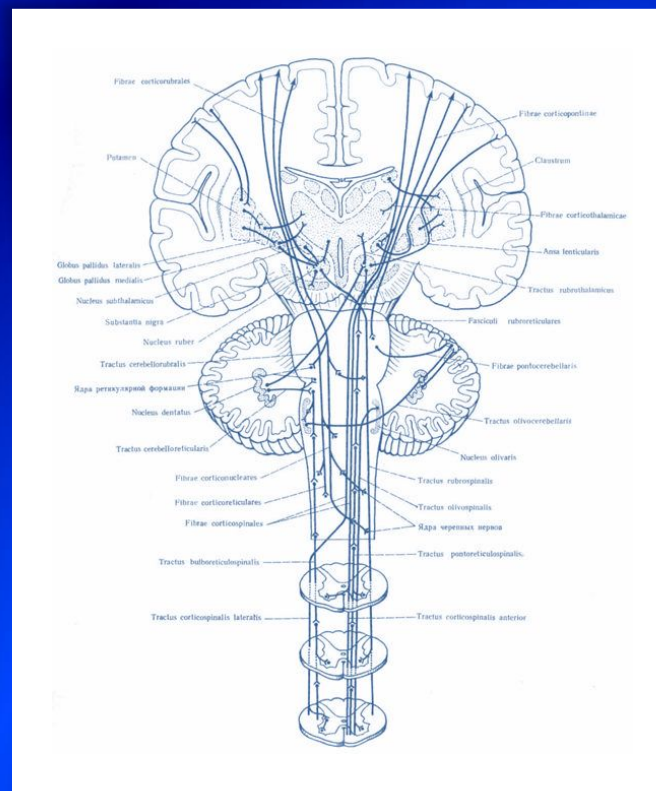
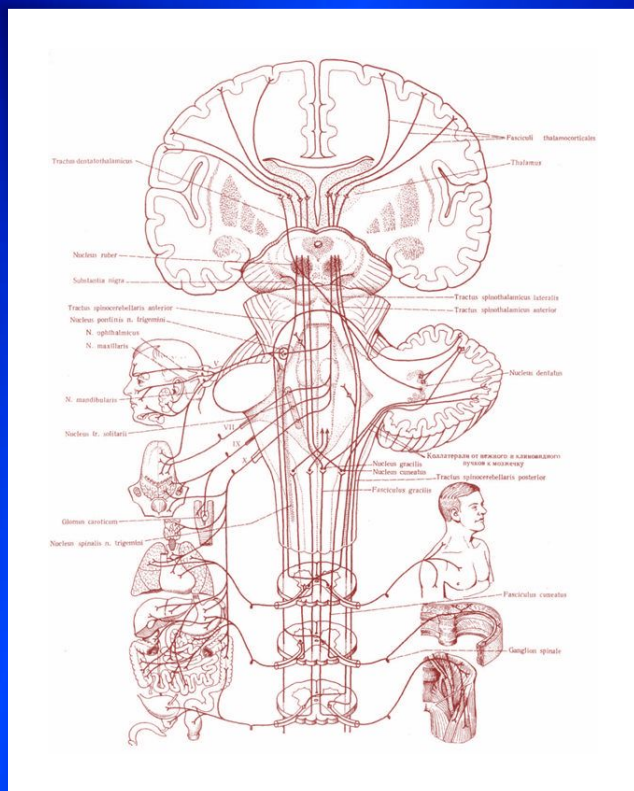


*Заведующий кафедрой, академик Военно-медицинской академии, доктор  
медицинских наук, профессор, полковник медицинской службы*

## Гайворонский Иван Васильевич



**Проводящие пути ЦНС**

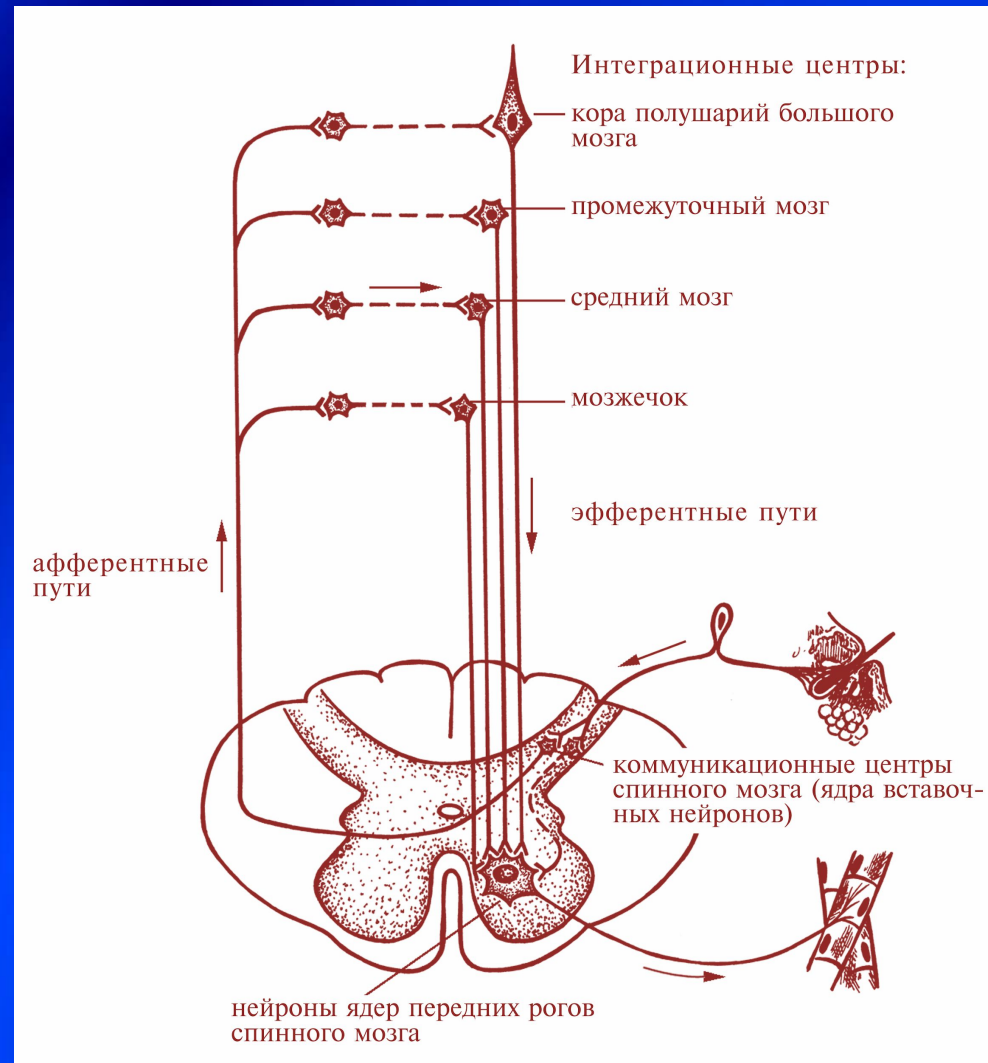


# Понятие о проводящих путях и трактах

- **Проводящий путь** – цепь анатомически и функционально взаимосвязанных нейронов, обеспечивающих проведение одинаковых по функции нервных импульсов в строго определенном направлении: до или от интеграционных центров

Путь  $\neq$  тракт

- **Тракт** – составная часть проводящего пути, совокупность аксонов одинаковых по функции нейронов, локализованных в строго определенных местах ЦНС и обеспечивающих проведение одинаковых по функции нервных импульсов.



# Классификация проводящих путей ЦНС





# Афферентные (восходящие) проводящие пути

*Афферентные проводящие пути по видам чувствительности*

Пути общей чувствительности

Пути специальной чувствительности

поверхностной

- тактильной
- болевой
- температурной

глубокой =  
проприоцептивной  
(суставно-  
мышечной)

зрительный,  
слуховой,  
вестибулярный,  
обонятельный,  
вкусовой

экстероцеп-  
тивной от  
кожи

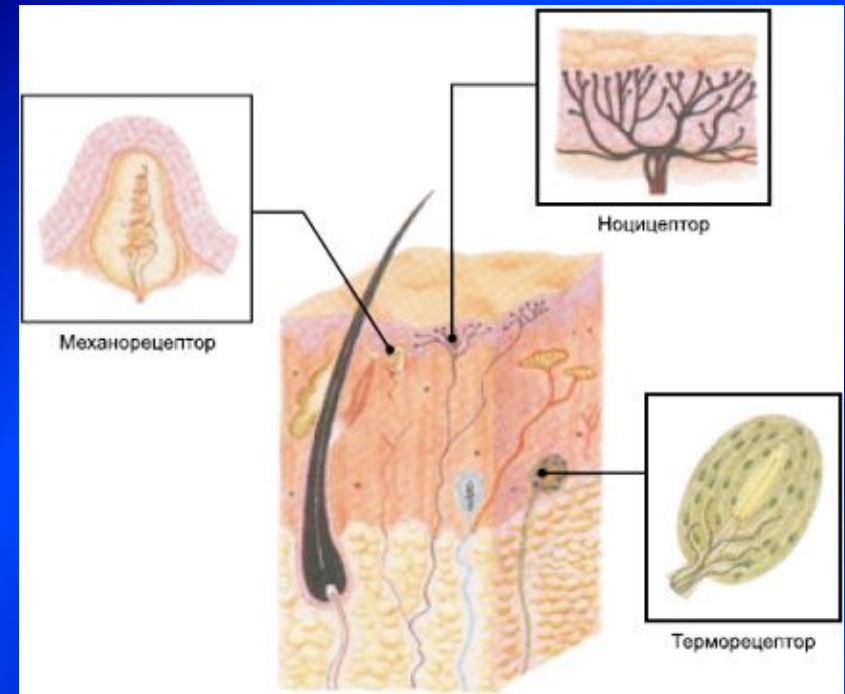
интероцептивной от  
слизистой внутренних  
органов

