

# **Лекция № 5**

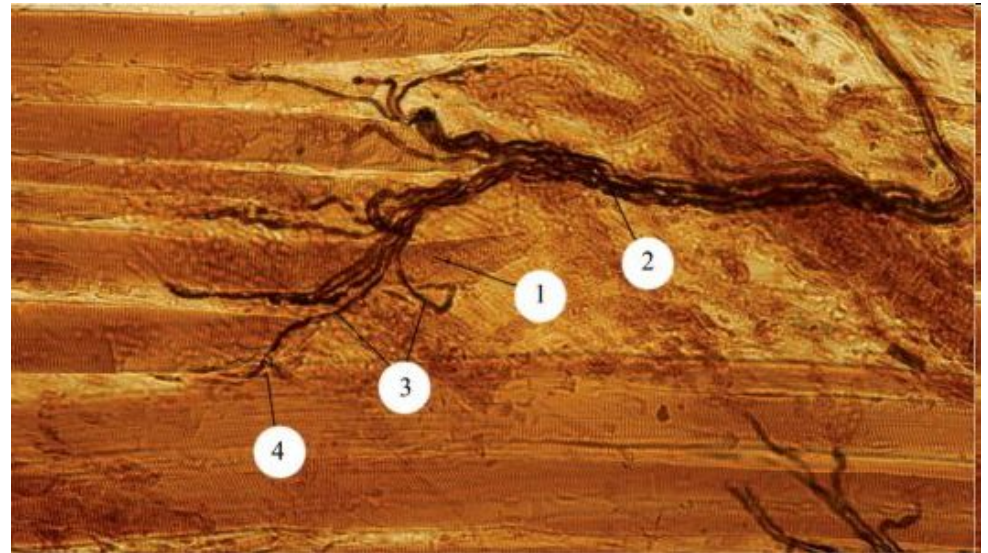
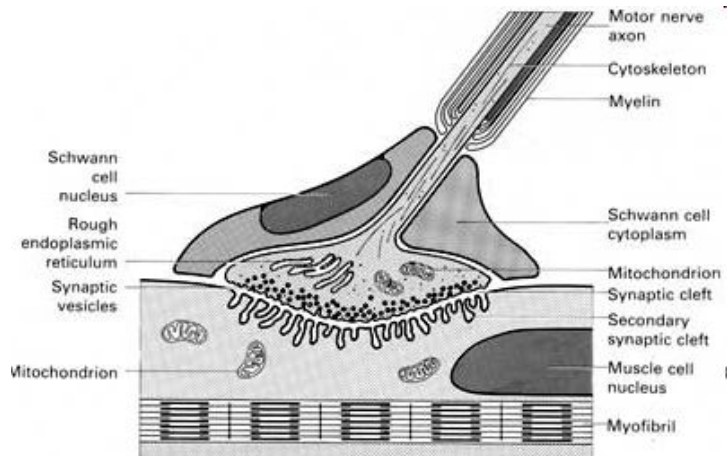
**Периферическая нервная система.  
Спинномозговые нервы.**

***Цель лекции.*** Рассмотреть функциональную анатомию спинномозговых нервов; показать клиническое значение морфологии спинномозговых нервов.

**план лекции:**

- Рассмотреть источники формирования спинномозговых нервов (схема формирования).
- Рассмотреть анатомо-клиническое значение морфологических образований, окружающих спинной мозг, корешки и ветви спинномозговых нервов.
- Рассмотреть функциональную анатомию чувствительных волокон как часть кожного анализатора.
- Рассмотреть функциональную анатомию двигательных волокон как часть анализатора в системе корково-спинального пути.
- Рассмотреть принципиальные закономерности в формировании сплетений.
- Общая характеристика шейного и плечевого сплетения.
- Общая характеристика пояснично-крестцового сплетения.

# Функциональная анатомия двигательных волокон



## Строение синапса

1. Мышечные волокна (1)
2. Пучки нервных волокон (2),
3. Отдельные нервные волокна (3).
4. Двигательные бляшки (нервно-мышечные синапсы)

# Схема формирования спинномозговых нервов

## Спинномозговые нервы

-смешанный

- 31 пара (8 C, 12 Th, 5 L, 5S, 1Cs)

Спинномозговой нерв образован:

**задним (чувствительным)** корешком  
**передним (двигательным)** корешком

В состав входит:

### 1) Задняя ветвь, *ramus dorsalis*

(инн. аутохтонной мускулатуры спины и кожи);