# Афферентные (восходящие) проводящие пути

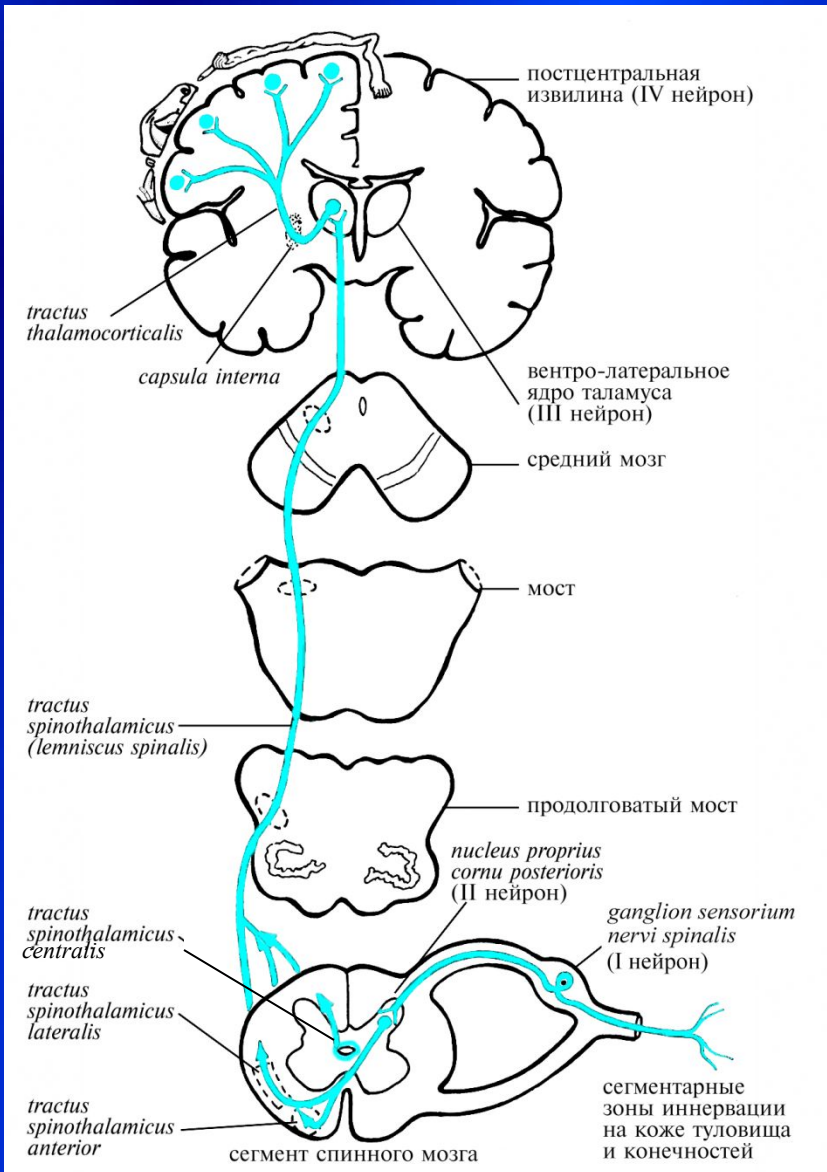


# Путь экстерорецептивной (поверхностной, кожной) чувствительности от области туловища и конечностей

- Каждый участок кожи замыкается на определенном сегменте спинного мозга (в зависимости от участка кожи импульс приходит на определенный нерв).
- В коже содержатся:
  - температурные рецепторы – 300000
    - 250000 холодových
    - 50 000 тепловых
  - болевые рецепторы – 2-4000000
  - тактильные – 4-10000000
- Рецепторы преобразуют раздражения в импульсы. Все рецепторы неравномерно распределены по телу (различная чувствительность). У женщин рецепторов больше.



# Путь экстерорецептивной (поверхностной, кожной) чувствительности от области туловища и конечностей

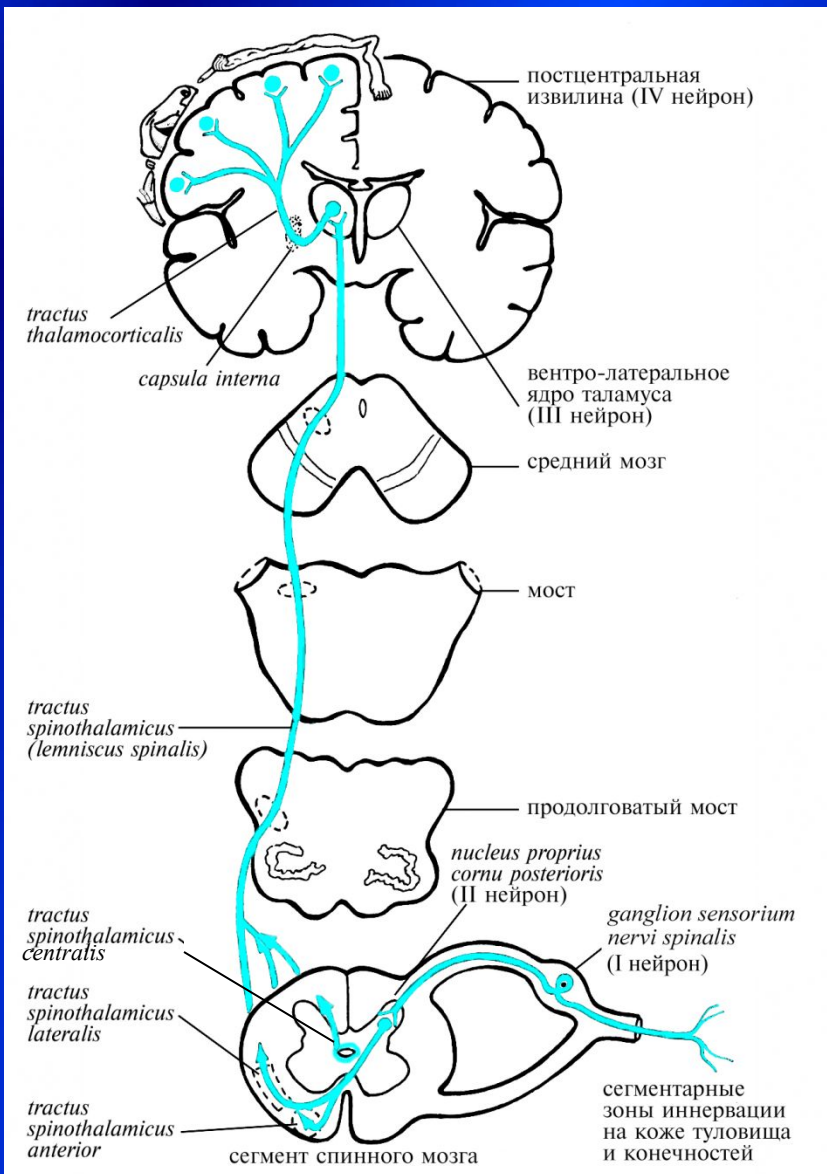


## туловища и конечностей

- При раздражении рецепторов информация в виде импульса передается на ЧУСМН.
  - От ЧУСМН импульс переходит на собственное ядро заднего рога, NPCS (при сильном раздражении передается на рассеянные клетки и, далее, на ДЯПРСМ)
  - От NPCS начинается tr. spinothalamicus.
  - 100% волокон тракта переходят на противоположную сторону с подъемом на 2-3 сегмента.
- Волокна располагаются эксцентрично:
- от верхних конечностей — медиально
  - от нижних конечностей - латерально



# Путь экстерорецептивной (поверхностной, кожной) чувствительности от области туловища и конечностей



## туловища и конечностей

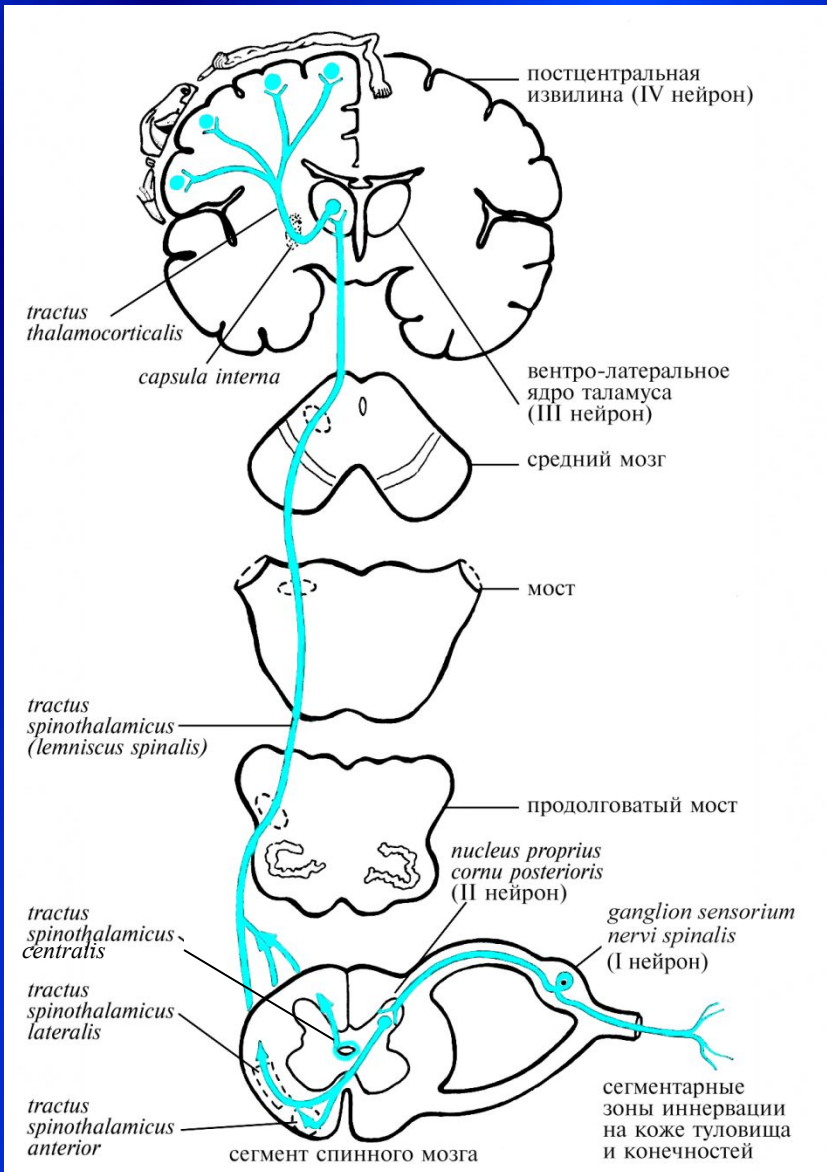
На уровне спинного мозга волокна спино-таламического пути формируются по виду чувствительности:

- передний пучок – тактильная чувствительность
- центральный пучок (путь Бабинского) – тактильная чувствительность от промежности и половых органов
- боковой пучок – тактильная, болевая и температурная чувствительность

Тактильная чувствительность – самая древняя. Дублируется во всех трех пучках.

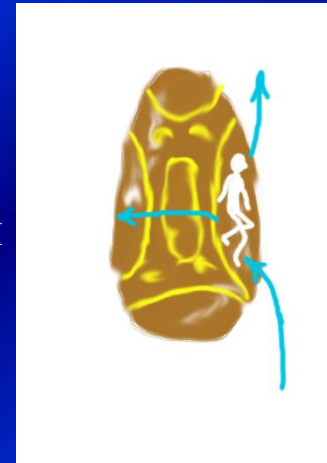
В покровке все три пучка объединяются в **спинномозговую петлю**

# Путь экстерорецептивной (поверхностной, кожной) чувствительности от области туловища и конечностей

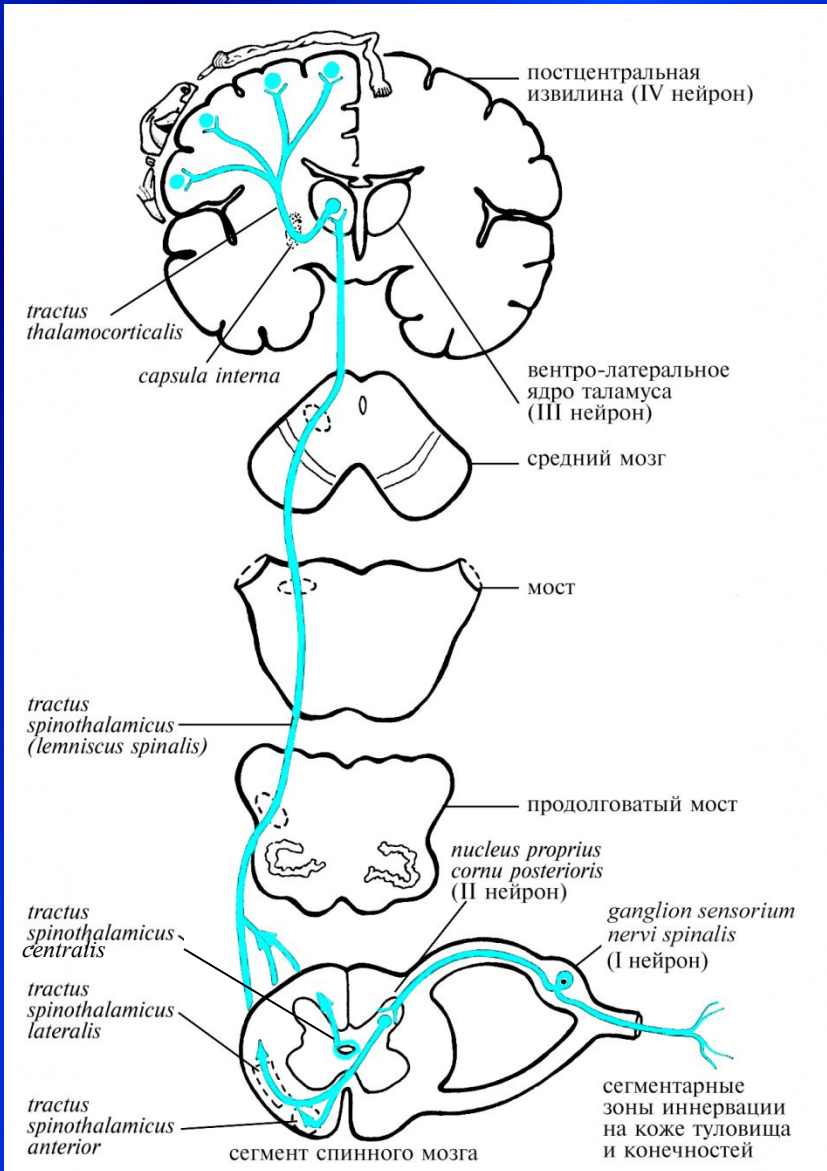


## туловища и конечностей

- Часть волокон спинномозговой петли идут в верхние холмики четверохолмия среднего мозга (вздрагивание на резкий, неадекватный раздражитель)
- Остальные волокна направляются в вентролатеральные ядра таламуса (ВЛЯТ). Здесь расположена таламическая проекция тела человека.
- От них часть информации (20%) отправляется в медиальные ядра таламуса (МЯТ).
- 80% волокон от ВЛЯТ следует в кору через внутреннюю капсулу в теменную зону на постцентральную извилину.



# Путь экстерорецептивной (поверхностной, кожной) чувствительности от области туловища и конечностей



## туловища и конечностей

Путь болевой, температурной и тактильной чувствительности включает:

- 1) *tractus gangliospinalis*;
- 2) *tractus spinothalamicus (lemniscus spinalis)*;
- 3) *tractus thalamocorticalis*

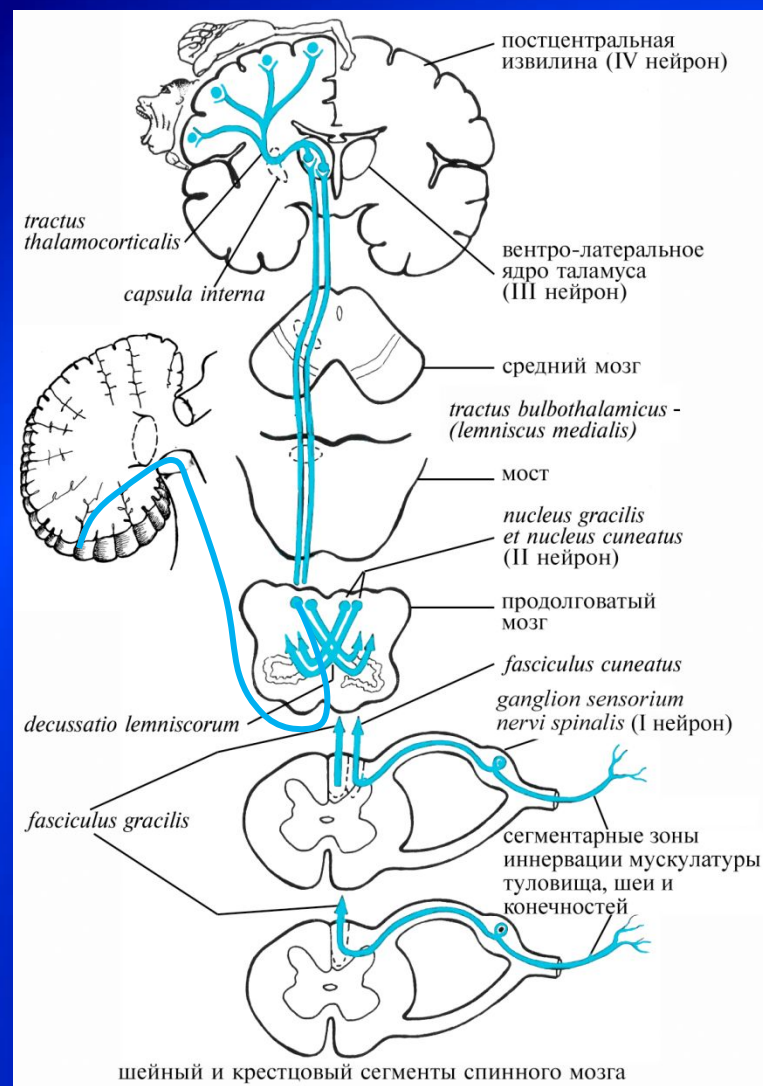
→ **ГАНГЛИОСПИННО-ТАЛАМО-КОРКОВЫЙ ПУТЬ,**