### 2) Передняя ветвь, *ramus ventralis*

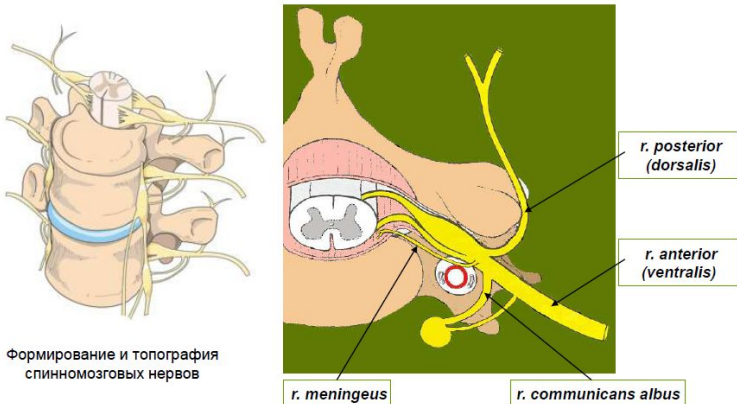
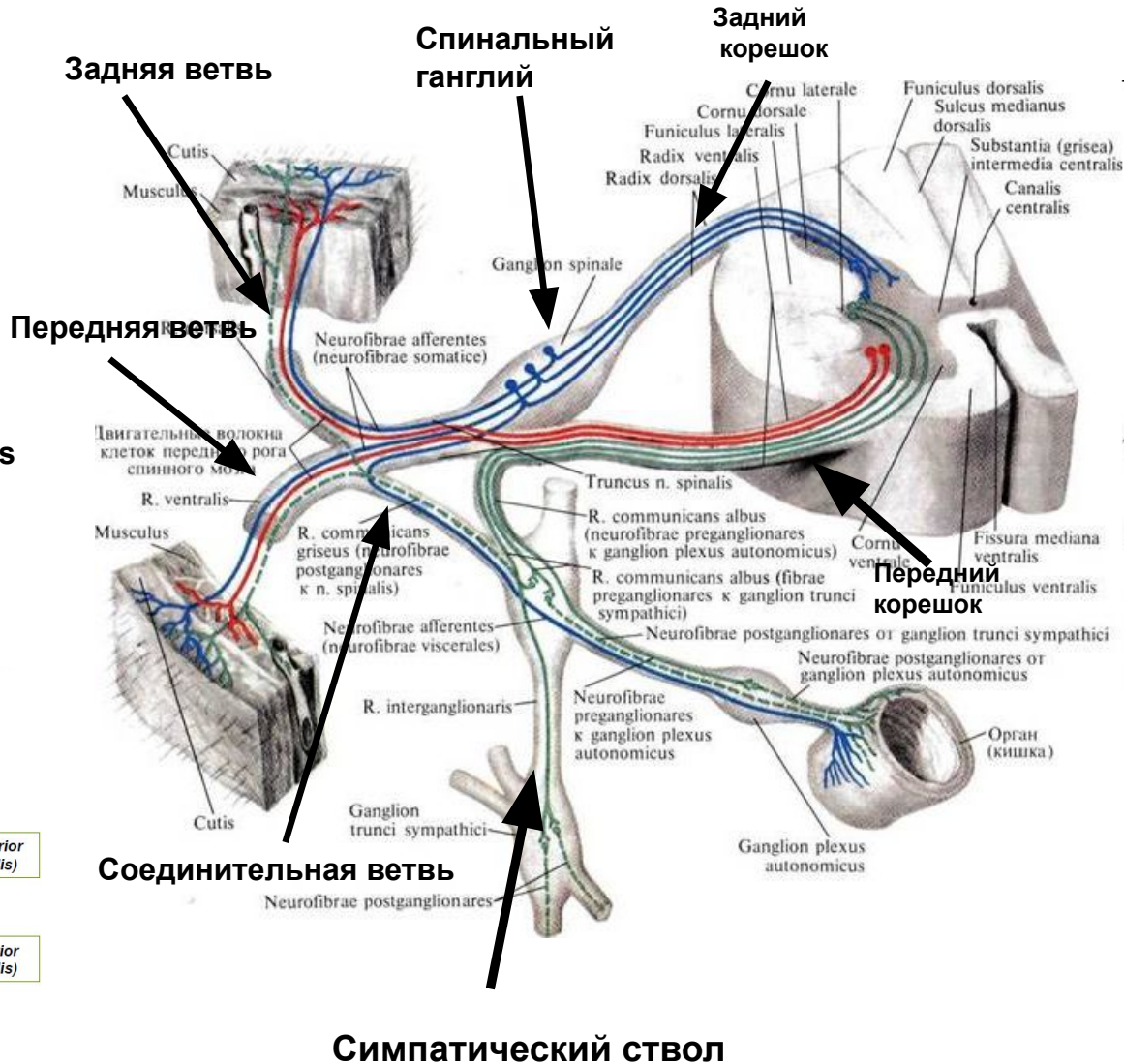
-инн. тканей вентральной стенки туловища и конечностей  
разв-ся из вентральных частей мотомов)

### 3) Соединительные ветви *rr. communicantes*

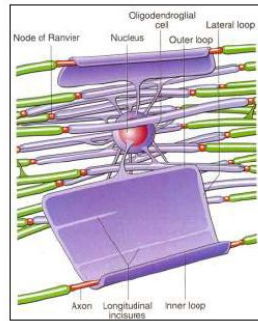
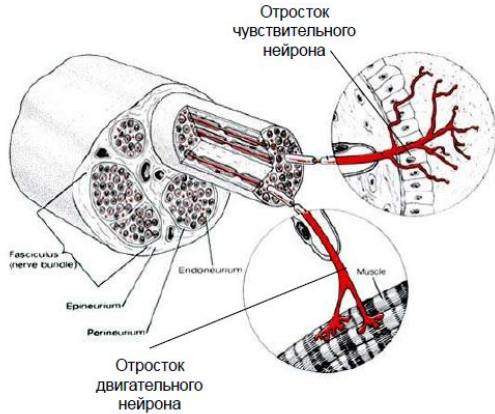
-инн. внутренностей и сосудов  
- подходят к симпатическому стволу

### 4) Менингеальная ветвь, *r. meningeus*,

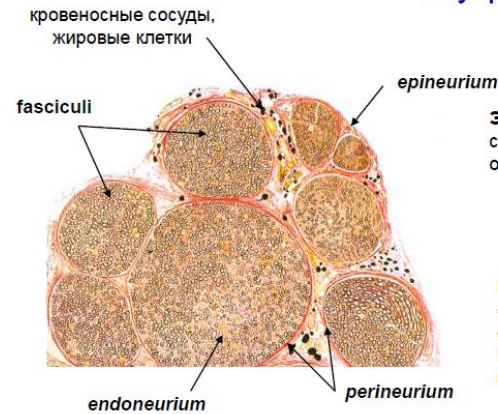
-инн. оболочек спинного мозга  
-проходят через межпозвоночное отверстие



# Функциональная анатомия чувствительных волокон



Миелинизация нервных волокон в составе нерва



## Внутреннее строение нерва

**Эпиневрй (Epineurium)** наружная соединительнотканная оболочка, которая окружает нерв.

**Периневрй (Perineurium)** - оболочка соединительной ткани, покрывающая отдельные пучки (fasciculi) нервных волокон, которые проходят внутри периферического нерва.

**Эндоневрий (Endoneurium)** прослойка соединительной ткани, окружающая отдельные нервные волокна внутри нерва.

Нервы сжимаемы и изменяемы в объеме. Обычно нерв располагается очень близко к кровеносным сосудам.