*tractus gangliospinothalamicocorticalis*



# Путь сознательной проприоцептивной (глубокой) чувствительности от области туловища и конечностей

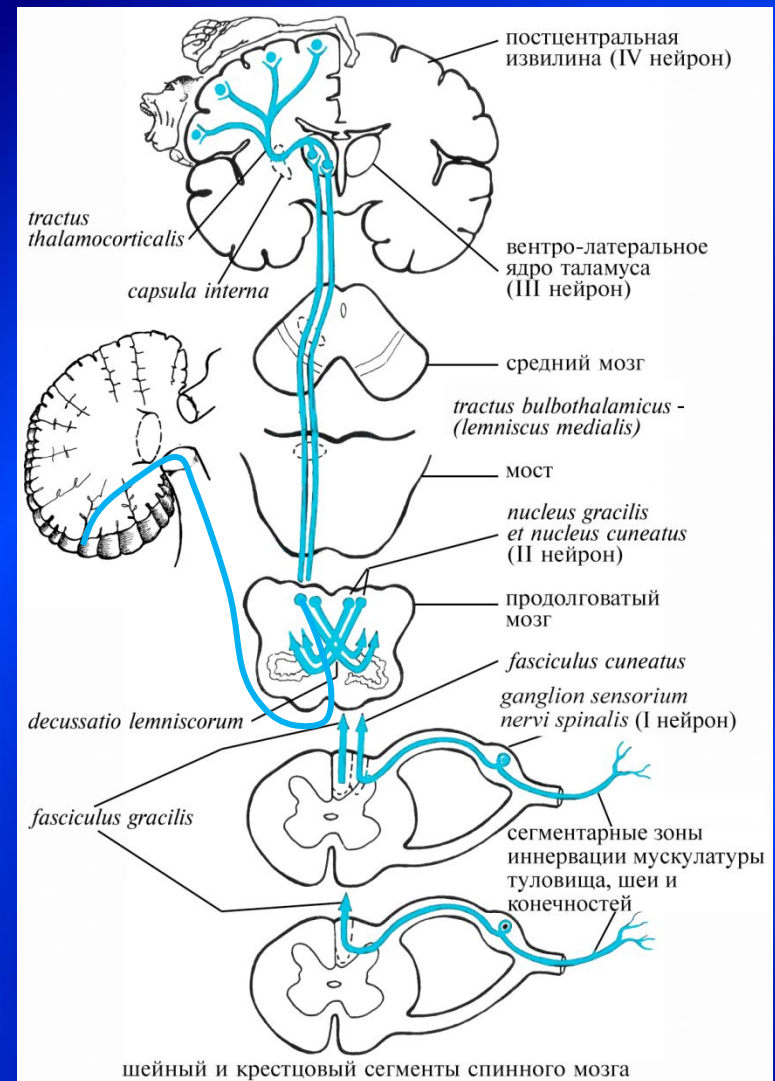
- Проприорецепторы мышц воспринимают вес, давление, вибрацию, степень сокращения мышц, положение в пространстве. Количество 4-10000000
- При раздражении проприорецепторов информация в виде импульса передается на ЧУСМН.
- Основная часть волокон, минуя серое вещество направляется в задний канатик СМ
  - тонкий пучок (Голля) включает волокна от 19 нижних сегментов СМ
  - клиновидный пучок (Бурдаха) включает волокна от 12 верхних сегментов СМ





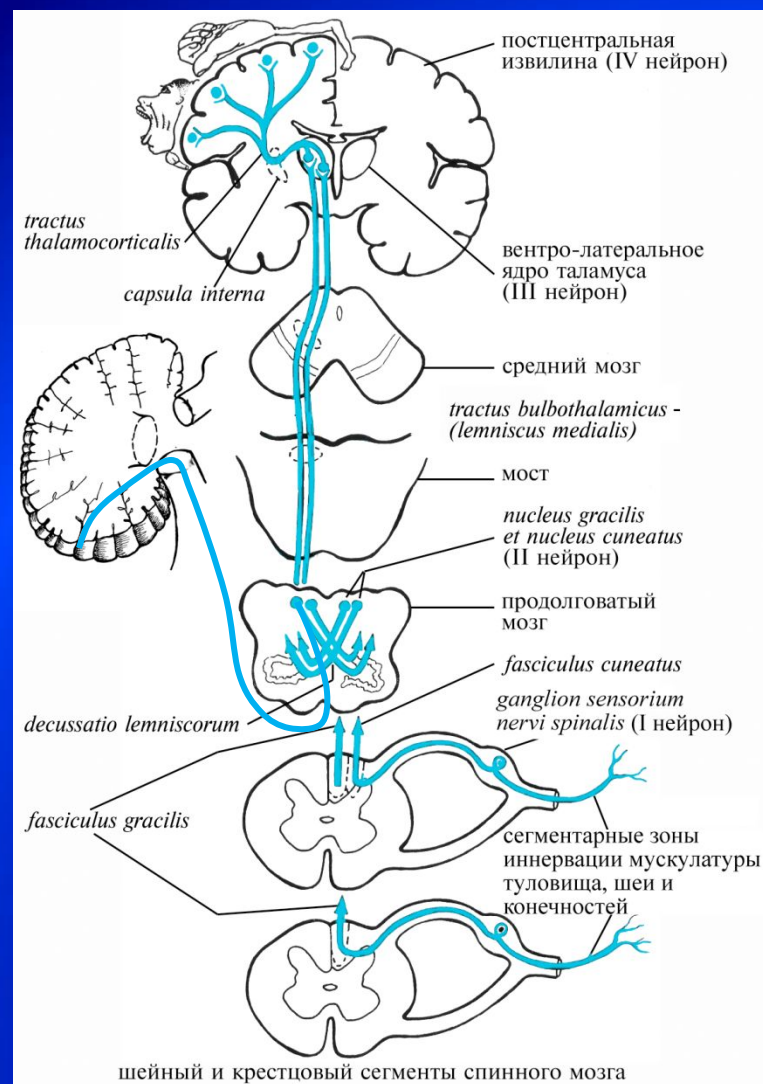
# Путь сознательной проприоцептивной (глубокой) чувствительности от области туловища и конечностей

- В продолговатом мозге находятся тонкое и клиновидное ядра, к которым подходят волокна соответствующих пучков.
- От ядер начинаются:
  - tr. bulbothalamicus – 80%
  - tr. bulbocerebellaris – 20%
- Бульбарно-таламический пучок образует перекрест на уровне продолговатого мозга
- Часть волокон отдается в верхние холмики среднего мозга
- Остальные волокна направляются в вентролатеральные ядра таламуса (ВЛЯТ).
- От них часть информации (20%) отправляется в медиальные ядра таламуса (МЯТ).
- 80% волокон поступает в кору:
- 60% - предцентральная извилина
- 30% - постцентральная извилина
- 10% - верхняя височная доля

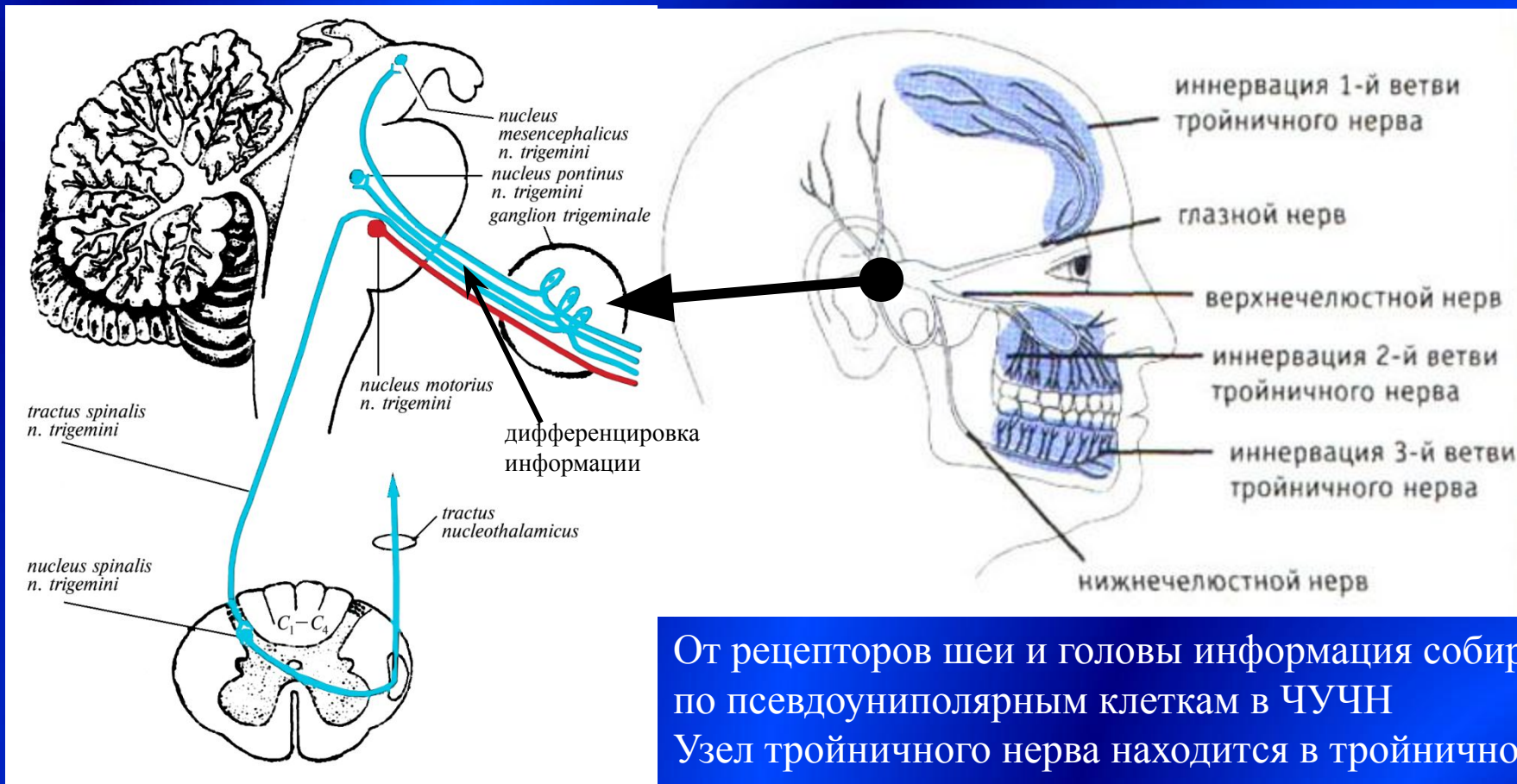


# Путь сознательной проприоцептивной (глубокой) чувствительности от области туловища и конечностей

- Путь сознательной проприоцептивной чувствительности включает:
    - 1) *tr. gangliobulbaris*
    - 2) *tractus bulbothalamicus* (медиальная петля, *lemniscus medialis*)
    - 3) *tractus thalamocorticalis*
- ганглио-бульбарно-таламокорковый путь, *tractus gangliobulbothalamocorticalis*



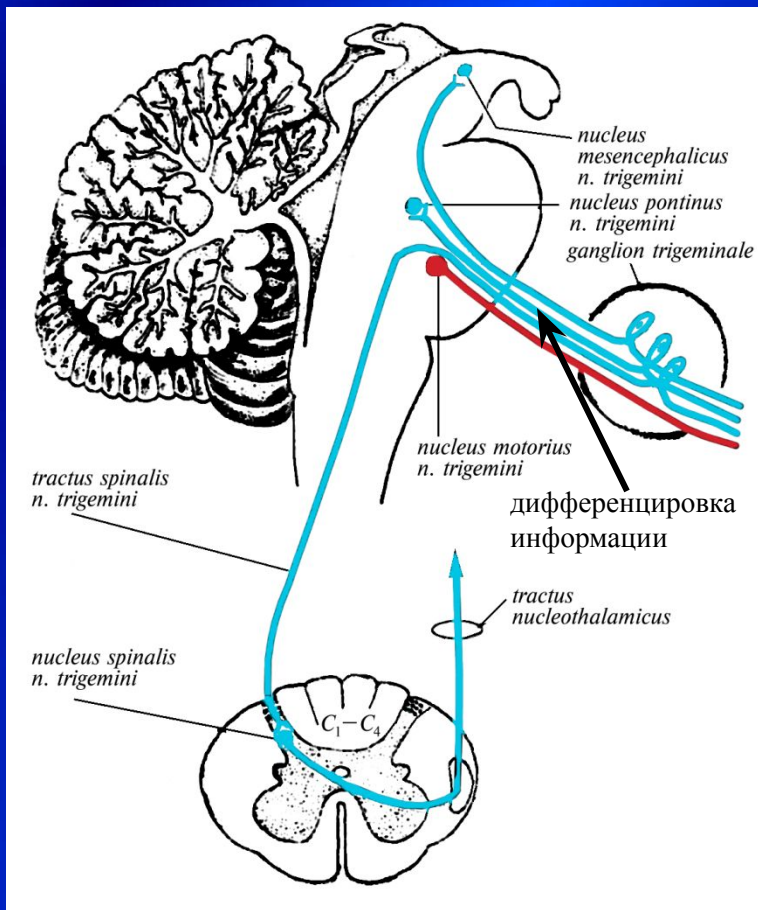
# Путь общей чувствительности от области головы и шеи



От рецепторов шеи и головы информация собирается по псевдоуниполярным клеткам в ЧУЧН  
Узел тройничного нерва находится в тройничном вдавнении на височной кости



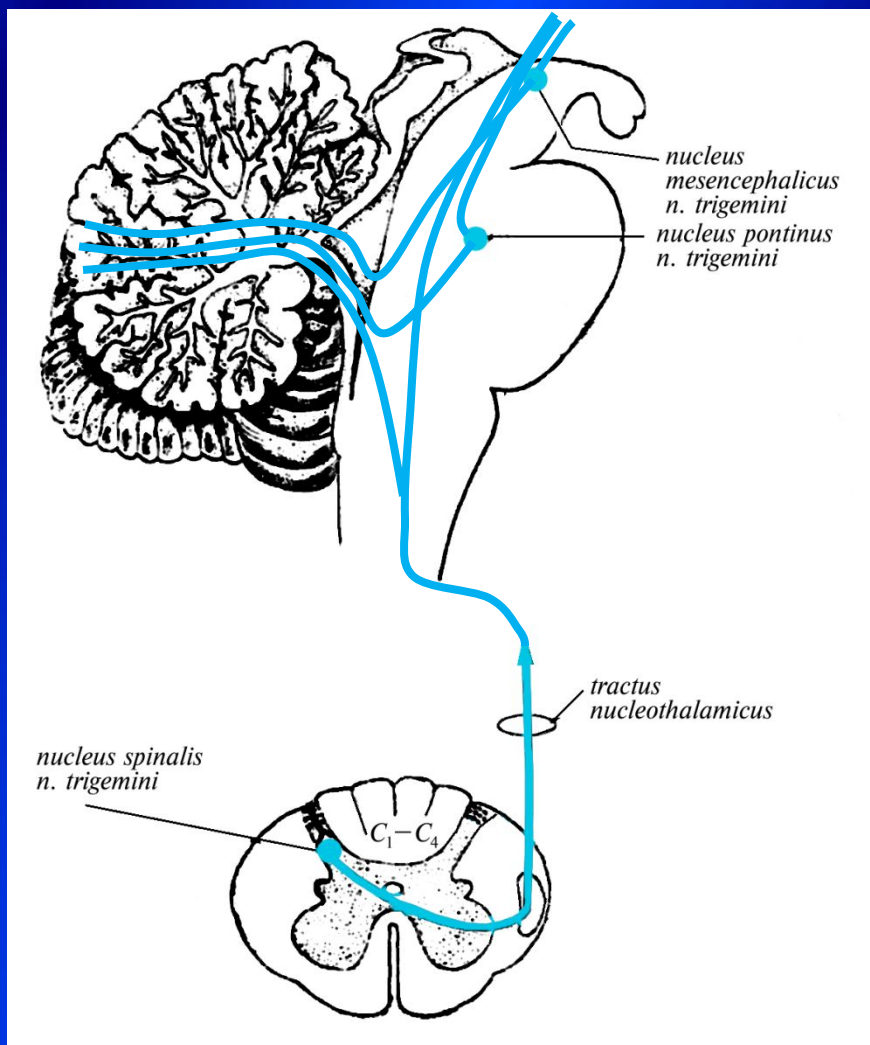
# Путь общей чувствительности от области головы и шеи



- В узле тройничного нерва происходит дифференцировка поступившей информации:
- тактильная чувствительность — спинномозговое ядро
- болевая и температурная чувствительность — мостовое ядро
- проприоцептивная - среднемозговое ядро



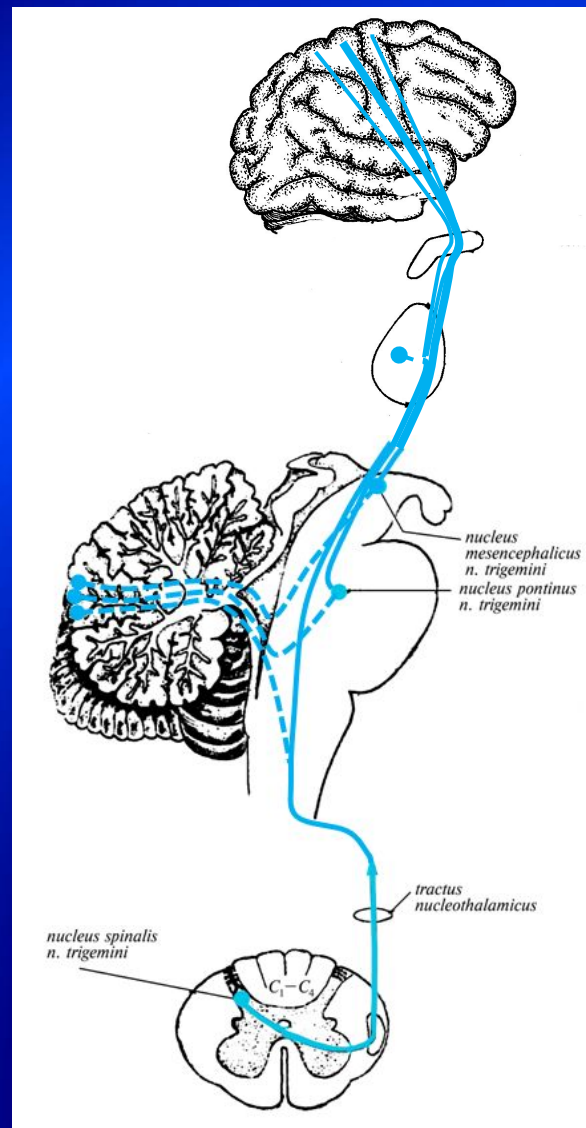
# Путь общей чувствительности от области головы и шеи



- Большая часть аксонов вторых нейронов переходит на противоположную сторону и формирует tr. nucleothalamicus (тройничная петля, lemniscus trigeminalis).
- Меньшая часть аксонов вторых нейронов направляется по своей стороне в мозжечок, формируя tr. nucleocerebellaris

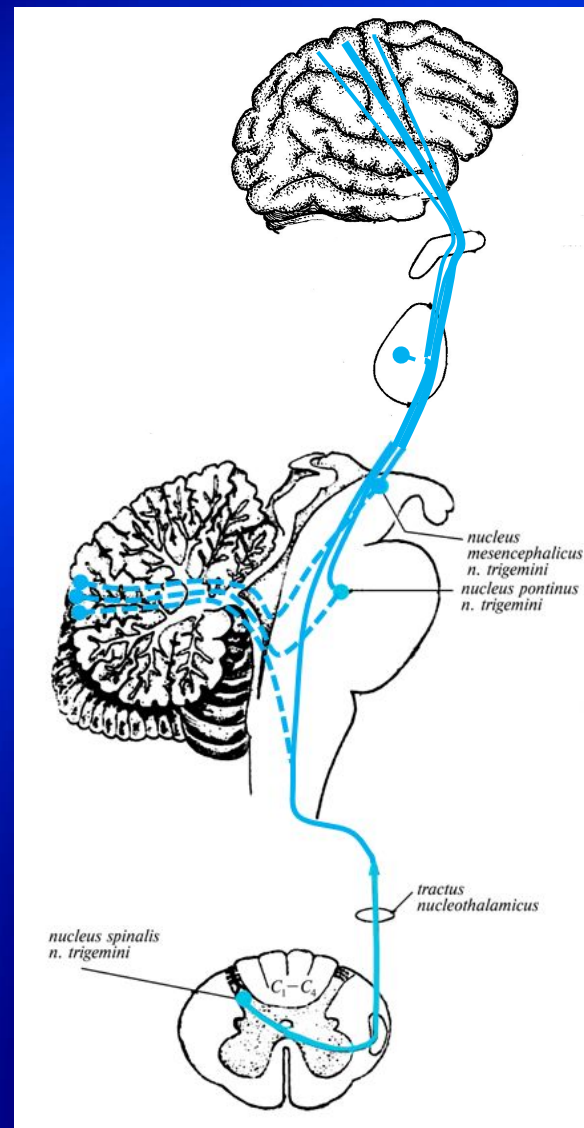
# Путь общей чувствительности от области головы и шеи