Разновидность нерва	Тип волокон в составе нерва
<ul style="list-style-type: none"> <li>Смешанный нерв,</li> <li>Двигательные ветви нерва</li> </ul>	Двигательные Чувствительные Vegetативные
<ul style="list-style-type: none"> <li>Кожные ветви нерва</li> <li>Менингеальные ветви нерва</li> <li>Vegetативный нерв</li> </ul>	- Чувствительные Vegetативные

## Рецепторный аппарат нерва

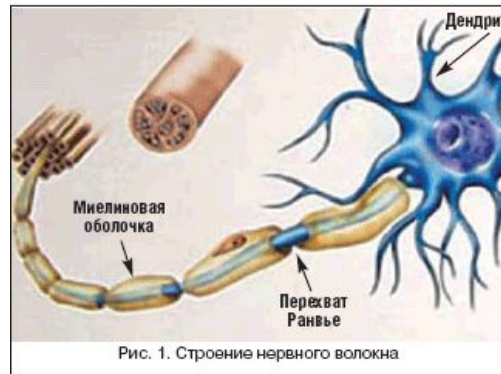
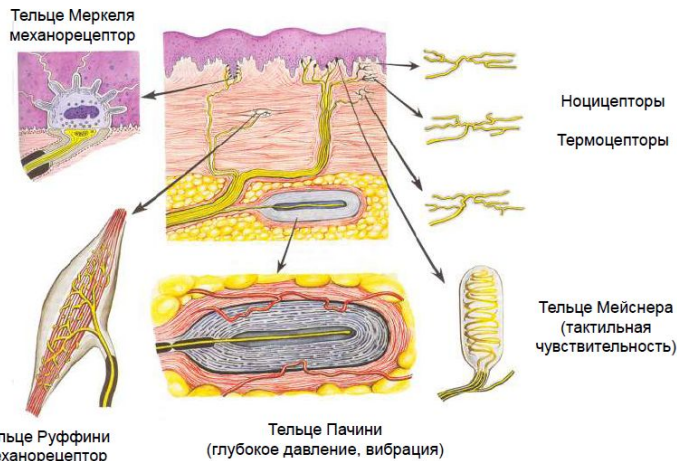
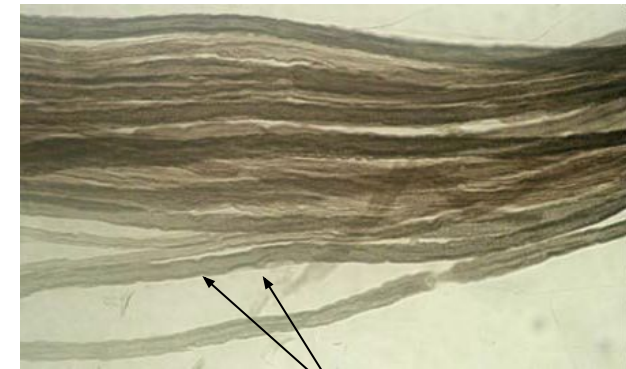


Рис. 1. Строение нервного волокна



Узловые перехваты Ранвье

# Анатомия шейного сплетения

## 1. Малый затылочный нерв (n. occipitalis minor) (от C1—C2)

- распространяется вверх к сосцевидному отростку и далее в боковые отделы затылка
- иннервирует кожу.

## 2. Большой ушной нерв (n. auricularis major) (от C3—C4)

- идет по грудино-ключично-сосцевидной мышце вверх и кпереди, к ушной раковине
- иннервирует кожу ушной раковины (задняя ветвь)
- кожу над околоушной слюнной железой (передняя ветвь).

## 3. Поперечный нерв шеи (n. transverses colli) (от C3—C4)

- идет кпереди
- у переднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы разделяется на верхние и нижние ветви
- иннервирующие кожу переднего отдела шеи.

## 4. Надключичные нервы (nn. supraclaviculares) (от C3—C4)

- от 3 до 5
- распространяются вниз веерообразно под подкожной мышцей шеи;
- латеральные ветви (разветвляются в коже задненижней части шеи)
- промежуточные ветви
- медиальные ветви (разветвляются в области ключицы верхнепередней части груди до III ребра)

## 5. Диафрагмальный нерв (n. phrenicus) (от C3—C4 и частично от C5),

- преимущественно двигательный нерв,
- идет в грудную полость по передней лестничной мышце, проходит к диафрагме впереди корня легкого м-ду медиастинальной плеврой и перикардом. иннервирует мышцы диафрагмы
- **rr. pericardiaci** (чувствительные ветви к плевре и перикарду к шейно-грудному нервному сплетению).
- **rr. phrenicoabdominales** (содержат нервные узлы (ganglia phrenica), соед. с чревным сплетением
- френикус-симптом — иррадиация болей в область шеи при заболевании печени.

## 6. Нижний корешок шейной петли (radix inferior ansae cervicalis)

- образуется нервными волокнами передних ветвей второго и третьего спинномозговых нервов
- идет кпереди на соединение с верхним корешком (radix superior n. hypoglossi).
- участвует в образовании шейной петли (ansa cervicalis),
- От шейной петли отходят ветви к лопаточно-подъязычной, грудино-подъязычной, щитоподъязычным и грудино-щитовидной мышцам.

## 7. Мышечные ветви (rr. musculares)

- идут к предпозвоночным мышцам шеи, к мышце, поднимающей лопатку, грудино-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышцам.

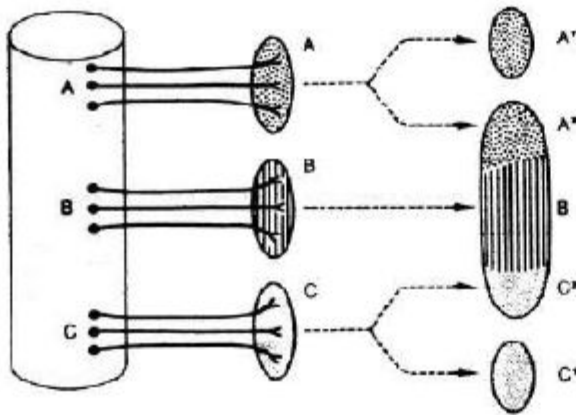
# Общие закономерности хода и ветвления

## СПИННОМОЗГОВЫХ НЕРВОВ

- 1.Спинномозговые нервы отходят метамерно от спинного мозга в каждом сегменте и разделяются на шейные, грудные, поясничные, крестцовые и хвостовые.
- 2.Каждый спинномозговой нерв имеет два корешка - дорсальный и вентральный- *radix dorsalis et ventralis*.на дорсальном корешке находится межпозвоночный спинномозговой узел- *ganglion spinale*. оба корешка у выхода из позвоночного канала соединяются в общий ствол- спинномозговой нерв- *n.spinalis*- содержащий чувствительные, двигательные, симпатические волокна.
- 
- 3.Все эфферентные нервные волокна выходят из вентральных столбов серого мозгового вещества спинного мозга.
- 4.Все афферентные нервные волокна состоят из аксонов клеток спинномозговых узлов, все тела рецепторных нейронов лежат вне спинного и головного мозга.
- 5.Каждый груднопоясничный нерв по выходе из позвоночного канала отдает белую соединительную ветвь- *ramus communicans albus* – в симпатический ствол, ветвь в оболочки спинного мозга-*ramus meningeus*-затем получает серую соединительную ветвь- *ramus communicans grisea*- от симпатического ствола и делится на дорсальную и вентральную ветви-*ramus dorsalis et ventralis*- соответственно разграничению туловищной мускулатуры на дорсальный и вентральный мышечные тяжи с их сосудами. Каждая из ветвей делится на медиальную и латеральную ветви - *ramus medialis et lateralis*- для мускулатуры и кожи, что также обуславливается разделением мышечных тяжей на латеральный и медиальный пласты.
- 6.При смещении в процессе эволюции миотомов вслед за ними смещаются иннервирующие их ветви соответствующих невротомов. Например, добавочный нерв выходит из позвоночного канала через череп, а иннервирует плечеголовную, трапециевидную и грудино-челюстную мышцы.
- 7. В области отхождения нервов в конечности образуются плечевое и пояснично-крестцовое нервные сплетения – *plexus brachialis et lumbosacralis*- а из них уже берут свое начало нервы, направляющиеся в определенные мышечные группы и кости конечностей. Обычно нервы и мышцы конечностей являются многосегментными.
- 8.Чувствительные нервы хотя в основном и соответствуют кожным сегментам- дерматомам, но иннервируют не только область своего сегмента, а заходят и в смежные дерматомы. Поэтому обезболивание какого-либо кожного сегмента возможно только при выключении трех смежных невротомов.

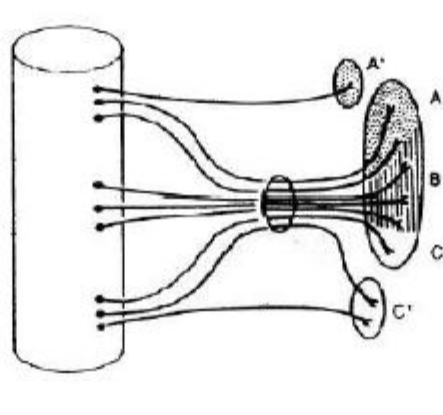
# Общие закономерности хода и ветвления спинномозговых нервов

## Формирование соматических нервных сплетений

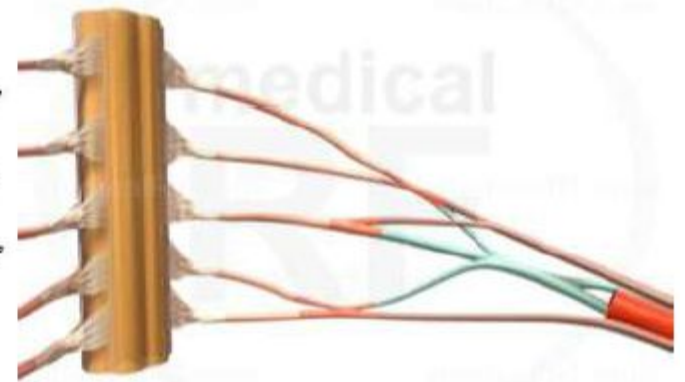


Закладка иннервации сомитов

Формирование и перемещение мышц



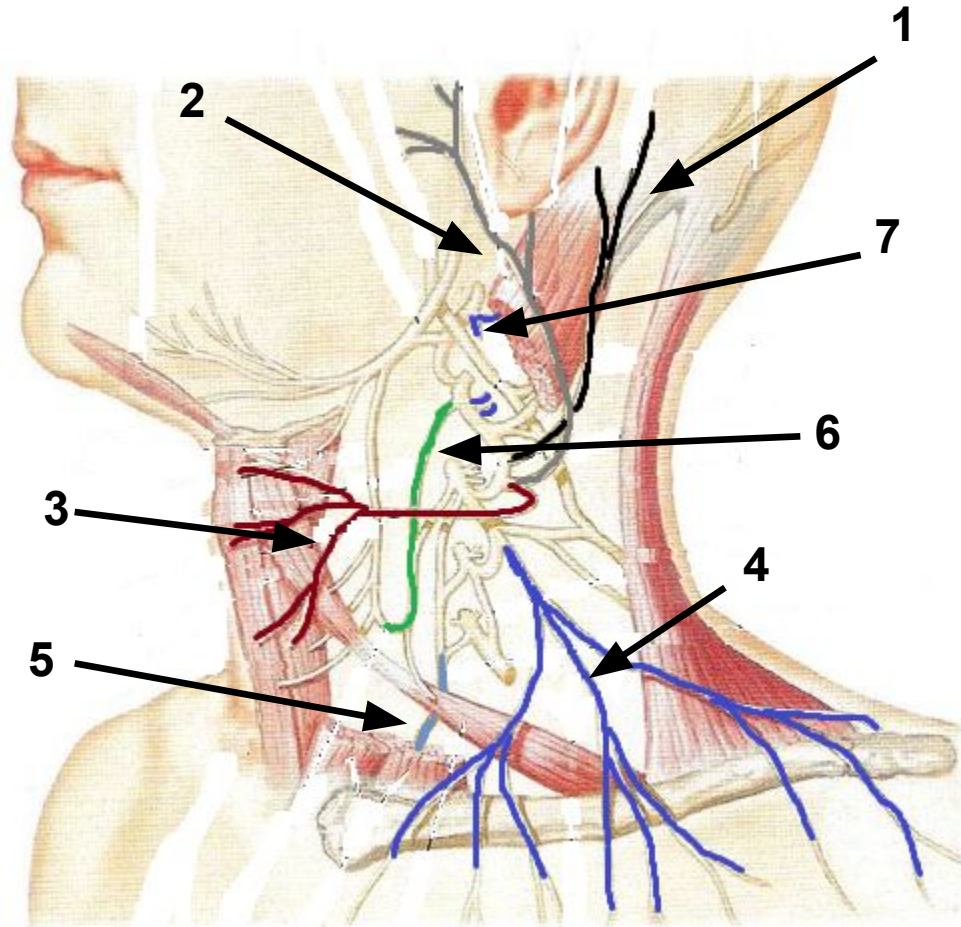
Формирование сплетений нервов, следующих за мышцами





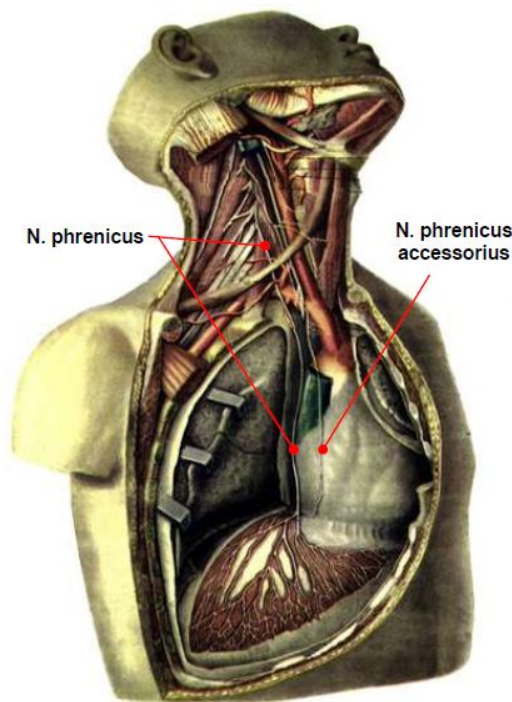
# Анатомия шейного сплетения (plexus cervicalis)

1. N. occipitalis minor (C1—C2)
2. N. auricularis major (C3—C4)
3. N. transverses colli (C3—C4)
4. N.n. Supraclaviculares (от C3—C4)
5. N. phrenicis (C3—C4, C5)
6. Radix inferior ansae cervicalis
7. R.r. musculares

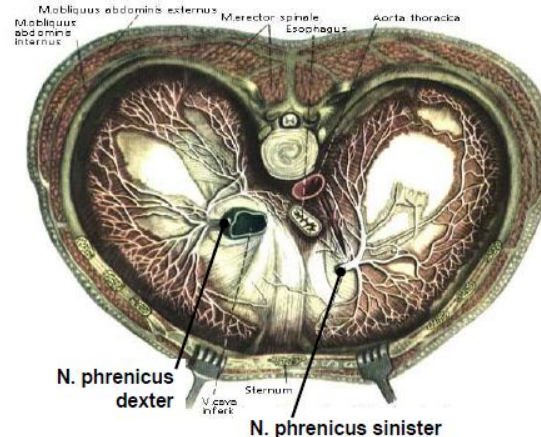


# Анатомия диафрагмального нерва

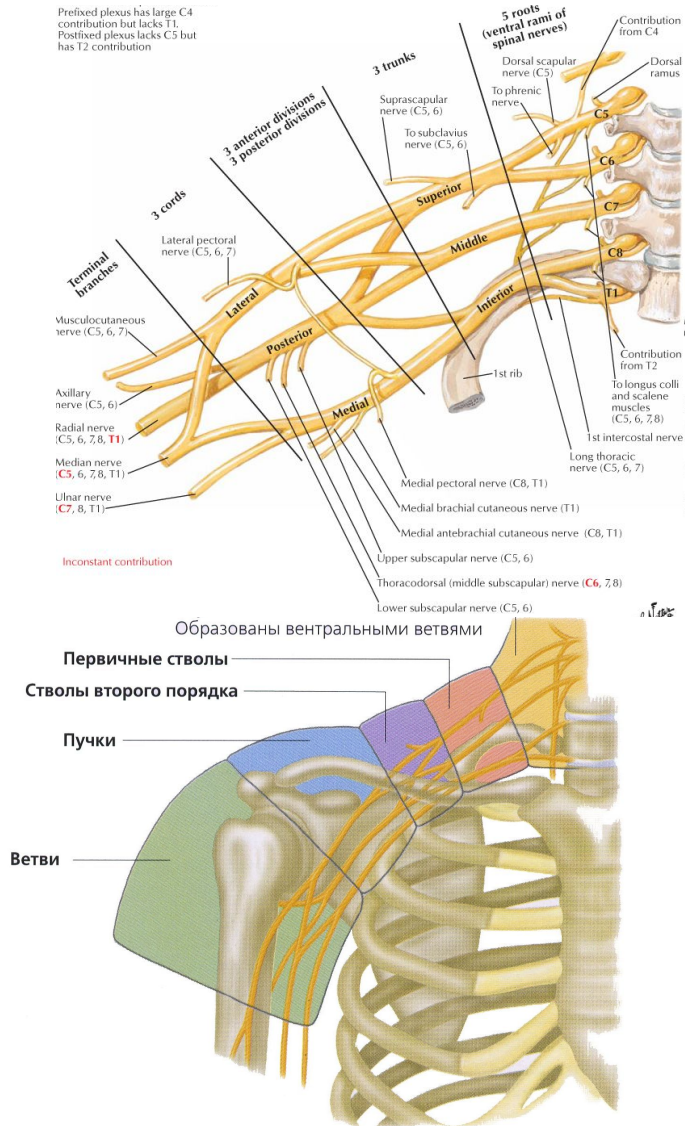
- N. phrenicus — диафрагмальный нерв (CIII — CIV), спускается по m. scalenus anterior вниз в грудную полость, куда проходит между подключичной артерией и венной.
- Далее правый n. phrenicus спускается почти вертикально впереди корня правого легкого и идет по боковой поверхности перикарда, к диафрагме.
- Левый n. phrenicus пересекает переднюю поверхность дуги аорты и впереди корня левого легкого проходит по левой боковой поверхности перикарда к диафрагме.
- Оба нерва идут в переднем средостении между перикардом и плеврой.
- Диафрагмальные нервы являются единственными нервами, которые осуществляют двигательную иннервацию диафрагмы.



## ДИАФРАГМАЛЬНЫЙ НЕРВ, n. phrenicus



# Анатомия плечевого сплетения (plexus brachialis )

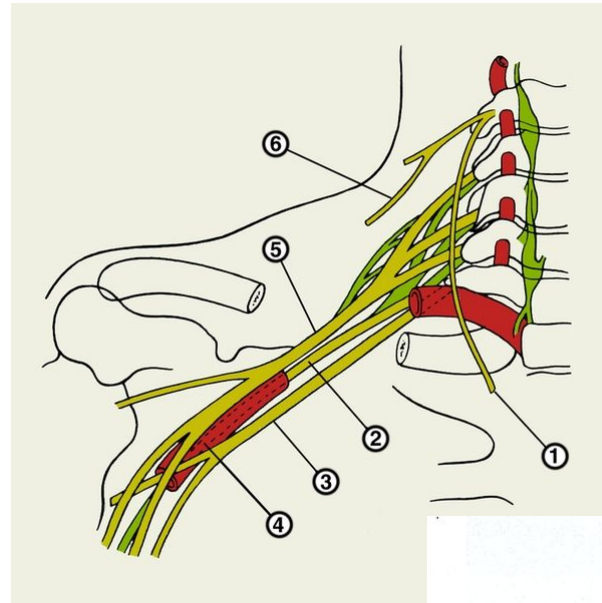


- Образуется из соединения передних ветвей четырех нижних шейных и двух верхних грудных спинномозговых нервов (задние ветви спинномозговых нервов направляются назад, к коже и мышцам дорсальных областей туловища).
- По выходе из межпозвоночных отверстий ветви, соединяясь, образуют три первичных ствола :
- **верхний** (из корешков C5 и C6),
- **средний** (корешок C7)
- **нижний** (C8, Th1 и частично Th2 корешки);
- в составе C8 и Th1 корешков проходят симпатические волокна к глазу.
- Первичные стволы сплетения следуют в межлестничный промежуток, располагаясь позади подключичной артерии и под ней.

# Анатомия плечевого сплетения (plexus brachialis )

## Формирование

- Формируется из передних ветвей шейных и грудных нервов (CIV —CVIII, ThI);
- Выходит через промежуток между передней и средней лестничными мышцами в надключичную ямку, располагаясь выше и сзади a. subclavia.
- Три нервных пучка, идущие в подмышечную ямку и окружающие a. axillaris с трех сторон:
- Латерально (латеральный пучок),
- Медиально (медиальный пучок)
- Кзади (задний пучок).



- 1 — диафрагмальный нерв;
- 2 — задний ствол;
- 3 — медиальный ствол;
- 4 — подмышечная артерия;
- 5 — латеральный ствол;
- 6 — надключичный нерв.

## В сплетении различают:

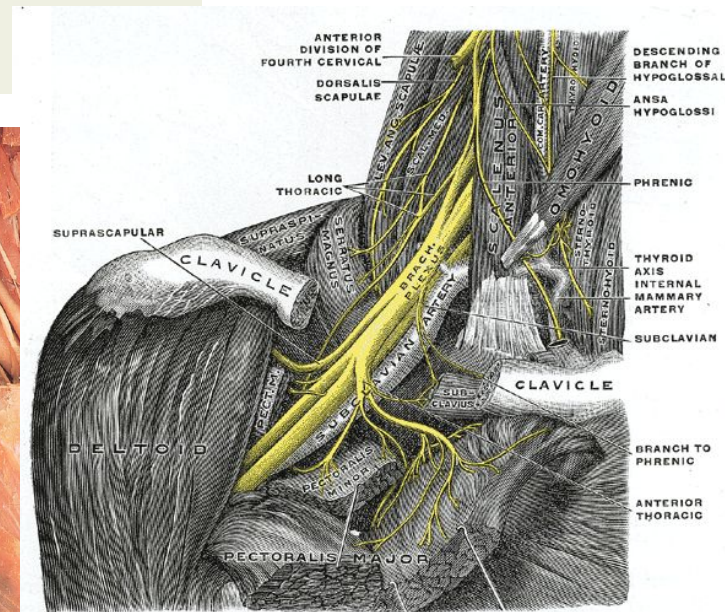
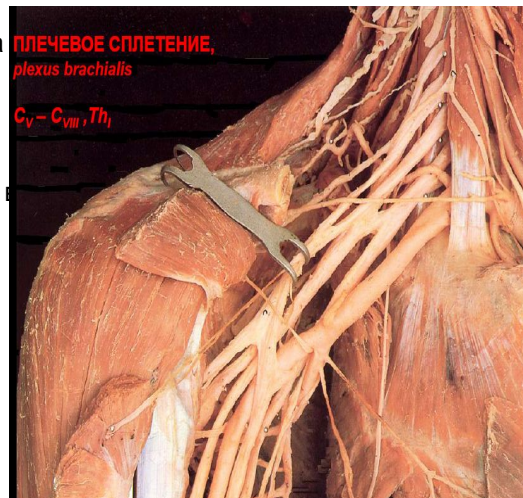
- надключичную (pars supraclavicularis)
- подключичную (pars infraclavicularis) части.
- Периферические ветви разделяются на короткие и
- и длинные ветви.

## Короткие ветви

- отходят в различных местах сплетения в надключичной его части
- иннервируют мышцы шеи, верхней конечности (за исключением m. trapezius) и плечевого сустава.

## Длинные ветви

- происходят из трех пучков
- идут вдоль верхней конечности
- иннервируют мышцы и кожу верхней конечности.



# Короткие ветви плечевого сплетения

## 1. N. dorsalis scapulae (из C<sub>v</sub>)

- Идет вдоль медиального края лопатки.
- Инн. m. levator scapulae и тт. rhomboidei.

## 2. N. thoracicus longus (из C<sub>v</sub> — C<sub>IIIIV</sub>)

- Спускается по наружной поверхности m. serratus anterior
- Инн. m. serratus anterior.

## 3. N. suprascapular (из C<sub>v</sub> и C<sub>VII</sub>)

- Идет через incisura scapulae в fossa supraspinata.
- Инн. mm. supra- et infraspinatus и капсулу плечевого сустава.

## 4. Nn. pectorales medians et lateralis (из C<sub>v</sub> — Th<sub>1</sub>)

- Инн. m. pectoralis major et minor.

## 5. N. subclavius (C<sub>v</sub>)

- Инн. m. subclavius.

## 6. N. subscapularis (C<sub>v</sub> и C<sub>VI</sub>)

- Инн. m. subscapularis, m. teres major и m. latissimus dorsi.
- Отдает ветвь, идущую вдоль латерального края лопатки к m. latissimus dorsi (п. thoracodorsalis)

## 7. N. axillaris, подмышечный нерв (из C<sub>v</sub> — C<sub>VI</sub>),

- Самый толстый нерв из коротких ветвей
- Прох. вместе с a. circumflexa humeri posterior ч-з for. quadrilaterum на задн. пов. хирург. шейки плечевой кости
- Дает ветви к mm. deltoideus, teres minor и к плечевому суставу.
- По заднему краю дельтовидной мышцы дает кожную ветвь, п. cutaneus brachii lateralis superior,
- Инн. кожу дельтов. обл. и заднелатеральной области плеча в верхнем отделе.

# Длинные ветви плечевого сплетения

## 1. Медиальный кожный нерв плеча (n. cutaneus brachii medialis)

- Чувствительный

## 2. Медиальный кожный нерв предплечья (n. cutaneus antebrachii medialis)

- Чувствительный

## 3. Локтевой нерв (n. ulnaris)

- Смешанный
- Двигательные волокна берут начало из медиального пучка подключичной части плечевого сплетения.

## 4. Срединный нерв (n. medianus)

- Смешанный, формируется путем слияния ветвей медиального и бокового пучков, которые соединяются впереди a. axillaris.

## 5. Мышечно-кожный нерв (n. musculocutaneus)

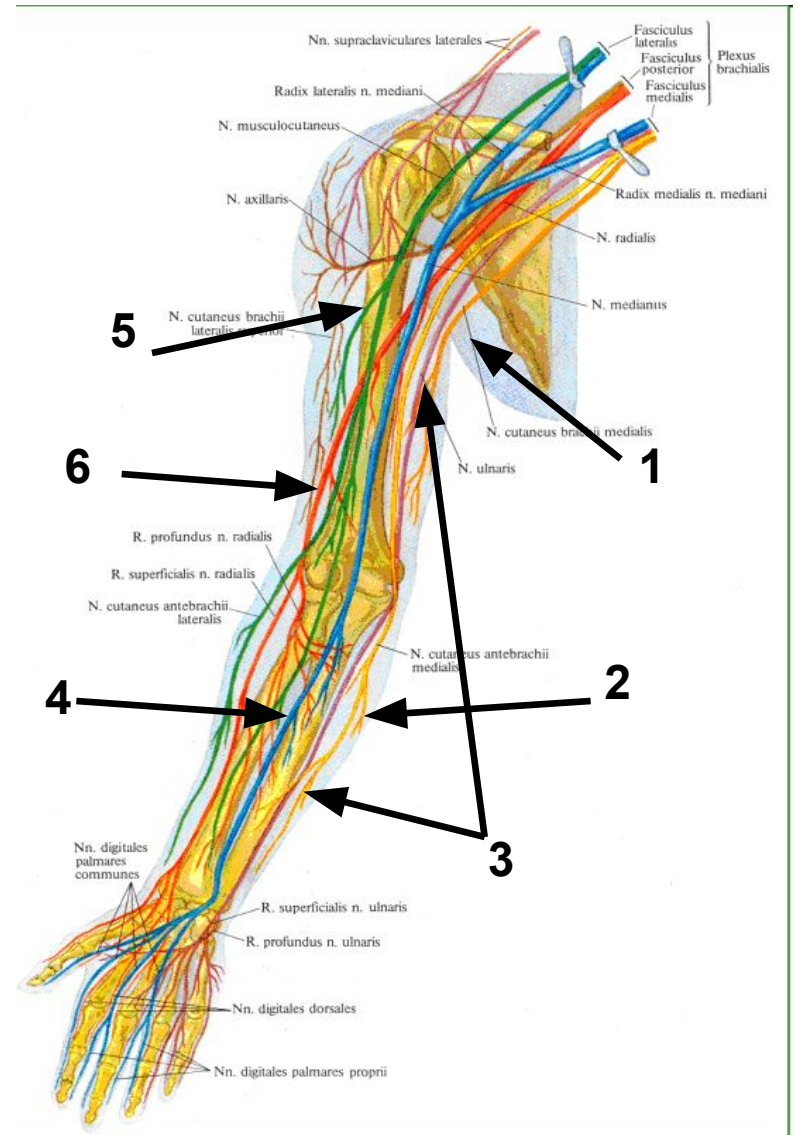
- Смешанный
- Двигательные волокна его начинаются от CV—CVII, обособляются от латерального пучка в области мышечной части m. coracobrachialis, затем нерв с медиальной стороны проникает в нее, в двуглавую мышцу и плечевую.

## 6. Лучевой нерв (n. radialis)

- Смешанный, крупный.
- Формируется из заднего пучка плечевого сплетения
- Лежит между a. axillaris и n. axillaris.

# Длинные ветви плечевого сплетения

1. N. cutaneus brachii medialis
2. N. cutaneus antebrachii medialis
3. N. ulnaris
4. N. medianus
5. N. musculocutaneus
6. N. radialis



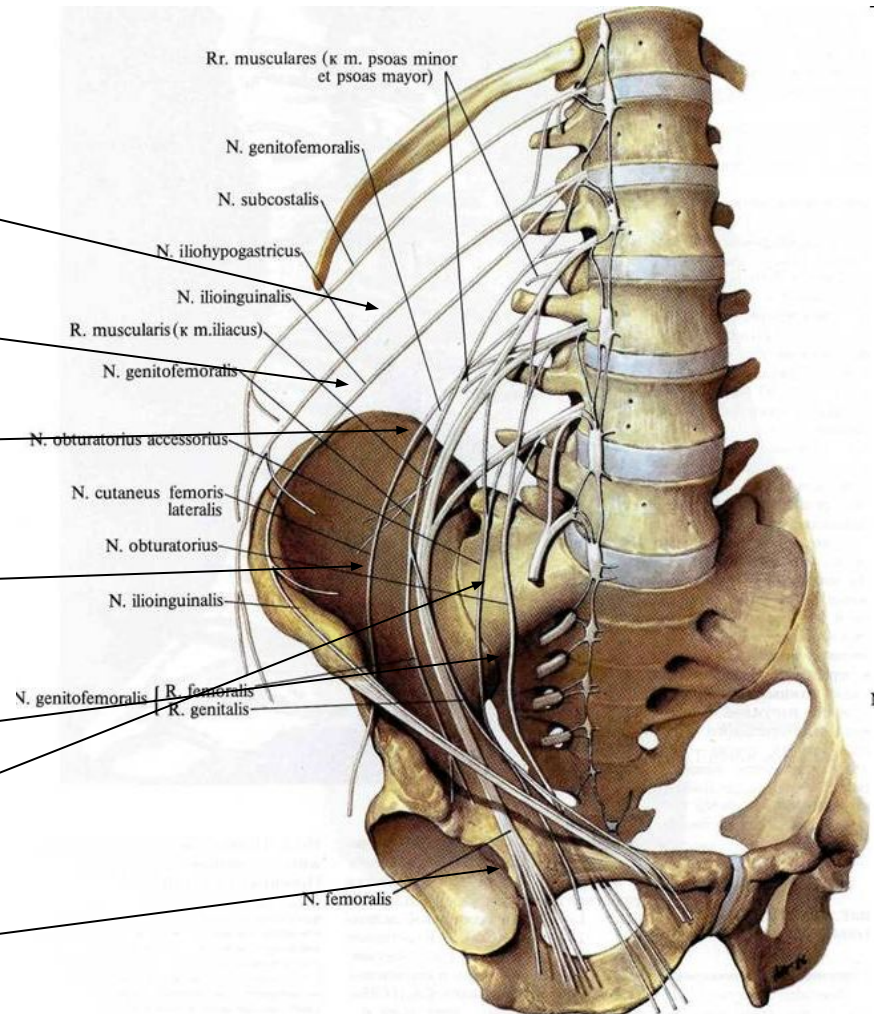
# Анатомия пояснично-крестцового сплетения (plexus lumbosacralis)

- Поясничное сплетение сформировано передними ветвями трех верхних поясничных, частично XII грудного и IV поясничного спинномозговых нервов.
- Часть передней ветви IV поясничного спинномозгового нерва спускается в полость таза, образуя с передней ветвью V поясничного спинномозгового нерва пояснично-крестцовый ствол, связывающий поясничное и крестцовое сплетения.
- Крестцовое сплетение (plexus sacralis) образовано пояснично-крестцовым стволом и передними ветвями верхних четырех крестцовых спинномозговых нервов.
- Поясничное сплетение располагается кпереди от поперечных отростков поясничных позвонков в толще большой поясничной мышцы, из-под латерального края которой (или прободая ее) выходят его ветви.
- Мышечные ветви отходят от всех передних ветвей, формирующих сплетение (до их соединения между собой);
- Мышечные ветви иннервируют большую и малую поясничные мышцы, квадратную мышцу и межпоперечные латеральные поясничные мышцы.



# Нервы поясничного сплетения

- Кожные ветви
- Подвздошно-подчревной нерв (n. iliohypogastricus)
- Подвздошно-паховый нерв (n. ilioinguinalis)
- Бедренно-половой нерв (n. genitofemoralis)
- Латеральный кожный нерв бедра (n. cutaneus femoris lateralis)
- Запирательный нерв (n. obturatorius)
- Добавочный запирательный нерв (n. obturatorius accessorius)
- Бедренный нерв (n. femoralis)



# Нервы крестцового сплетения

- В формировании сплетения участвуют передние ветви IV и V поясничных нервов, образующие пояснично-крестцовый ствол (truncus lumbosacralis), передние ветви всех крестцовых и копчикового спинномозговых нервов.

## Нервы крестцового сплетения:

- верхний и нижний ягодичные (nn. glutei sup. et inf.),
- седалищный (n. ischiadicus)
- самый крупный нерв организма
- в подколенной ямке делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы (n. tibialis et n. peroneus communis).
- срамной нерв (n. pudendus),
- задний кожный нерв бедра (n. cutaneus femoris post.)
- иннервирует кожу ягодичной области, половых органов (сзади), задней поверхности бедра, голени и почти всей стопы, а также мышцы промежности, таза, бедра (задняя группа), все мышцы голени и стопы.

- Пояснично-крестцовое сплетение соединяется с симпатическим стволом, а в зоне SII—SIV формирует тазовые нервы, вступающие в нижнее подчревное сплетение и иннервирующие органы малого таза.

## Копчиковое сплетение (plexus coccygeus)

- соединение части IV крестцового нерва, передней ветви V крестцового и копчикового нервов иннервирует кожу промежности кзади от анального отверстия.

## Нервы копчикового сплетения:

- Копчиковый нерв
- Заднепроходно-копчиковые нервы
- Соединительная ветвь с непарным узлом симпатического ствола