- Третьи нейроны расположены в ВЛЯТ. От них часть информации (20%) отправляется в медиальные ядра таламуса (МЯТ).
- Аксоны от ВЛЯТ через внутреннюю капсулу направляются в кору:
  - 70% - постцентральная извилина
  - 20% - предцентральная извилина
  - 10% - верхняя теменная доля



# Путь общей чувствительности от области головы и шеи

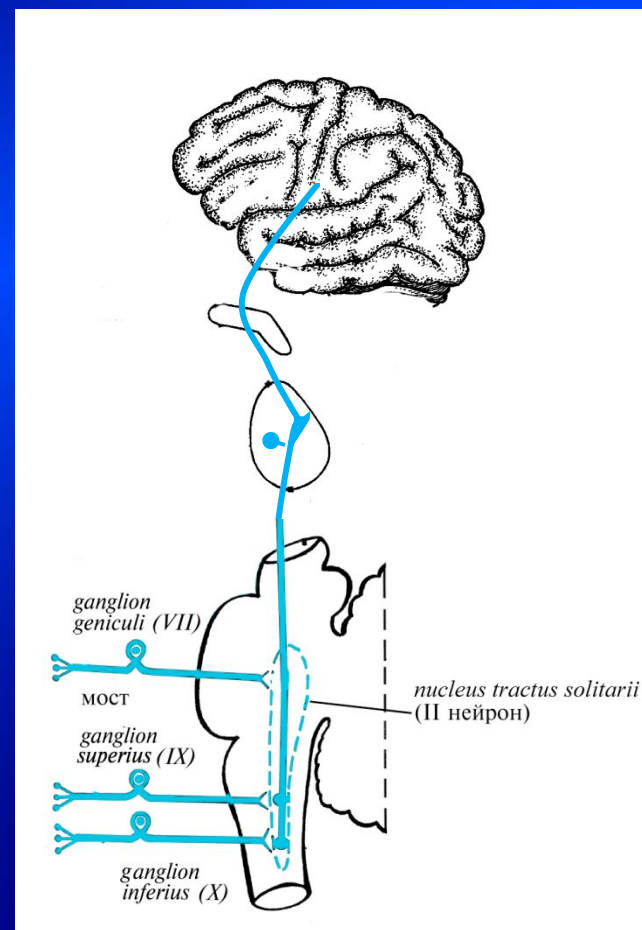
- Путь общей чувствительности от области головы и шеи включает:
  - 1) *tr. ganglionuclearis*
  - 2) *tractus nucleothalamicus* (тройничная петля, *lemniscus trigeminalis*)
  - 3) *tractus thalamocorticalis*
- ганглио-ядерно-таламический путь, *tractus ganglionucleothalamocorticalis*





# Путь висцероцептивной (интероцептивной) чувствительности

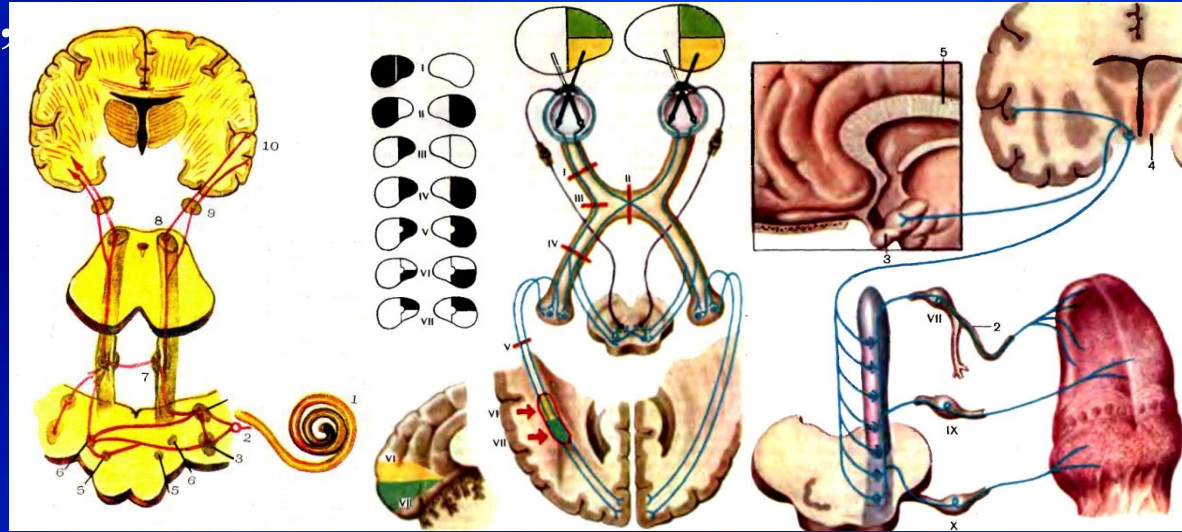
- Интероцепторы внутренних органов, сосудов, гладкой мускулатуры и желез кожи воспринимают механические раздражения, изменения давления и химического состава среды.
- Многие внутренние органы имеют двойную афферентную иннервацию: **спинномозговую и стволовую**.
- Стволовая афферентная иннервация осуществляется ветвями блуждающего, языкоглоточного и лицевого нервов (X, IX, VII пары ЧН)
- Интероцепторы
  - ЧУЧН (верхний, нижний и коленчатый узлы)
  - клетки ядра одиночного пути
  - ядерно-таламический тракт
  - базальные ядра таламуса (часть аксонов к МЯТ)
  - через внутреннюю капсулу по таламо-корковому тракту в нижнюю часть пост- и предцентральной извилин, а также извилины лобной и височной долей.
- Так как зоны, отвечающие за анализ висцероцепции в КПБМ мало представлены, то зачастую трудно определить, какой именно орган болит.





# Пути специальной чувствительности

- Центры специальной чувствительности развивались в следующем порядке:
- центр равновесия,
- центр слуха,
- центр зрения,
- центр вкуса
- центр обоняния.



- По И. П. Павлову, морфофункциональная связь таких нервных структур, как рецепторы, афферентные проводящие пути и связанные с ними центры, представляет собой анализатор определенных видов чувствительности.

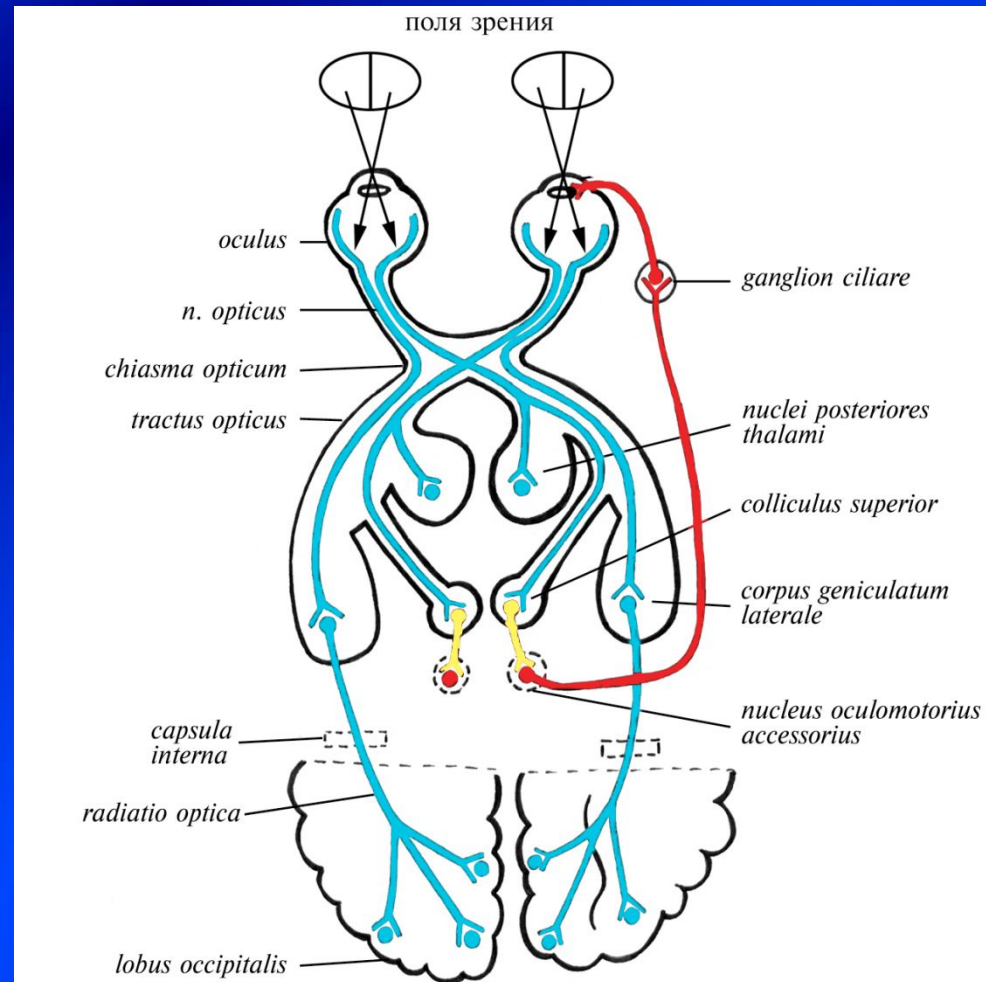


# Зрительный путь

3 подкорковых центра:

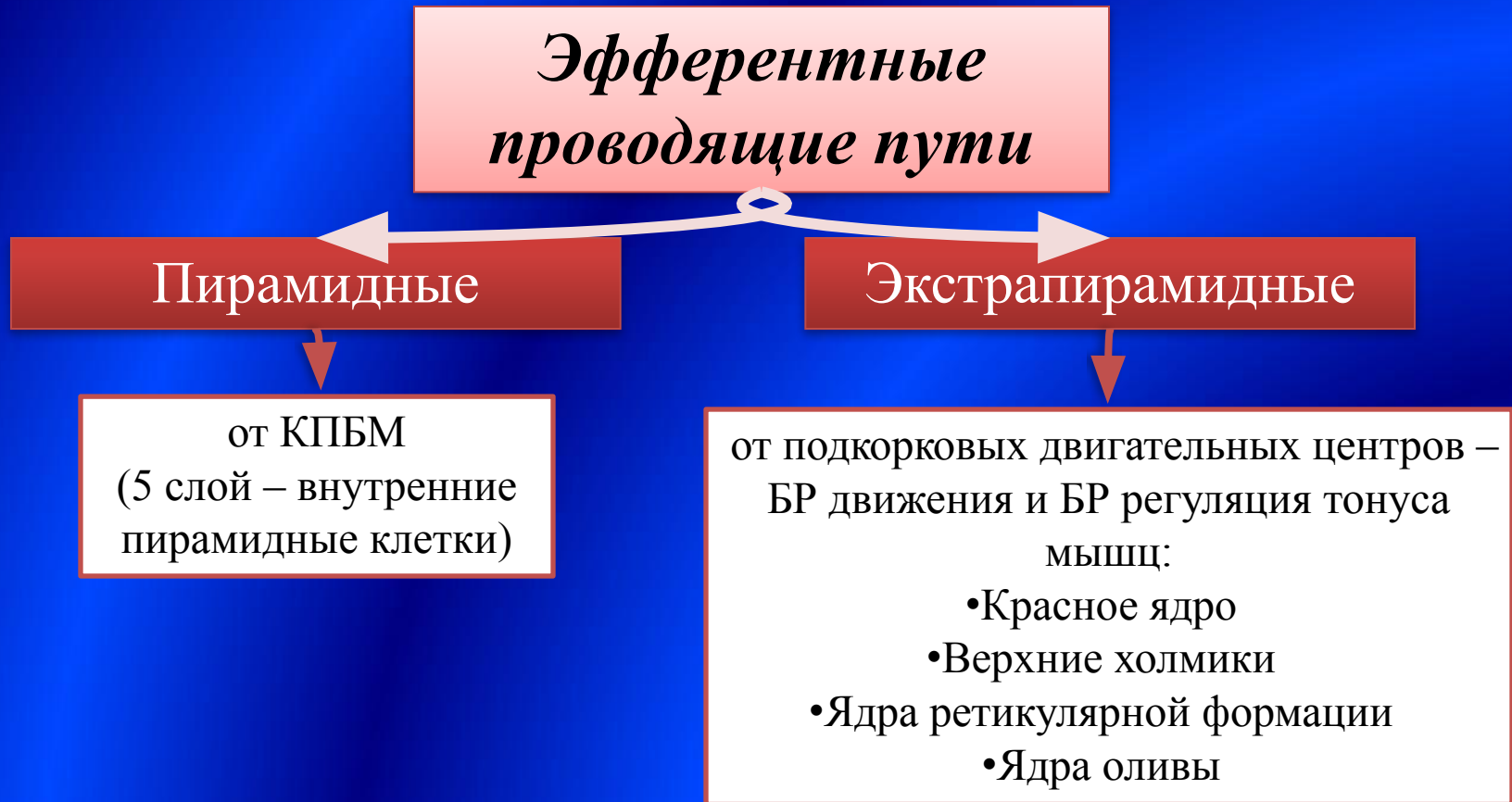
- Задние ядра таламуса (часть волокон в МЯТ)
- Верхние холмики среднего мозга (ИЦ – реакция на сверхсильные световые раздражения – tr. tectospinalis и tectonuclearis)
- Латеральные коленчатые тела

Через внутреннюю капсулу по зрительной лучистости в затылочную долю – корковый центр.

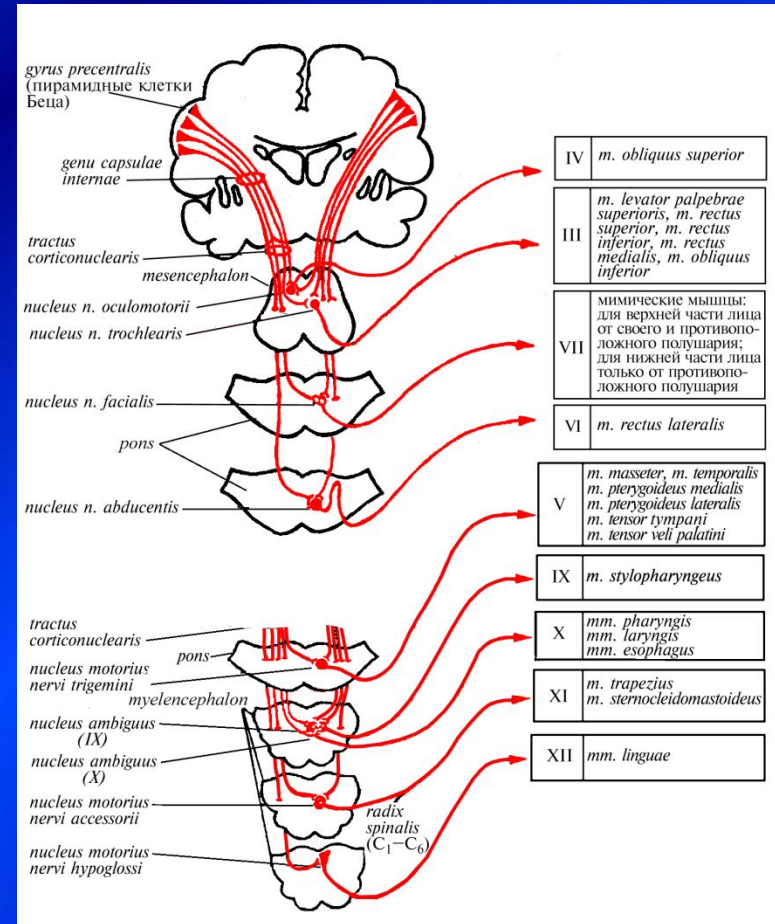
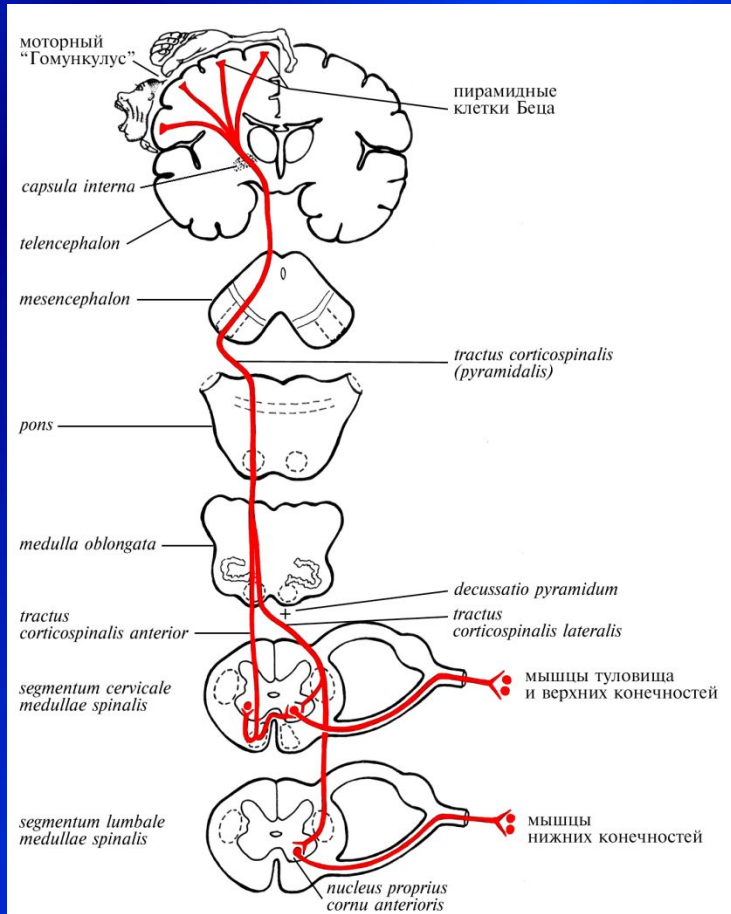




# Эфферентные (нисходящие пути)



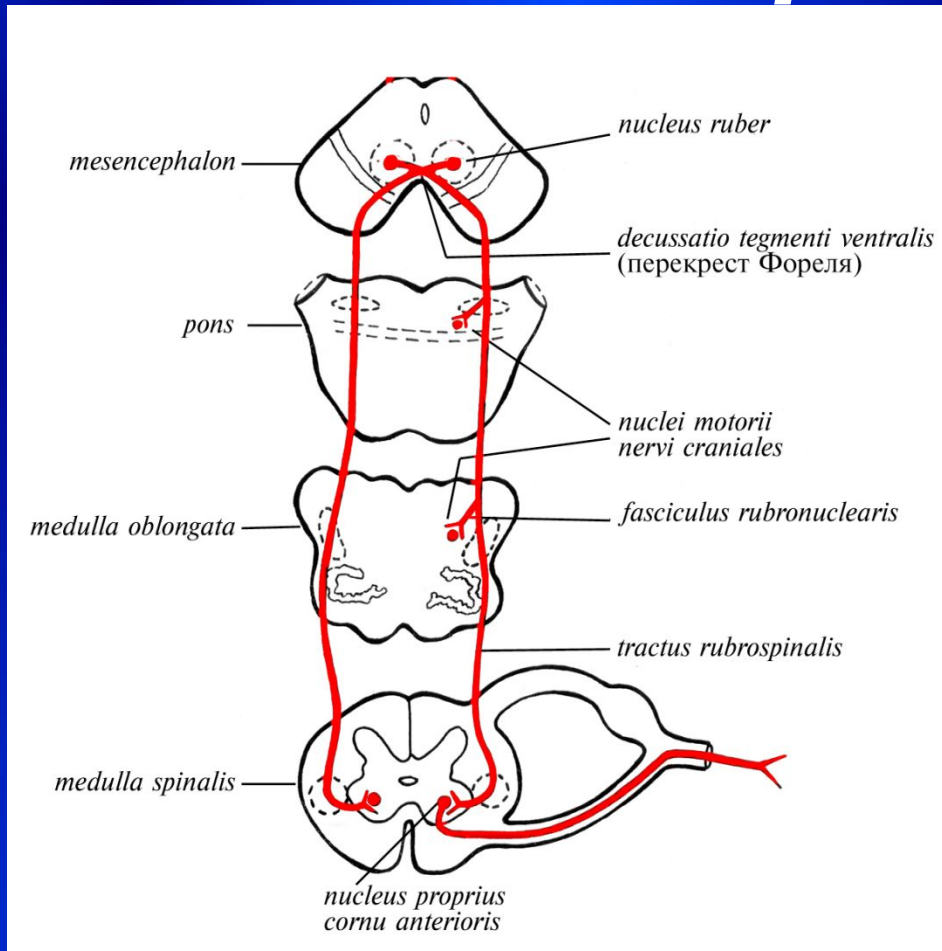
# Пирамидные тракты



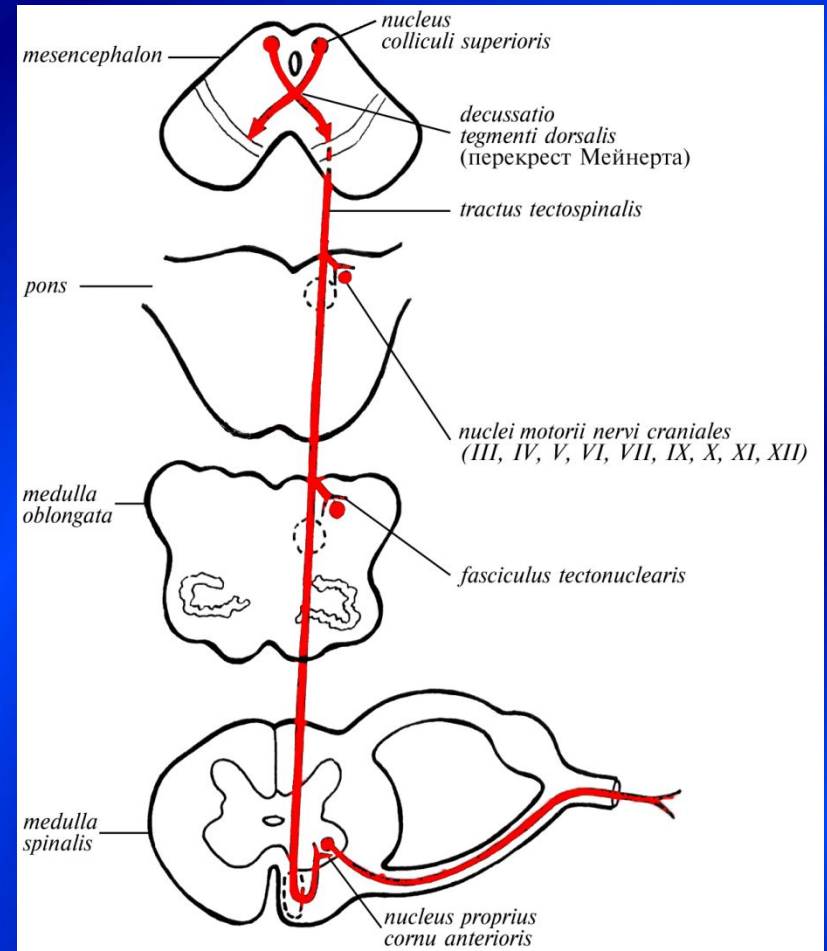
Корково-спинномозговой

Корково-ядерный

# Экстрапирамидные тракты



Красноядерно-спинномозговой

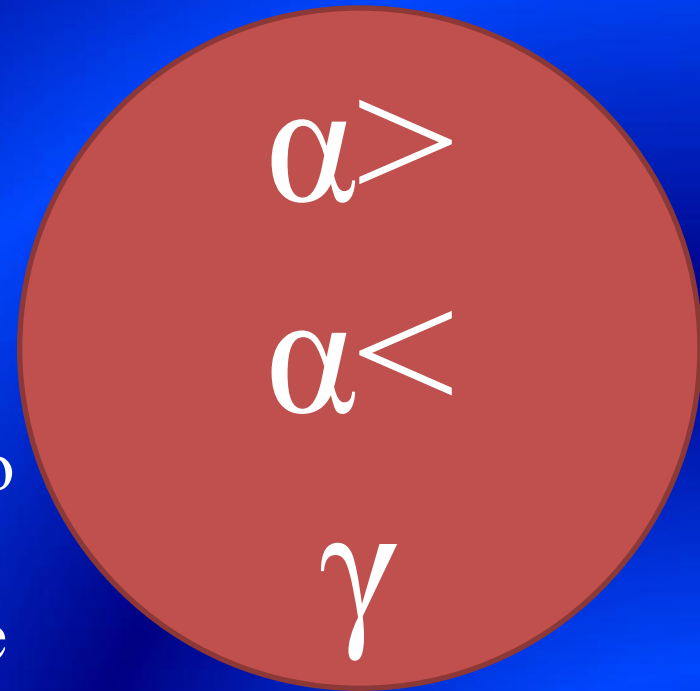


Крыше-спинномозговой



# Мотонейроны ДЯПРСМ и ДЯЧН

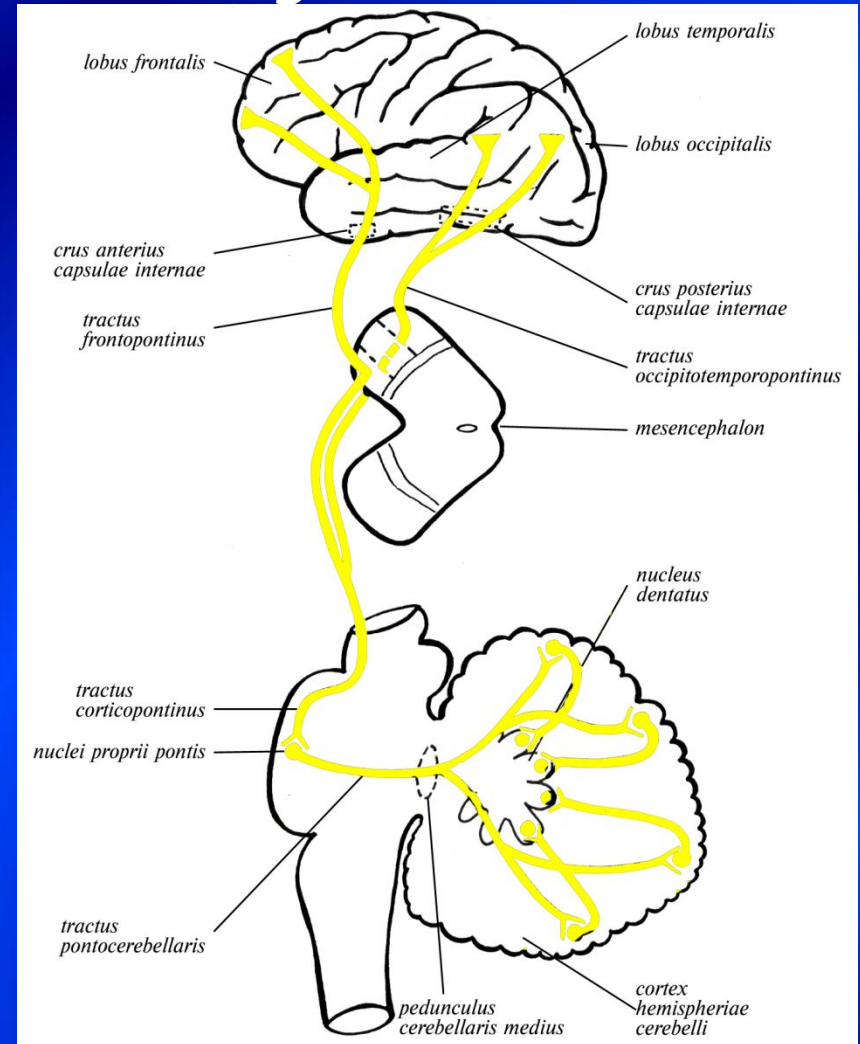
- Клетки двигательных ядер по структуре и функции неодинаковы:
- $\alpha$  большие мотонейроны – на них заканчиваются пирамидные тракты
- $\alpha$  малые мотонейроны – экстрапирамидные тракты и аксоны вставочных нейронов сегментарного аппарата
- $\gamma$ -мотонейроны – экстрапирамидные тракты (связаны с ретикулярной формацией)



# Ассоциативные проводящие пути

Осуществляют связи между интеграционными центрами:

- КПБМ
- Таламус
- Верхние холмики среднего мозга
- Мозжечок
- Основными ассоциативными путями являются:
  - 1) корково-мозжечковый путь, *tr. corticocerebellaris*;
  - 2) мозжечково-покрышечный тракт, *tr. cerebellotegmentalis*;
  - 3) мозжечково-таламический тракт, *tr. cerebellothalamicus*;
  - 4) корково-таламический тракт, *tr. corticothalamicus*.



Корково-мозжечковый путь

***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ***