

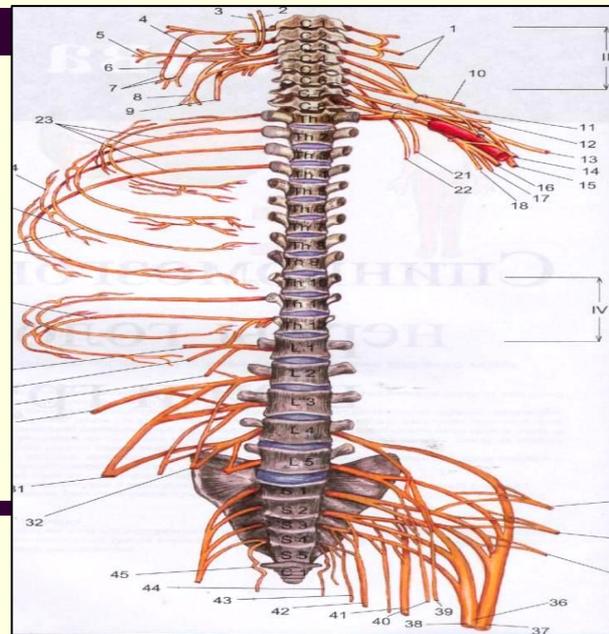
Периферическая нервная система. **СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ** *(функциональная и клиническая анатомия).* Шейное нервное сплетение.

Анатомия человека –
анатомия головы и шеи

(для ст.ф., 2к)

Пермь -2021

© -доц. П.А. Гаряев



Вопросы лекции

1. Повторение материала первого курса:
Компоненты периферической нервной системы. Нервные корешки и узлы. Строение периферического нерва.
1. Спинномозговой нерв – его образование и ветви.
2. Образование и виды нервных сплетений.
3. ШЕЙНОЕ нервное сплетение.
4. Закономерности распределения нервов.
5. Сегментарная (корешковая) иннервация тела.
6. Периферическая (зональная) иннервация тела.
Зоны Захарьина-Геда. Расстройства чувствительной и двигательной иннервации сомы.

Bis repetatur

Medulla spinalis

Длина - 43-45 см.

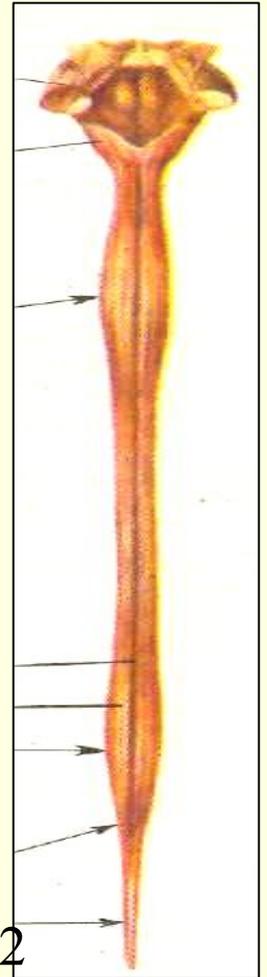
Масса - 30-32 г.

31 сегмент (30-32).

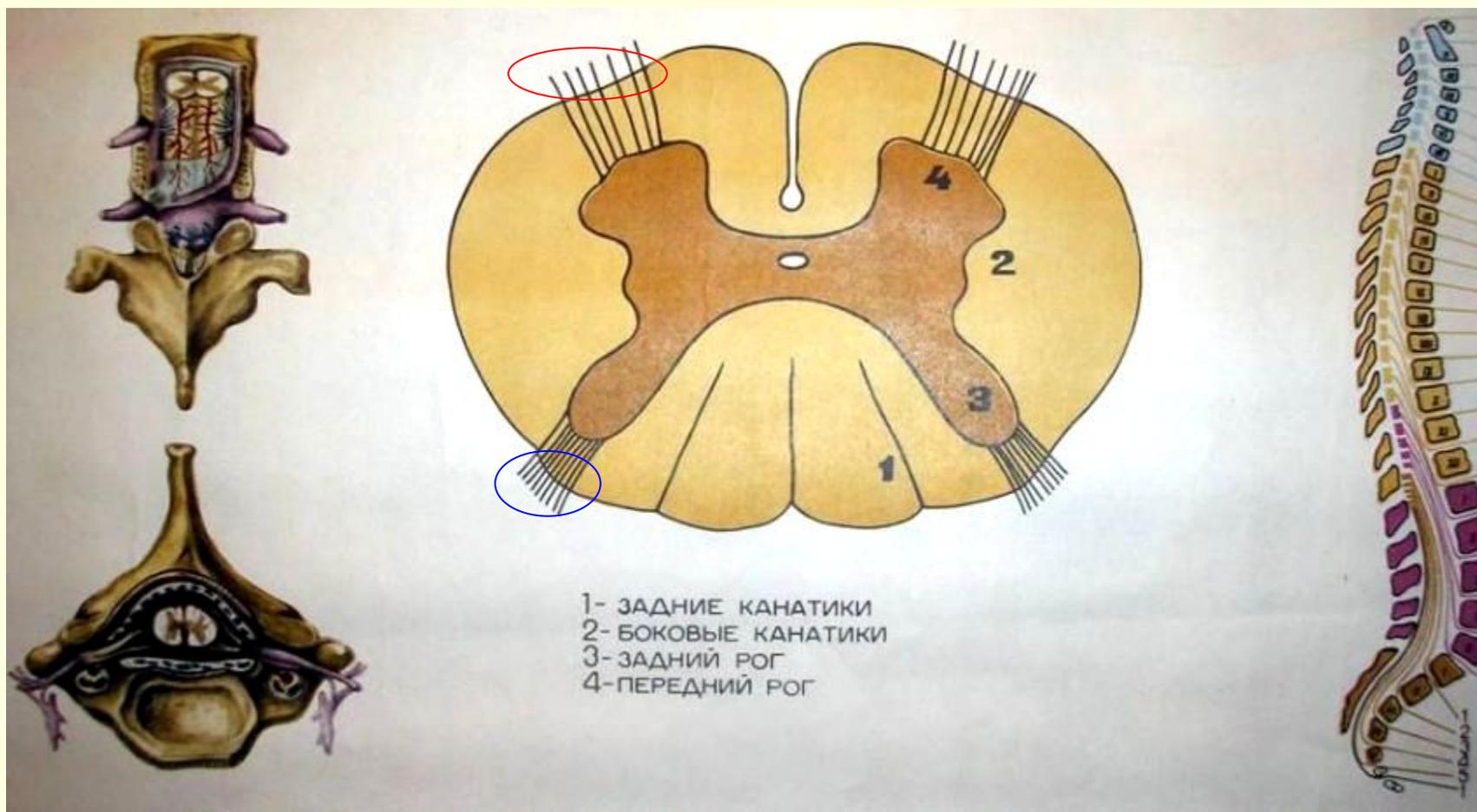
Intumescentia
cervicalis

Intumescentia lumbalis

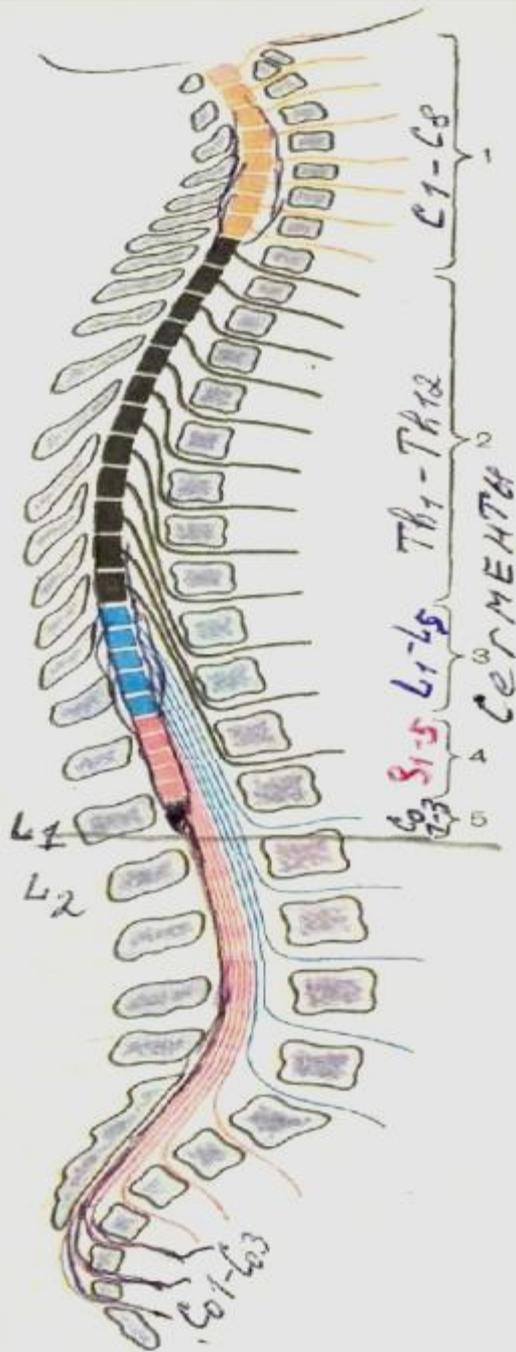
Conus medullaris – L₂



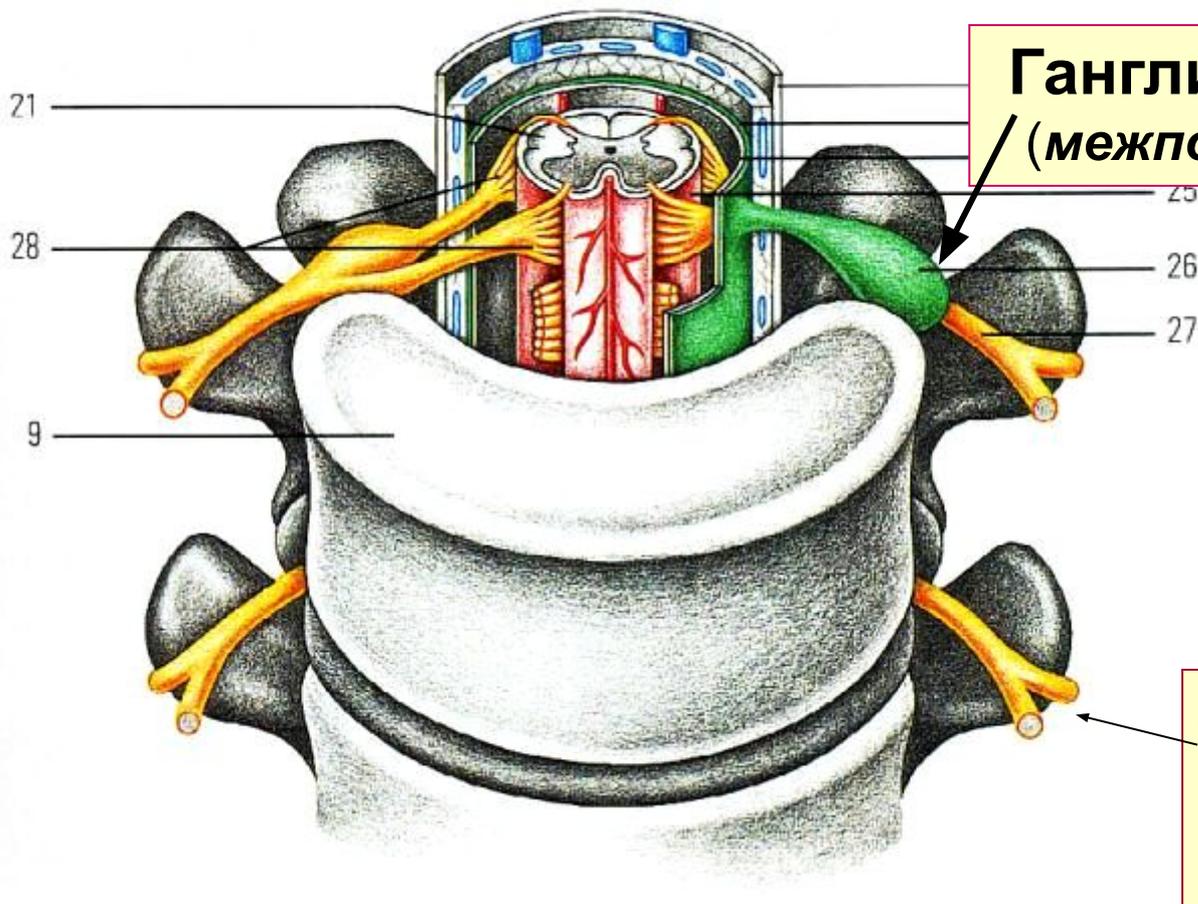
Сегмент – это участок спинного мозга, содержащий 1 пару **передних** и 1 пару **задних** корешков (= 1 пару спинномозговых нервов)....



Положение сегментов сп. м. в позвоночном канале (правило Шипо)



У плода до 5 мес – спинной мозг занимает всю длину позвоночного канала.
У новорожденного – до L₃.

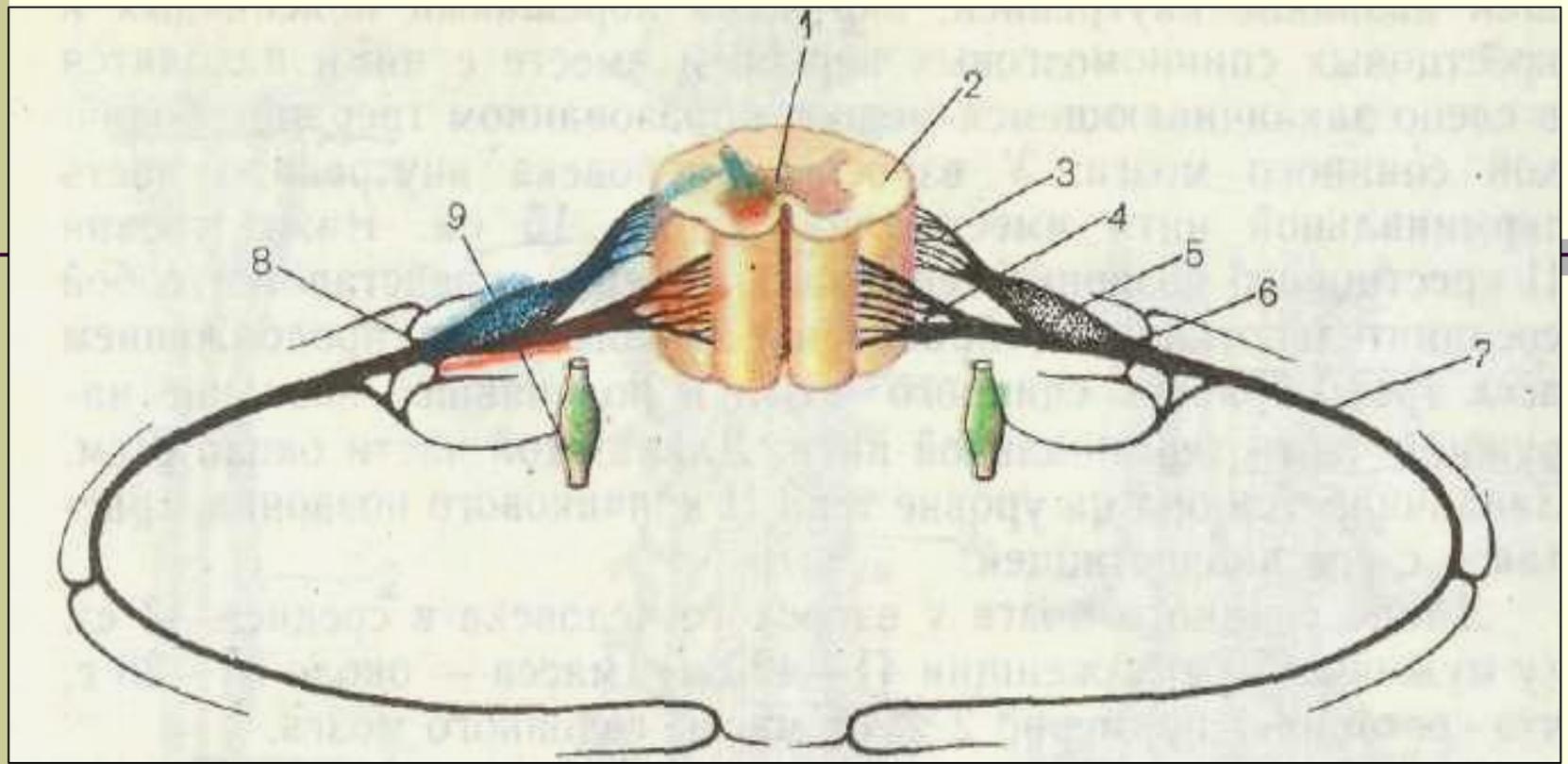


Ганглий спинальный
(межпозвоночный узел)

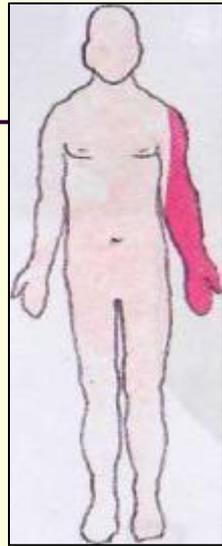
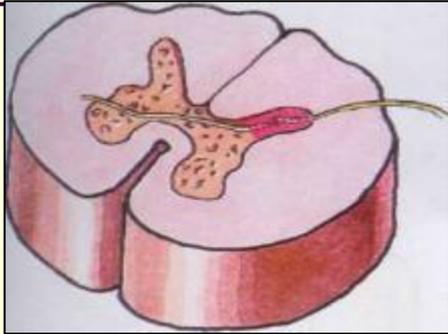
Деление
спинномозгового
нерва на переднюю
и заднюю **ветви**.

Элементы ПНС

1. **Нервы** (черепные -12, спинномозговые -31 пара).
2. **Корешки** (спинальных и черепных нервов).
3. **Стволы** нервные и их ветви.
4. **Узлы:**
 - _ **спинальные ганглии** - 31 пара,
 - _ **черепные узлы**,
 - _ **вегетативные** (*интра-и экстрамуральные*).
5. **Сплетения** (соматические и **вегетативные**)
6. Нервные **окончания** (**рецепторы** и **эффекторы** -*моторные бляшки*).

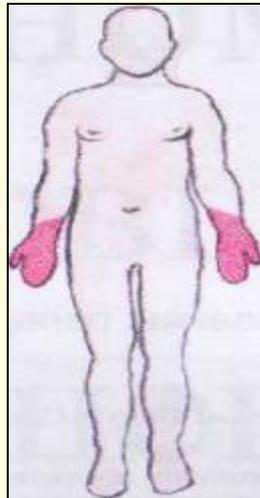
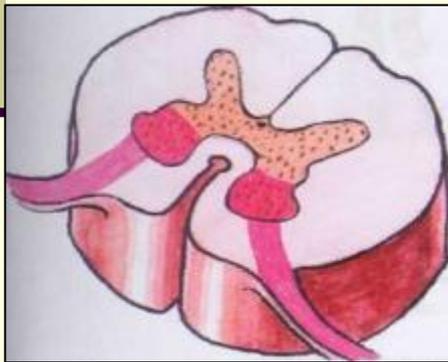


Синдром заднего рога



- Нарушается болевая и температурная **чувствительность на той же стороне**, где поврежден задний рога.
- Причем **тактильная чувствительность не** нарушается (*если не повреждён задний корешок*)!

Синдром переднего рога



- При повреждении клеток переднего рога развивается **вялый периферический паралич**, с *частичной атрофией* мышц.
- Фибриллярные *подергивания* в парализованных мышцах.
- Только при повреждении *нескольких соседних сегментов* возникает **полный паралич**.

Передние (вентральные) корешки

- образованы аксонами **двигательных** нейронов передних рогов спинного мозга, (а корешки от C₈ до L₂ сегментов ещё и аксонами **симпатических** клеток боковых рогов).
- Поэтому поражение передних корешков проявляется **двигательным сегментарным нарушением** (*парезом или снижением силы иннервируемых мышц*).
- А, если в состав корешка входят и **вегетативные** волокна, то развиваются и вазомоторно-трофические расстройства. **Вазомоторные расстройства** проявляются цианозом кожи, ослаблением пульса, нарушением иннервации потовых желез (*ангидроз или гипергидроз*), облысением, изменением ногтей. **Трофические расстройства** - изменение цвета кожи, трофические язвы, остеопороз, дегенерации связок.

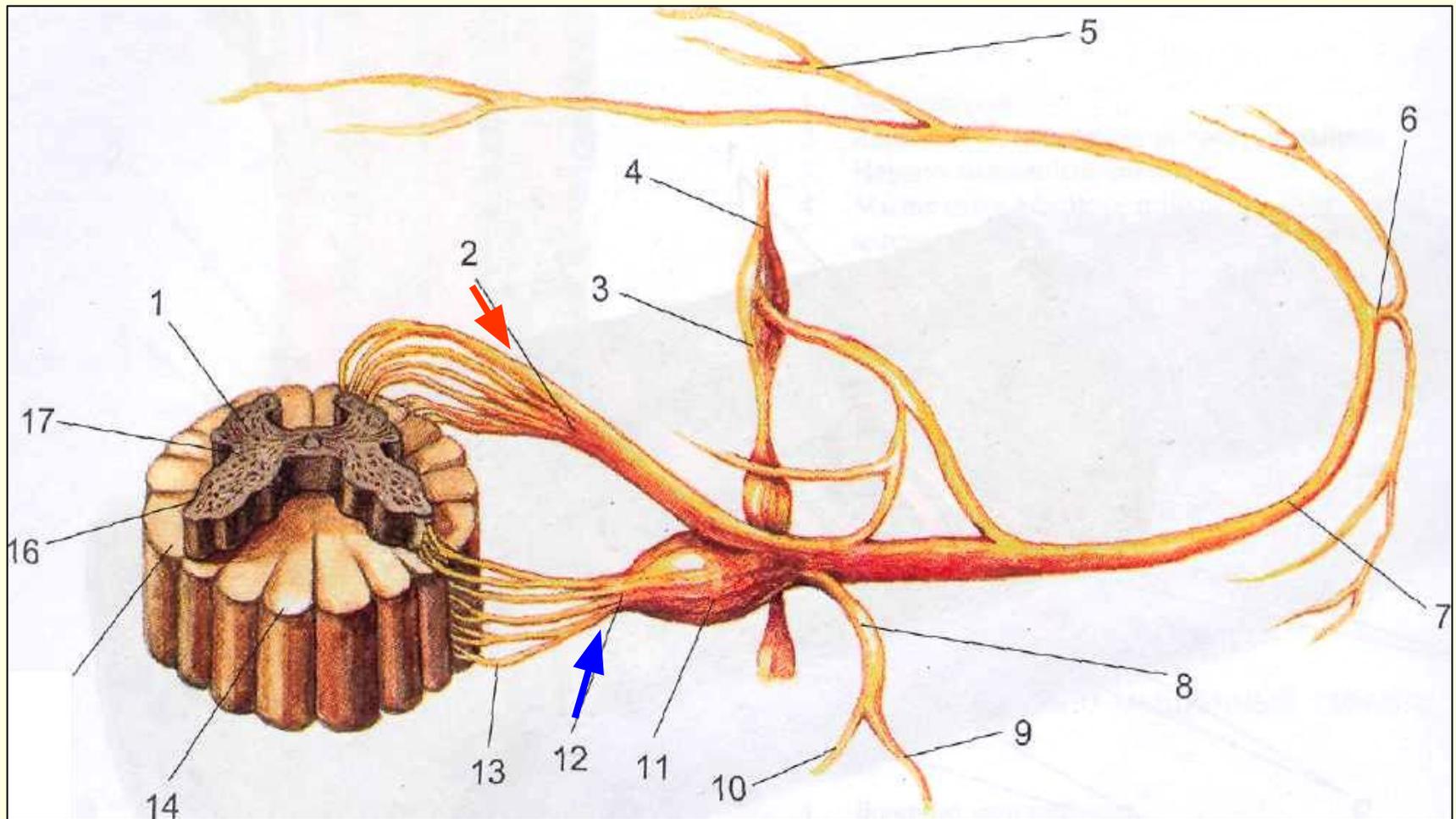
Нервы периферические

- **Нерв** - комплекс пучков нервных волокон с их соединительнотканными оболочками за пределами ЦНС.
- По составу волокон нервы подразделяются на **двигательные**, **чувствительные**, **вегетативные**, смешанные.

Спинномозговые нервы - Nervi spinales

- топографически, структурно и функционально связаны с **сегментарным аппаратом** спинного мозга.
- У человека **31 пара** спинномозговых нервов, которые, как и сегменты спинного мозга, подразделяются на:
8 шейных (C₁₋₈), **12 грудных (Th₁₋₁₂),**
5 поясничных (L₁₋₅), **5 крестцовых (S₁₋₅)**
и 1 копчиковый (Co₁).
- 8 шейных нервов выходят из позвоночного канала **выше** своего позвонка.
- Грудные, поясничные и крестцовые нервы – **ниже** позвонка с тем же номером.

Спинно-мозговой нерв образуется
при слиянии **переднего** и **заднего**
спинальных корешков.

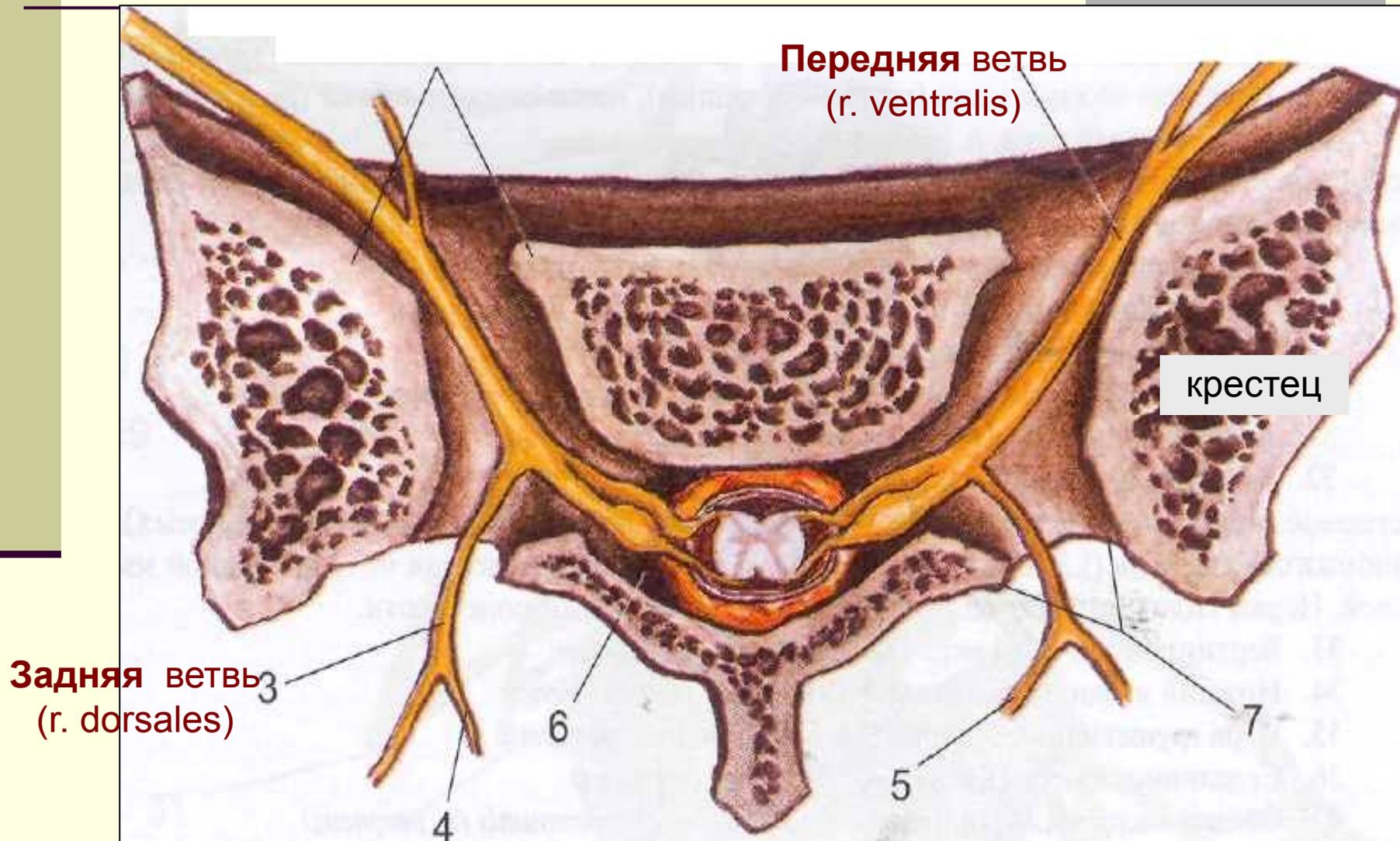


- **Задний корешок**, образован отростками соматически **чувствительных** и **висцеро-сенсорных** нейроцитов, тела которых образуют спинномозговые **узлы**. По задним корешкам от рецепторов сомы и висцеры импульсы поступают в спинной мозг.
- **Передний корешок** образуется из аксонов **двигательных** нейронов передних рогов и **вегетативных** (висцеро-моторных – C8-Th2 и S2-4) нейронов **боковых рогов** спинного мозга и доходят до эффекторов (*мышц и желез*).

Ветви спинномозговых нервов

- После выхода через межпозвоночное отверстие спинномозговой нерв делится на 3 или на 4 пмиа**ветви**:
 1. **менингеальную** ветвь (*ramus meningeus*),
 2. **заднюю** ветвь (*ramus dorsalis (posterior)*),
 3. **переднюю** ветвь (*ramus ventralis (anterior)*),
 4. ± **белую соединительную** ветвь (*ramus communicans albus* (отходит только от сп/н C8-L2)).

Спинно-мозговой нерв делится на 3 или 4 (C8 – L2) ветви.



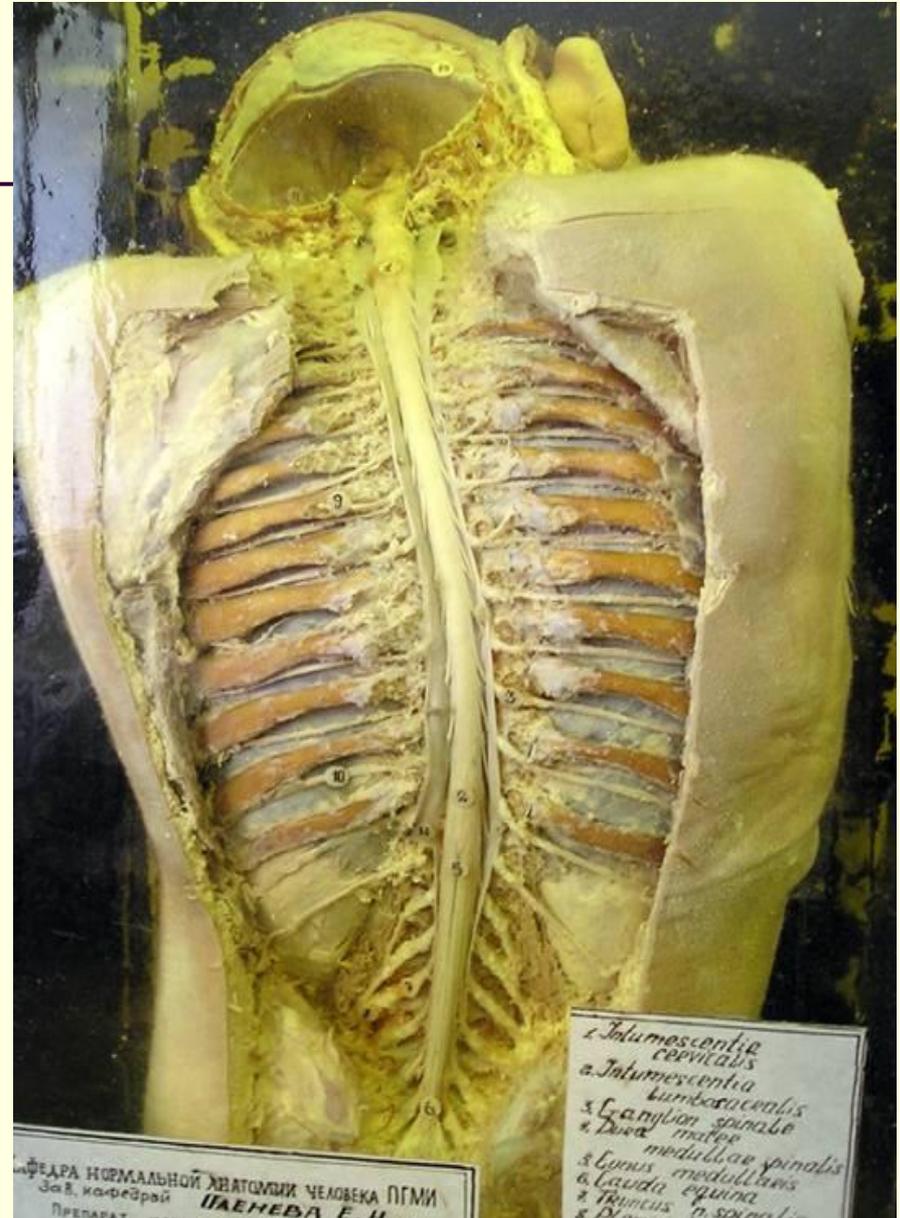
Оболочечная ветвь (*r. meningeus*)

- **возвращается** через соответствующее межпозвоночное отверстие в позвоночный канал;
- иннервирует стенки позвоночного канала, оболочки спинного мозга, связки, суставы и сосуды.

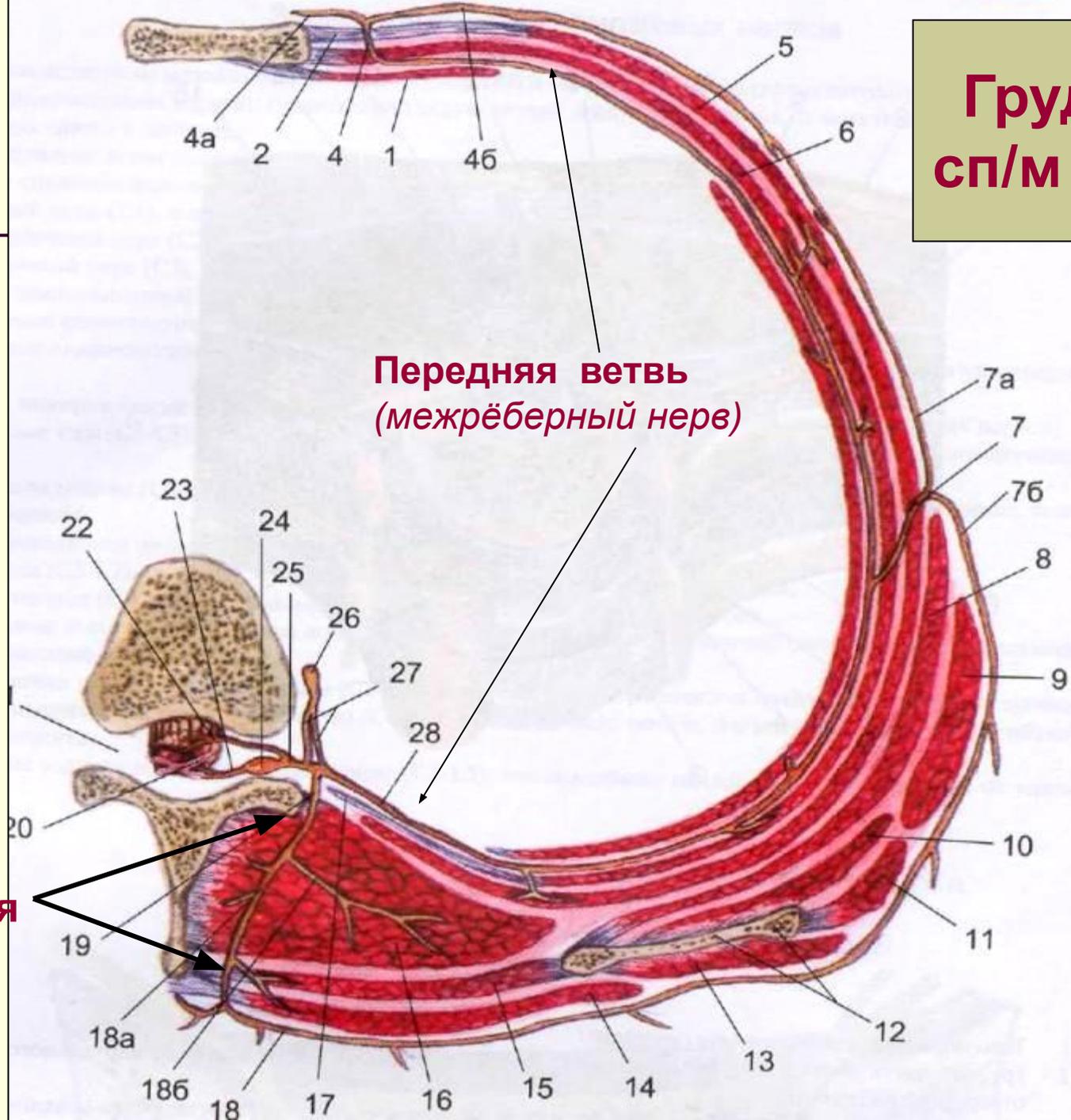
Задние ветви (rr. dorsales)

- Тоньше и короче передних ветвей.
- Сохраняют метамерное строение (*не образуют сплетений*).
- **Смешанные**.
Иннервируют кожу и глубокие (*собственные*) мышцы спины и затылка.

(препарат из музея кафедры анатомии ПГМА)



Грудной сп/м нерв



Передняя ветвь
(межрёберный нерв)

Задняя ветвь

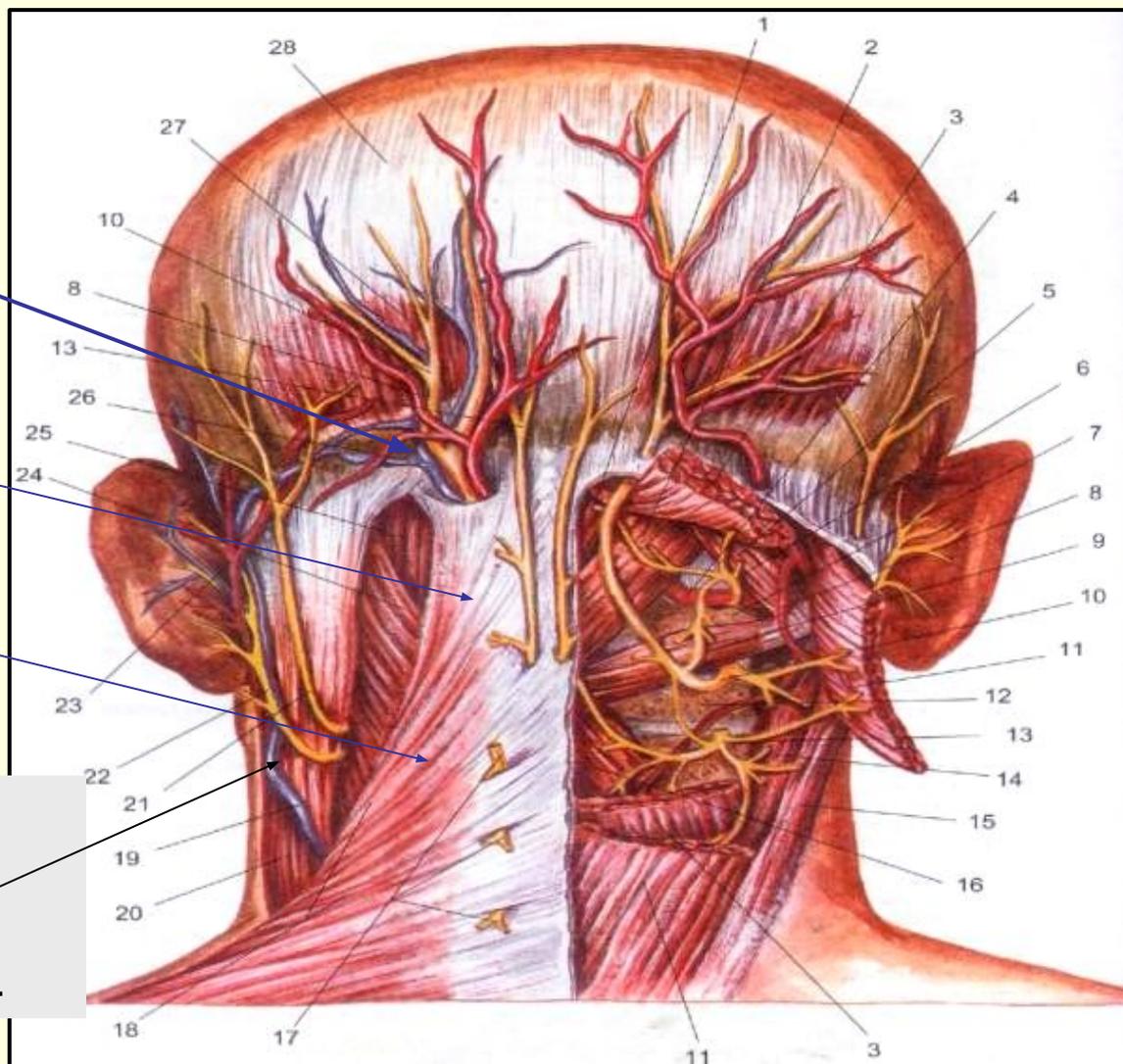
Задние ветви шейных с/м нервов

C₁ - Подзатылочный нерв, *n. suboccipitalis*

C₂ Большой затылочный нерв
n. occipitalis major

C₃ - Третий затылочный нерв
n. occipitalis tertius

Кожные ветви шейного сплетения -
большой ушной нерв и
малый затылочный нерв.



Патология шейных спинномозговых нервов С1-С2

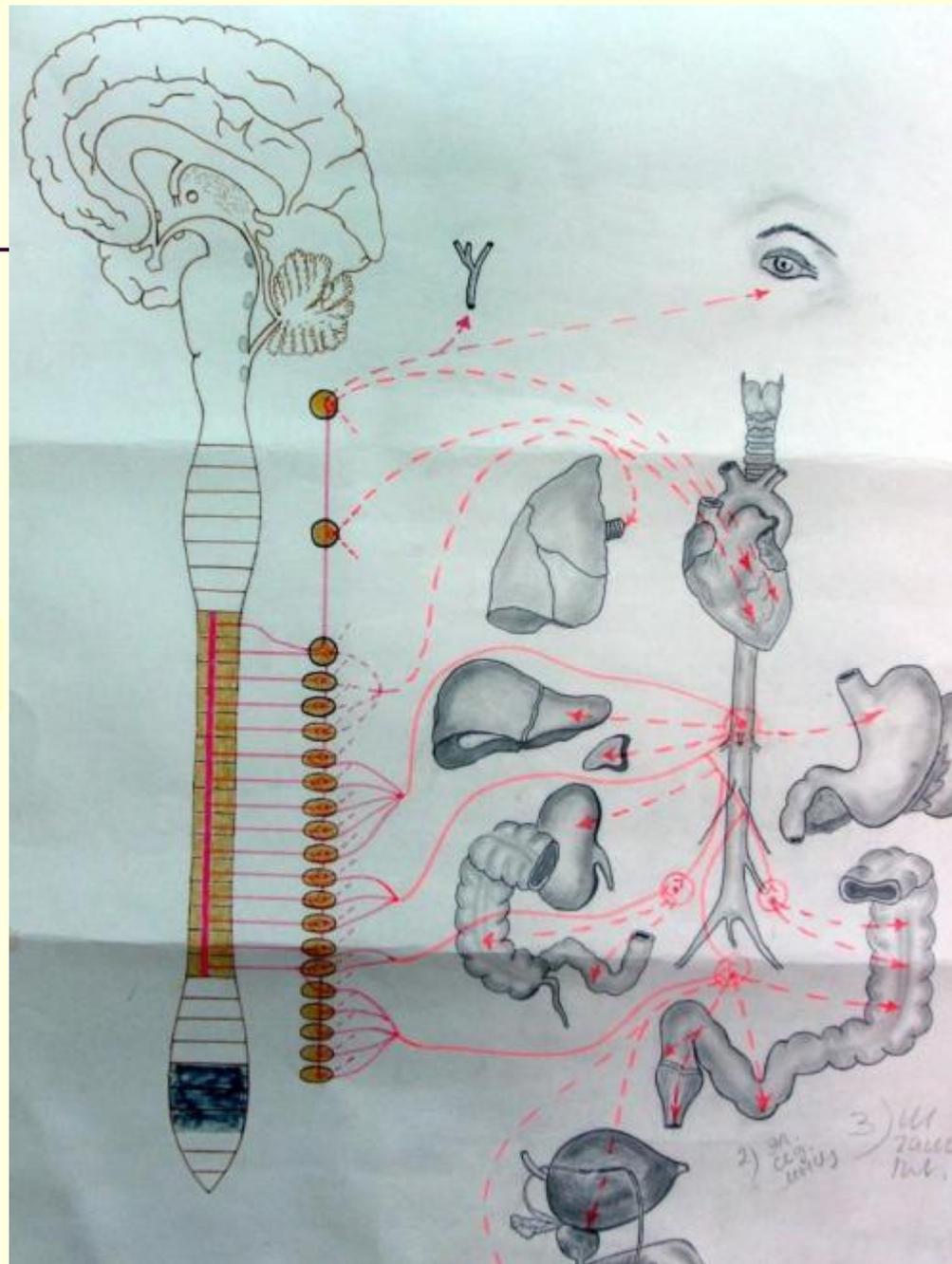
При одностороннем **раздражении корешков С1** наблюдается клоническое и тоническое сокращение нижней косой мышцы головы, сопровождающееся односторонней тонической судорогой с поворотом головы в пораженную, сторону. При двустороннем раздражении С1 голова наклоняется вперед.

При поражении **корешков С1** в варианте **выпадения** наблюдается снижение силы задней группы мышц головы, компенсированное другими мышцами, иннервируемыми ветвями С2.

При **поражении корешков С2** наблюдается картина аналогичная при поражении С1. При поражении чувствительных ветвей большого затылочного нерва появляется резкая болезненность в области затылка. При выпадении наблюдается гипостезия (пониженная чувствительность) в области затылка, а иногда выпадение волос.

Белые соединительные ветви

есть не у всех 31 пары
спинальных нервов,
а только у тех **15**, что
отходят от сегментов
спинного мозга,
имеющих
симпатические ядра
- с **C₈** – по **L₂**.



Белые соединительные ветви (rr. communicans albi)

соединяют спинномозговые нервы № С₈ - L₂ с узлами пограничного симпатического ствола.

Содержат: 1. **преганглионарные симпатические волокна**

(эфферентные - от симпатич. ядер боковых рогов).

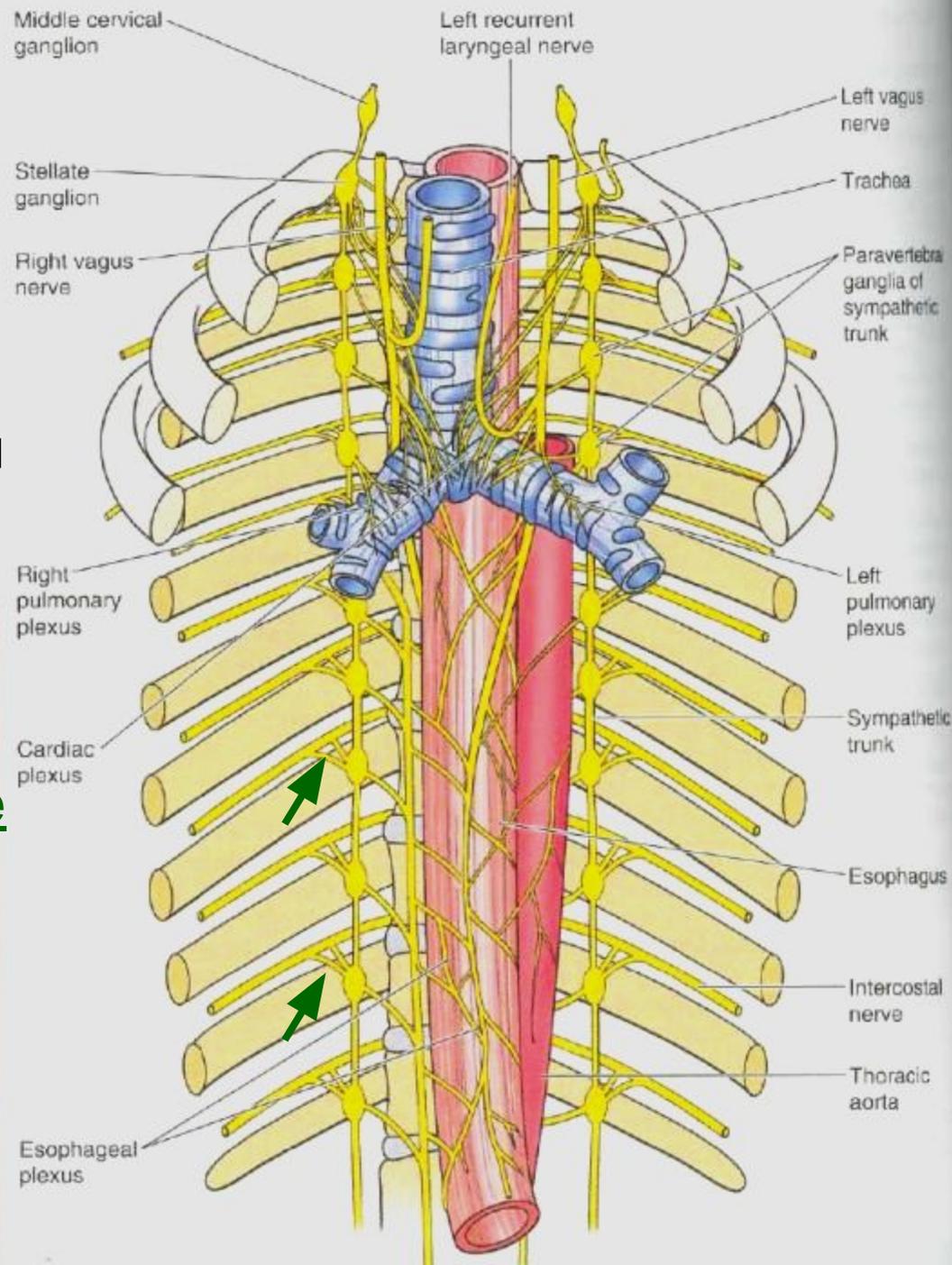
2. **висцеро-сенсорные волокна** (афферентные - от внутренних органов к спинальным узлам).



препарат
из музея
кафедры
анатомии

Серые соединительные ветви

- соединяют симпатический ствол со всеми 31-й парами сп/м нервов.
- Содержат, в основном, постганглионарные симпатические волокна.



Передние ветви грудных спинномозговых нервов Th₁₋₁₂

- не переплетаются, следуют
метамерно, называются
межрёберными.



Передние ветви спинномозговых нервов (*кроме грудных*), переплетаясь, образуют **сплетения**.

1. C_1-C_4 – **шейное** сплетение
2. C_5-C_8 , +часть Th_1 – **плечевое** сплетение
3. L_1-L_3 , +часть L_4 – **поясничное** сплетение
4. L_4-L_5 , S_1-S_3 – **крестцовое** сплетение
5. ± **Половое** сплетение – S_2-S_4
6. $S_{4-5}-Co_1$ – **копчиковое** сплетение.

- В сплетениях происходит перераспределение нервных волокон. В результате этого нервы содержат волокна от нескольких сегментов спинного мозга.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СПИННОМОЗГОВЫХ НЕРВОВ

1. **Двусторонняя симметрия.**
2. **Сегментарность** нервов туловища
(соответственно метамерному строению
туловища - *nn. intercostales, ilioinguinalis,*
iliohypogastricus).
3. Нервы идут по **кратчайшему расстоянию** от мозга
к органу (*коротких ветви отходят к близлежащим
органам, длинные ветви - к отдаленным органам*).
4. При **перемещении органа** от места первичной
закладки нерв растет вслед за органом (*сердце,
диафрагма, яички, трункофугальные мышцы*).

5. Нервы **мышц** отходят от сегментов спинного мозга, соответствующих по развитию **миотомам**, из которых происходит данная мышца.

Этим объясняется иннервация трункопетальных мышц туловища, переместившихся на туловище с головы - от черепных нервов (n. accessorius).

Иннервация диафрагмы, закладывающейся на шее, от n. phrenicus, происходящего из шейного сплетения.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СПИННОМОЗГОВЫХ НЕРВОВ

6. Если мышца представляет собой продукт **слияния нескольких миотомов**, то она и иннервируется несколькими нервами. Так, переднее брюшко *m. digastricus* (возникает из I жаберной дуги), иннервируется тройничным нервом, а заднее брюшко (производное II жаберной дуги) - лицевым нервом.

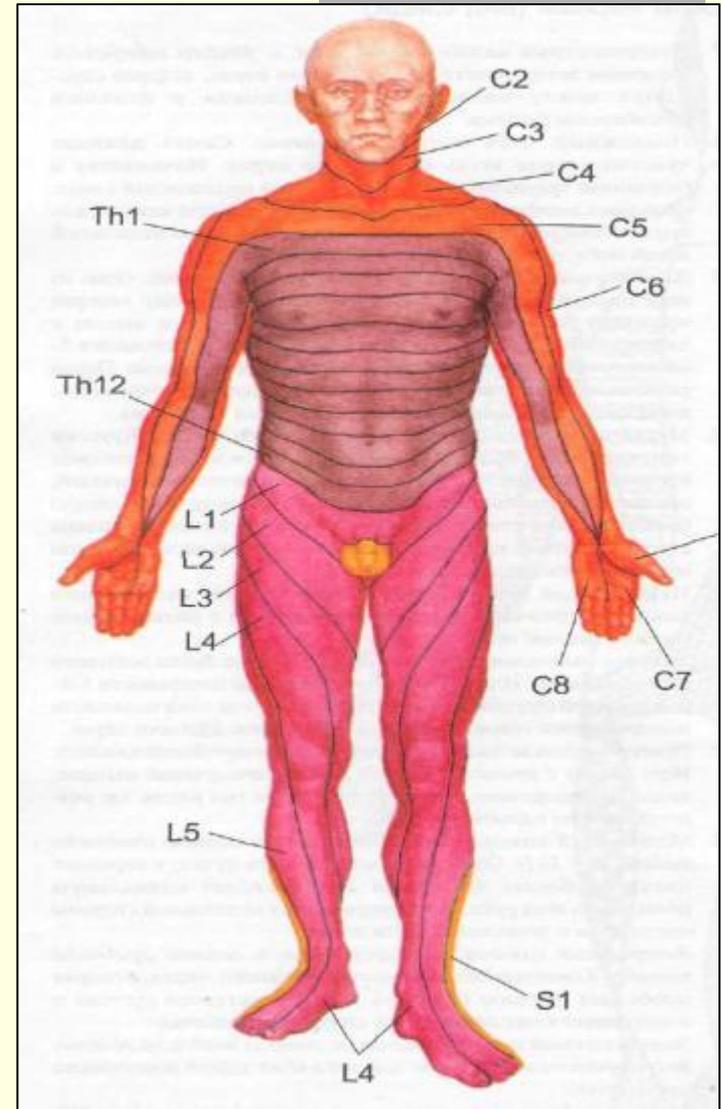
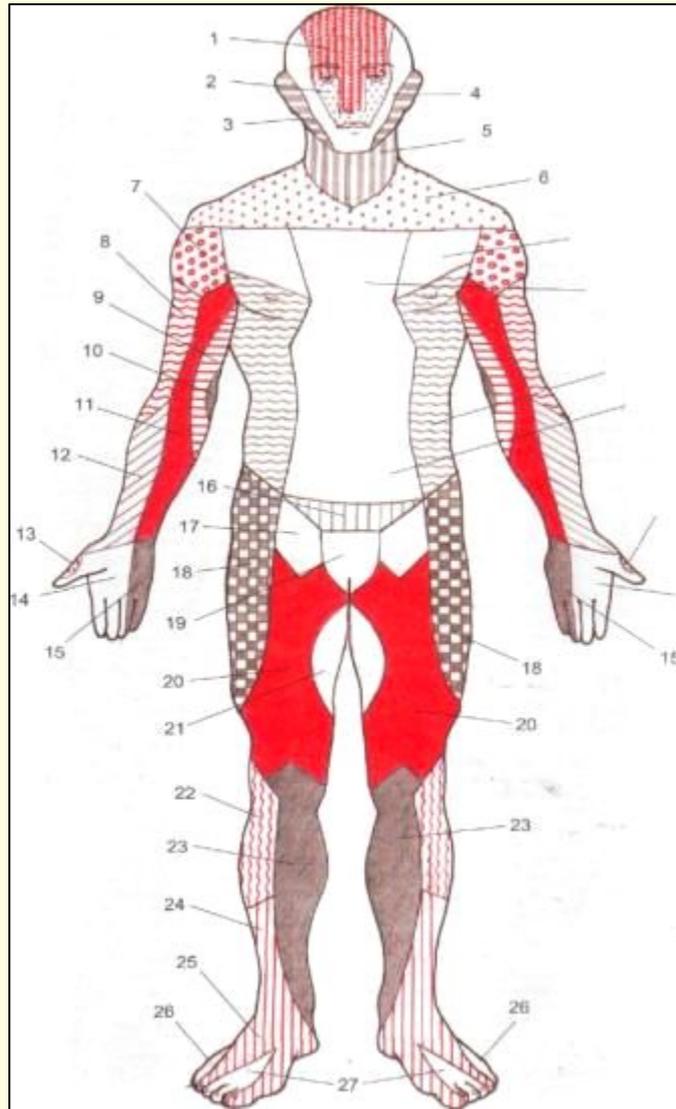
7. Поверхностные нервы (кожные) сопровождают подкожные вены и лимфососуды, а глубокие нервы сопровождают артерии, глубокие вены и лимфососуды, образуя **сосудисто-нервные пучки**. Пучки располагаются на сгибательных поверхностях данной области тела (в защищенных местах).

P.S.

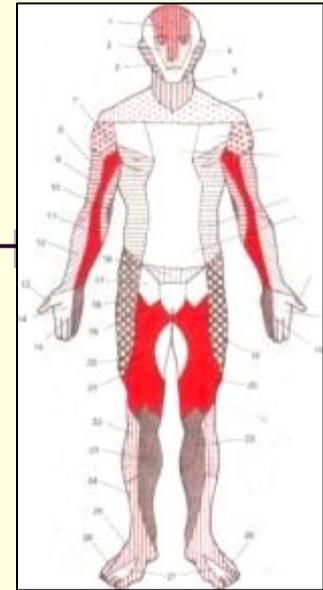
- 3. В **растяжимых тканях** и подвижных местах (*под кожей шеи, на животе*) нервы – **извитые**, а не прямолинейные. Поэтому растяжение местных тканей не влечет натяжения нерва.
- В процессе **эмбриогенеза** нервы образуются раньше, чем кости и хрящи. Поэтому не нерв проникает в кость, а костная ткань отлагается возле предсуществующих нервов (и сосудов).
- Соседние (смежные) нервы часто **обмениваются** нервными **волокнами** (*соединительные ветви, соматические и вегетативные сплетения...*).

Два типа иннервации сомы:

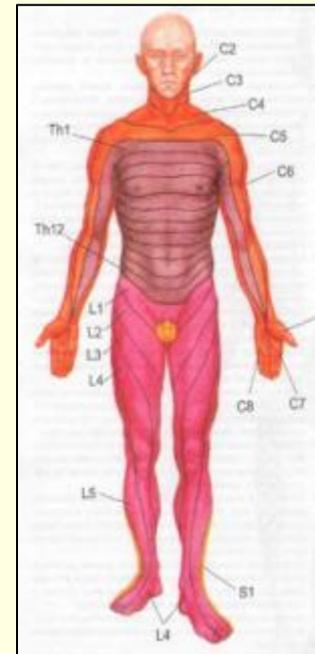
периферическая (зональная) и **сегментарная (корешковая)**



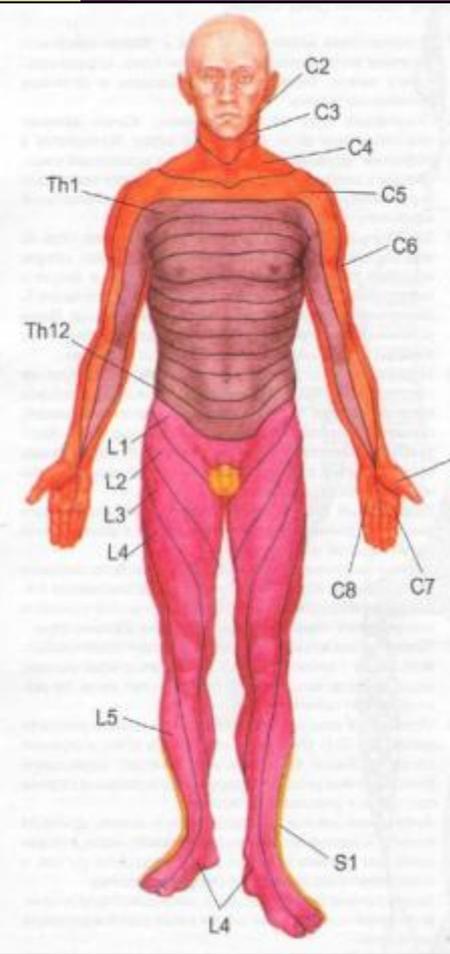
- . Каждый нерв распределяется в определенной кожной и мышечной области - **зоне иннервации** данного нерва (**зональная** или **периферическая иннервация**).



- **Сегментарная (корешковая) иннервация** – это область тела, иннервируемая каким-либо сегментом спинного мозга (*т.е. парой корешков*).

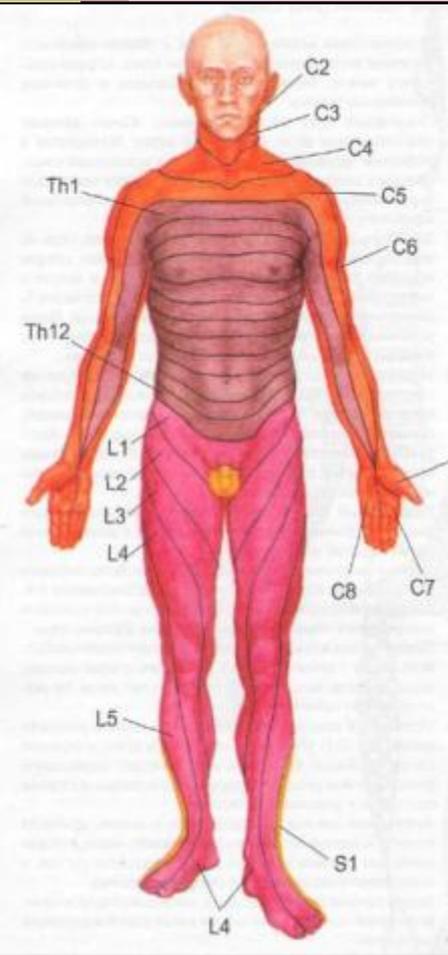


Сегментарная или корешковая иннервация тела



- Каждый сегмент спинного мозга связан парой спинномозговых нервов с соответствующим сегментом (поясом) тела.
- В результате вся кожа и мускулатура могут быть разделены на ряд последовательных **корешковых поясов**, иннервируемых соответствующими задними и передними нервными корешками.
- Поэтому каждый **задний корешок** спинномозгового нерва и каждый спинальный узел имеют отношение к иннервации того сегмента кожи – **дерматома**, который связан с ним в процессе **эмбриогенеза**.

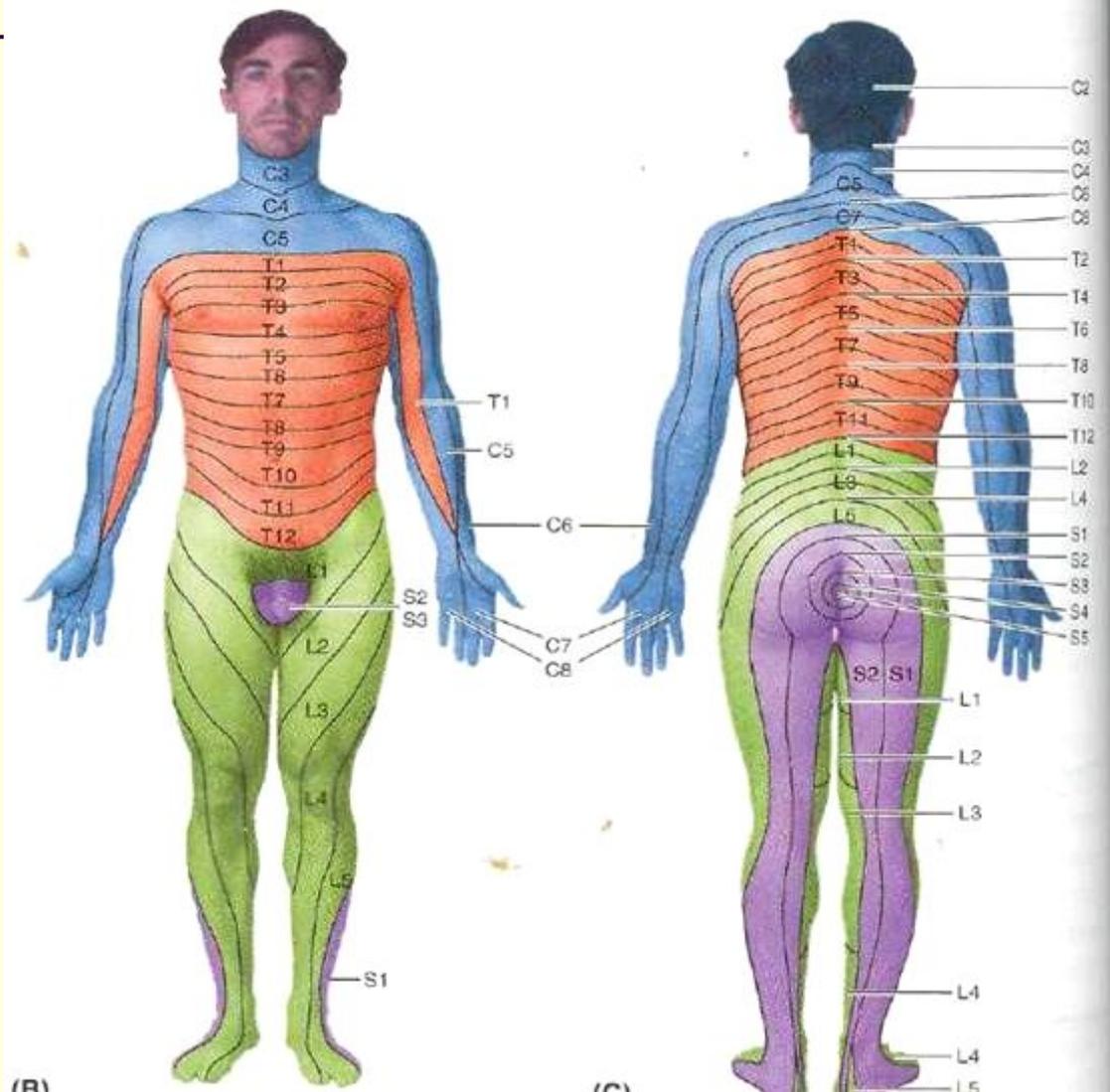
Сегментарная или корешковая иннервация тела



- Каждый передний корешок иннервирует мышцы того **миотома**, которые произошли вместе с ним из данного сегмента и вместе образуют **нервно-мышечный сегмент**.
- Волокна, относящиеся к одному **заднему корешку**, хотя бы они и шли в составе различных нервов, снабжают на коже определенную сплошную область (пояс), соответствующую всему данному нервному сегменту или корешку. Корешковые пояса чувствительной иннервации идут на коже полосами.

Области **корешковой** (*сегментарной*) иннервации кожи (*корешковые пояса*)

ЧМН не имеют
сегментарности



Herpes zoster – опоясывающий герпес (лишай)



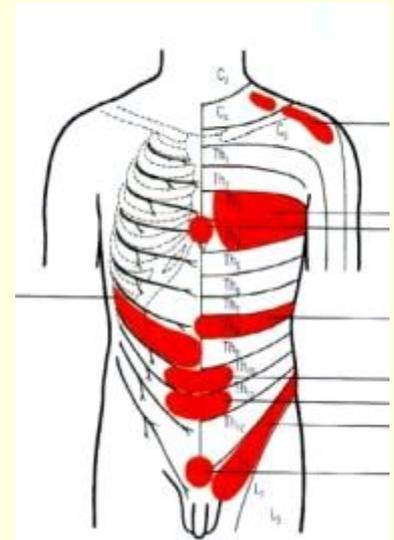
ДНК-вирус пузырькового герпеса (аналог вируса ветряной оспы) поражает чувствительные нейроны **спинальных ганглиев** → тяжёлые опоясывающие боли, соответствующие тому **дерматому**, который иннервируется данным узлом (= сегментом, = корешком).

Здесь же высыпают пузырьки с прозрачным содержимым, а затем - бурая пигментация.

Зоны Г.А. Захарьина - Г. Гедда (19 век)

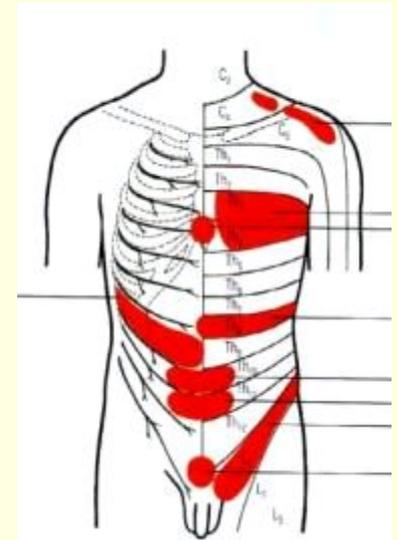
(зоны **кожи**, связанные с определ. внутренними органами)

- Каждый сегмент спинного мозга соответствует определенному **дерматому** (участку кожи) и **спланхнотому** (висцеральным органам).
- Болевая чувствительность **внутренних органов** также проводится через **задние рога** спинного мозга, в которых происходит конвергенция висцеральных и соматических афферентных импульсов.



Зоны Г.А. Захарьина - Г. Геда

- Поэтому при заболеваниях **внутренних органов** в соответствующем **дерматоме** могут возникать болевые ощущения или гиперестезии при раздражении кожи.
- Эти **отраженные боли** и гиперестезия кожи объясняются состоянием **перевозбуждения** в задних рогах тех же сегментов, куда поступают болевые импульсы из внутренних органов.
- Боль во внутреннем органе может и не ощущаться, но болевые импульсы из перевозбужденных задних рогов могут проецироваться в иннервируемый ими участок кожи.



Периферический паралич

- возникает при поражении **периферического нейрона** или его отростков (*корешков, спинальных и черепных нервов*).

1. **А**тония мышц
2. **А**рефлексия
3. **А**трофия

Центральный паралич

Отсутствие произвольных движений - вследствие поражения **пирамидной системы**.

1. **Гипер**тонус парализованных мышц.
2. **Гипер**кинезы – мелкие неконтролируемые подёргивания (*из-за отсутствия тормозного влияния на сегментарный аппарат спинного мозга*).
3. **Гипер**рефлексия – оживление сухожильных рефлексов.
4. Но - **выпадение кожных рефлексов**.



СПЛЕТЕНИЯ

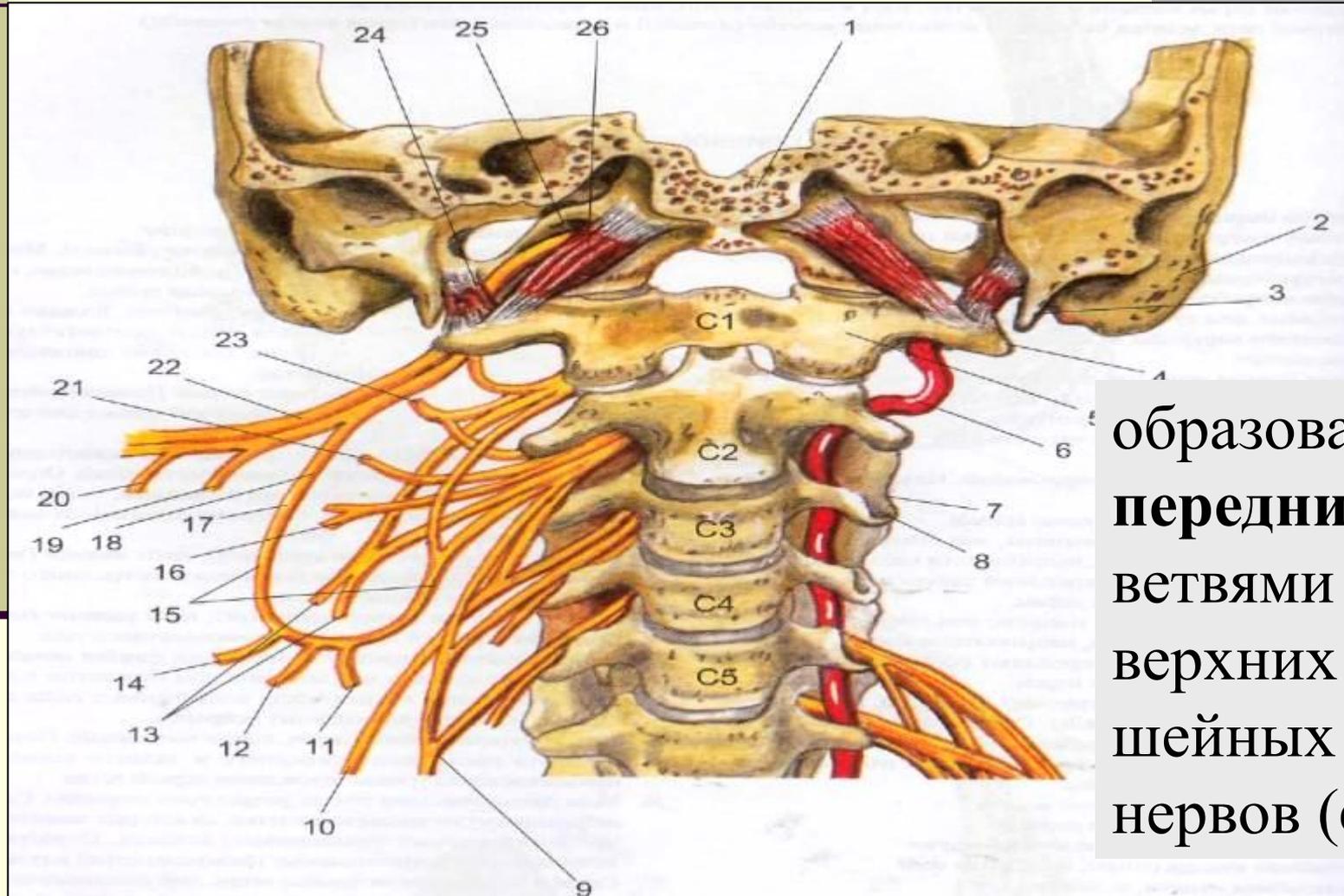
СПИННОМОЗГОВЫХ

НЕРВОВ

Передние ветви спинномозговых нервов (кроме грудных), переплетаясь, образуют **сплетения.**

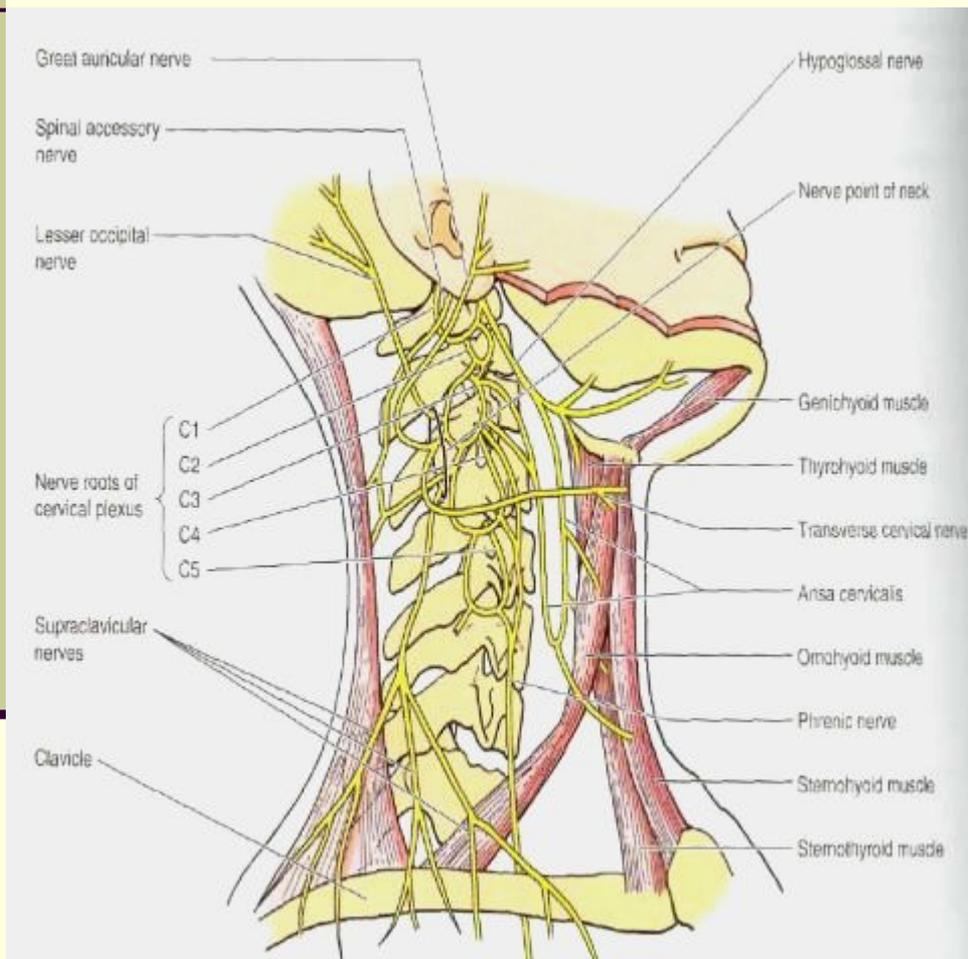
1. C_1-C_4 – шейное сплетение
2. C_5-C_8 , часть Th_1 – плечевое сплетение
3. L_1-L_3 , часть L_4 – поясничное сплетение
4. L_4-L_5 , S_1-S_3 – крестцовое сплетение
5. $S_{4-5}-Co_1$ – копчиковое сплетение.
6. ± Половое сплетение – S_2-S_4
 - В сплетениях происходит перераспределение нервных волокон. В результате этого нервы содержат волокна от нескольких сегментов спинного мозга.

Шейное сплетение (*plexus cervicalis*)



образовано
передними
ветвями 4-х
верхних
шейных сп/м
нервов (с1 - с4).

Шейное сплетение (*plexus cervicalis*)

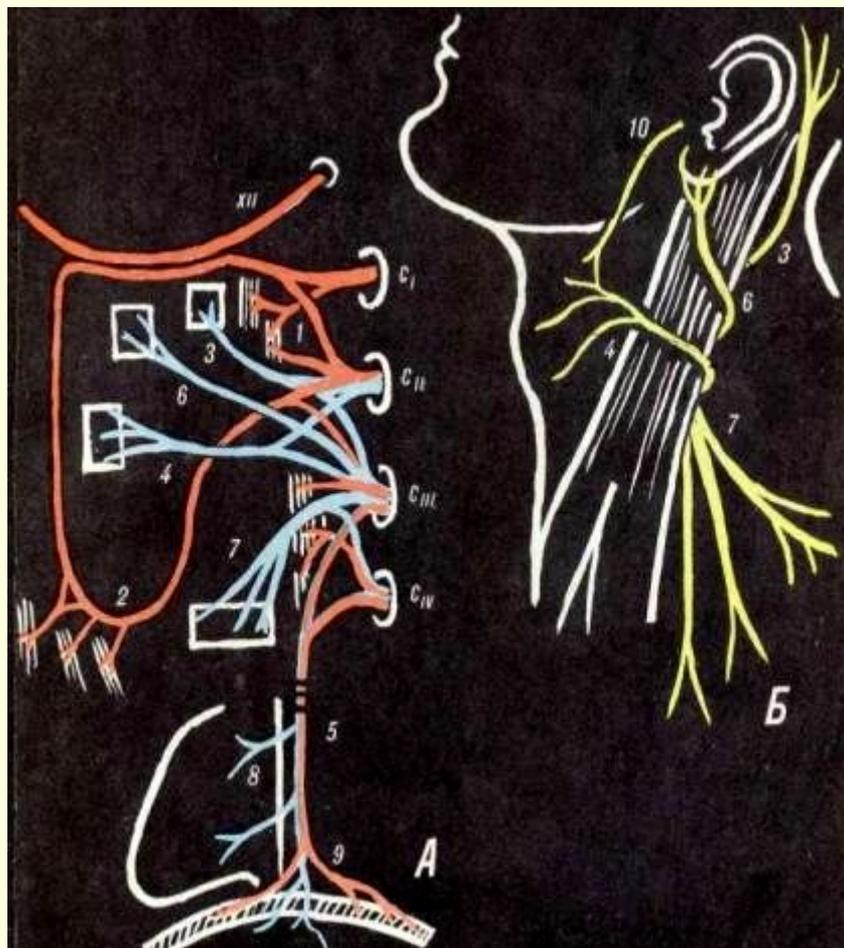


- находится на передней поверхности глубоких мышц шеи латеральнее поперечных отростков 4-х верхних шейных позвонков.

Ветви сплетения

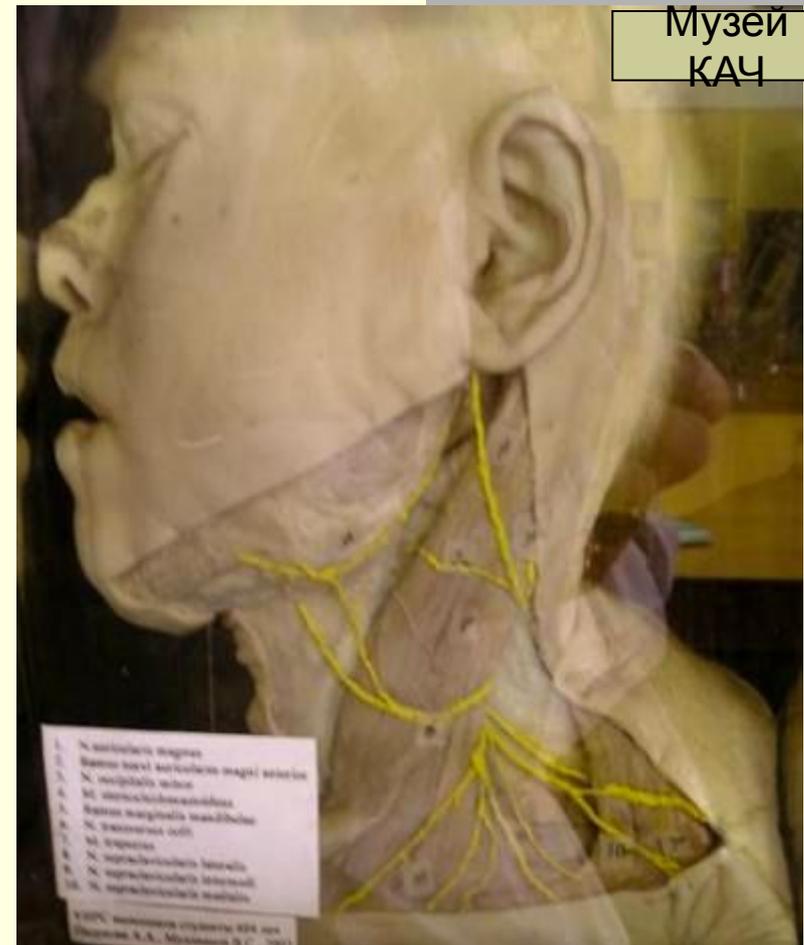
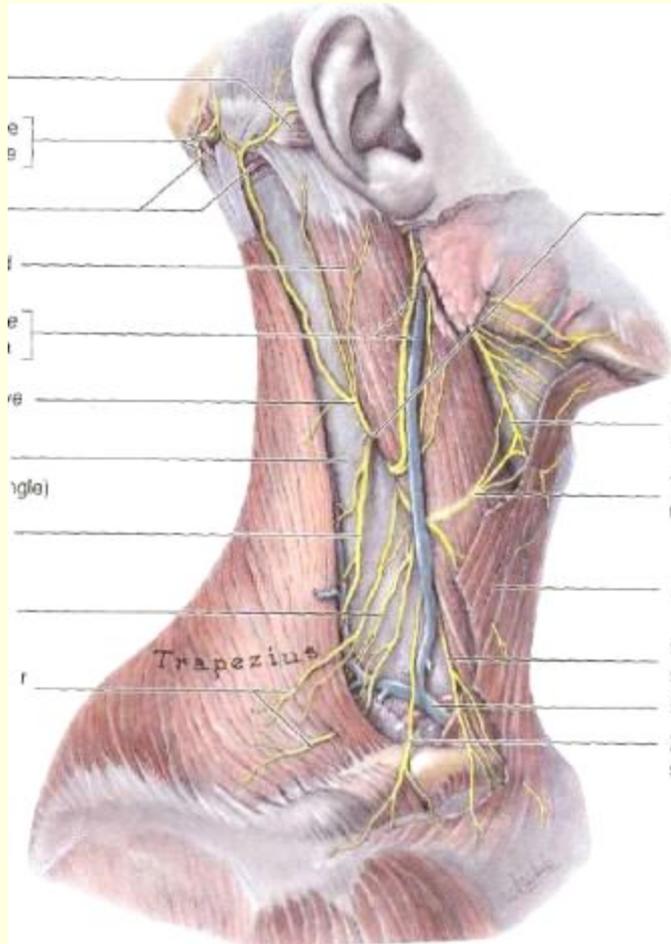
1. соединительные (с другими нервами),
2. **кожные**,
3. **мышечные**,
4. **смешанные ветви** (*n. phreniens*)

Задание. Нарисуйте в тетради схему распределения ветвей шейного сплетения.

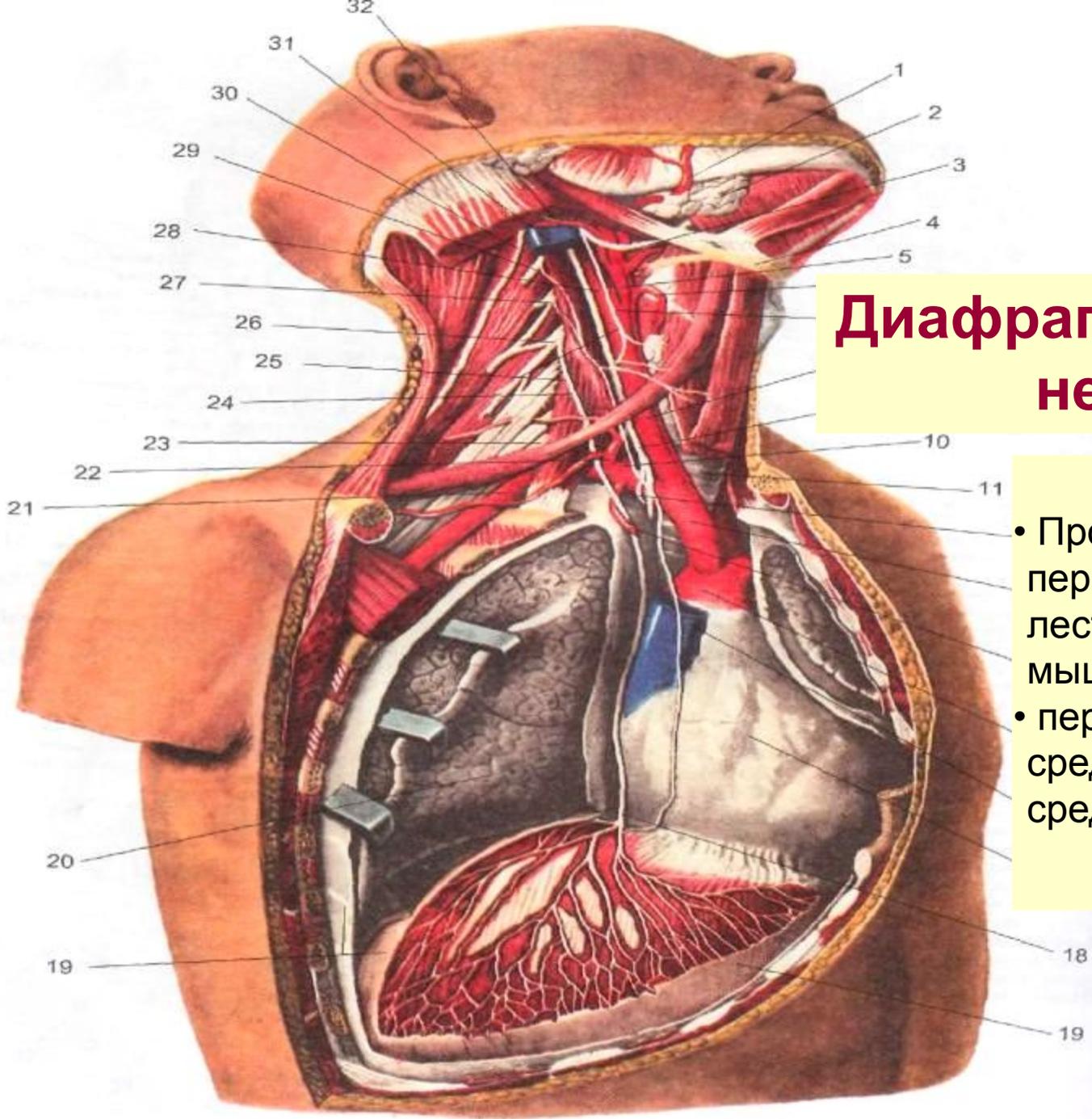


Из атласа схем
Маковецкого

Кожные ветви шейного сплетения



1. Большой ушной 2. Малый затылочный 3. Поперечный шеи 4. Надключичные

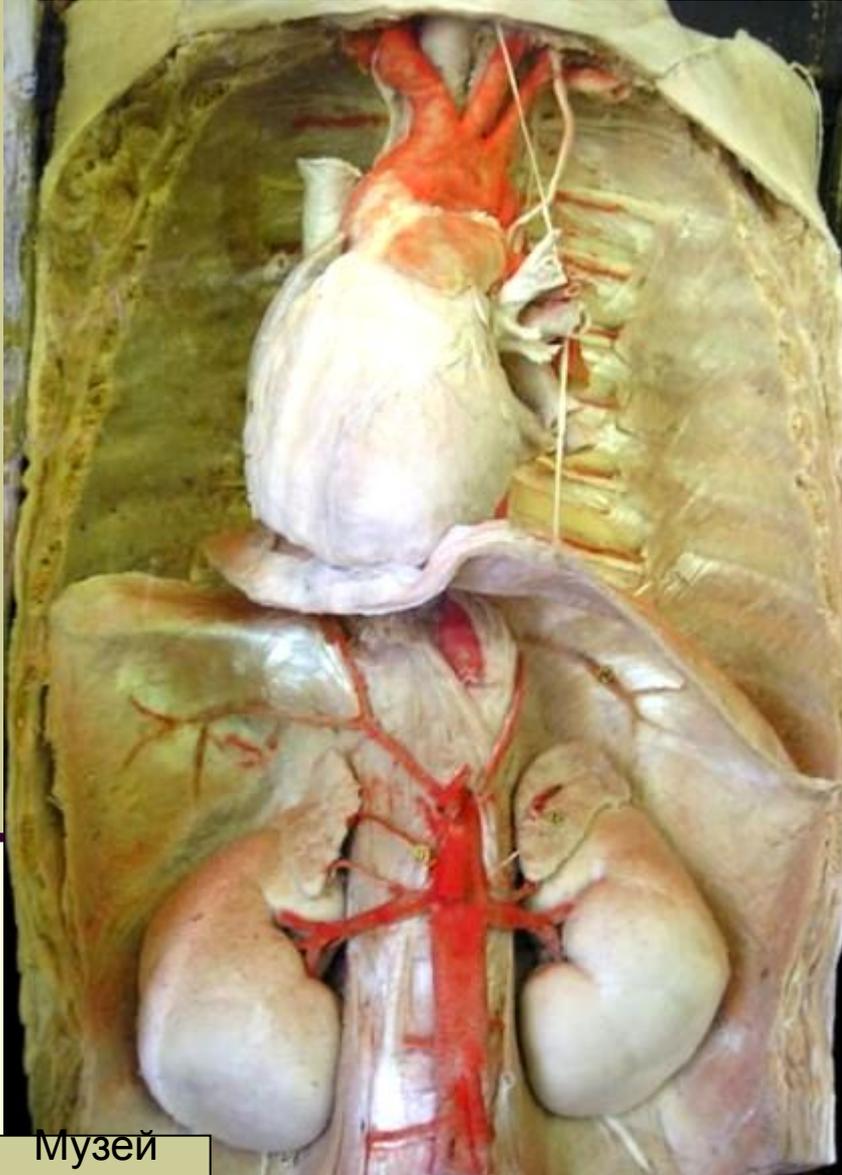


Диафрагмальный нерв

- Проходит по передней лестничной мышце,
- переднему и среднему средостению.

Смешанная ветвь шейного сплетения – n. phrenicus

(C3-C5), диафрагмальный нерв

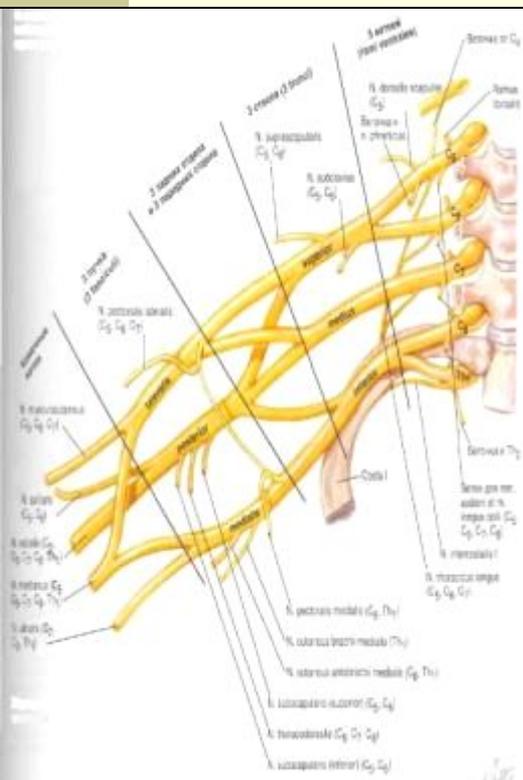


- Проходит по передней лестничной мышце и в среднем средостении.
- **Ветви:** 1. Двигательные волокна иннервируют диафрагму. 2. *ramus pericardiacus*. 3. *rami phrenicoabdominales*.
- Попадают в брюшную полость справа через отверстие нижней полой вены, слева - через диафрагму у левого края сердца. Иннервируют **брюшину** от диафрагмы до желчного пузыря и поджелудочной железы.
- **Добавочные** диафрагмальные нервы, *пп. phrenici accessorii* (C5-C6). Начинаются от подключичного нерва, затем присоединяются к основному стволу диафрагмального нерва на уровне первого ребра.

■ Патология диафрагмального нерва

- **При раздражении** диафрагмального нерва возникают икота, боли, иррадиирующие в область надплечия, шеи, плечевого сустава и грудной клетки.
- **При полном повреждении** происходит односторонний паралич диафрагмы, который ведет к ограничению подвижности легких, затруднению откашливания и нарушению дыхания (*парадоксальное дыхание*).

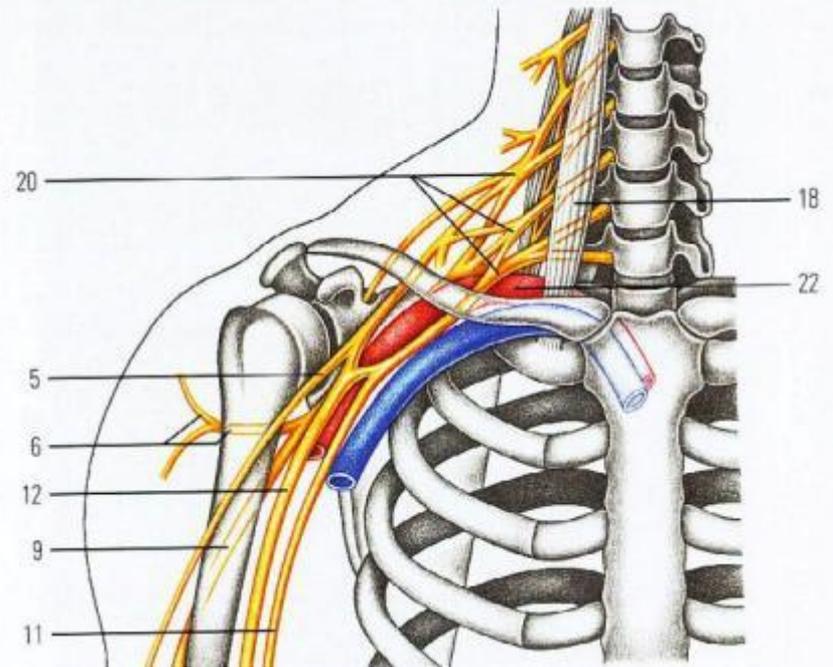
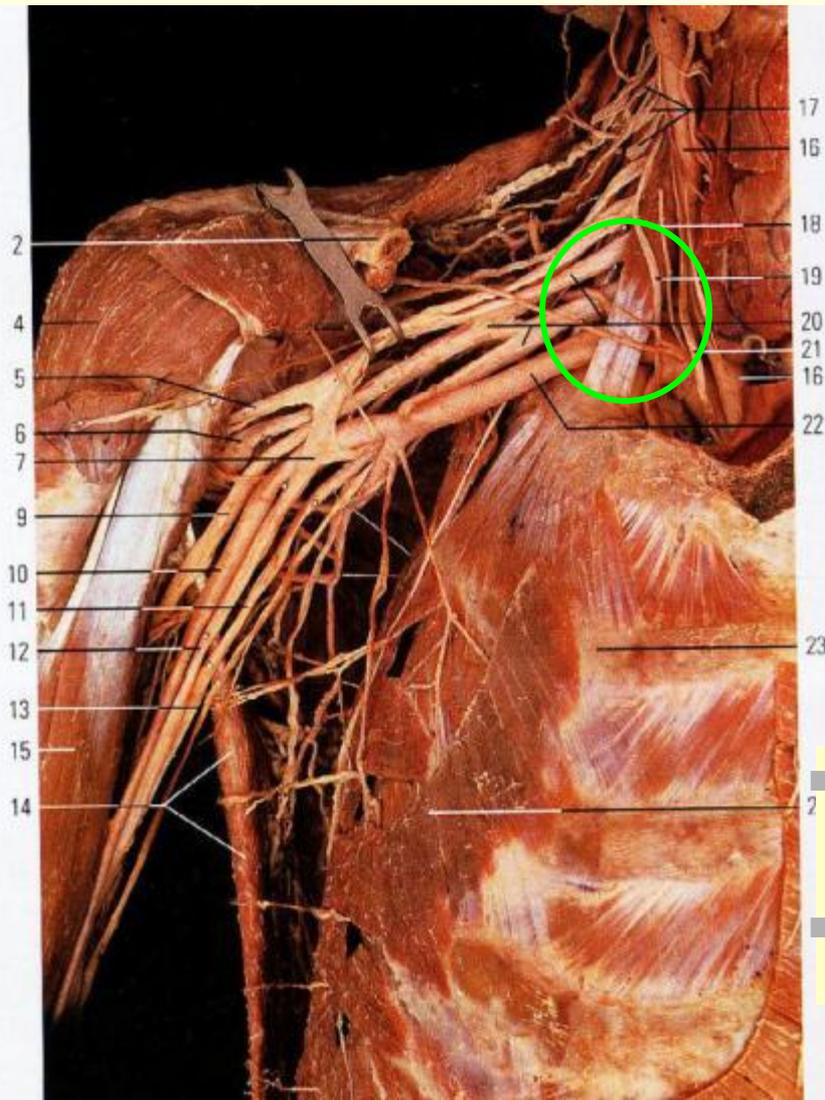
Плечевое сплетение (*plexus brachialis*)



- формируется **передними ветвями 5-8 шейных спинномозговых нервов (C5-C8)**, + и частью C_4 и Th_1 .
- Эти 6 ветвей образуют **3 первичных ствола** плечевого сплетения - *верхний, средний и нижний*.
- Эти стволы (**надключичная часть плечевого сплетения**) находятся в боковом треугольнике шеи, проходя вместе с a. subclavia в межлестничном промежутке.
- Верхний ствол образован ветвями C_5 - C_6 , средний - C_7 , нижний - C_8 - Th_1 .

Плечевое сплетение (*plexus brachialis*)

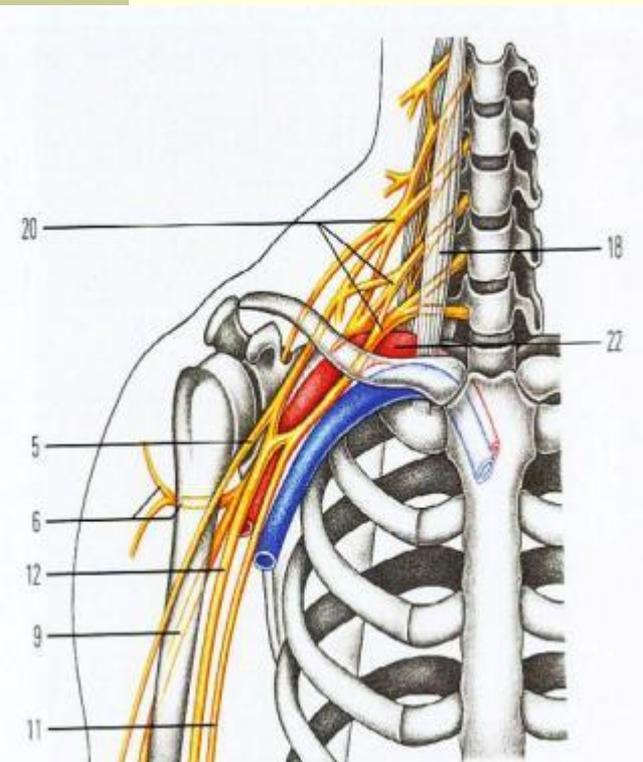
формируется передними ветвями 5-8 шейных спинномозговых нервов (C5-C8), + и частью C₄ и Th₁.



- Эти 6 передних ветвей образуют **3 первичных ствола** - *верхний, средний и нижний*.
- Они проходят вместе с а. subclavia в **межлестничном промежутке**.

(см. синдром лестничной мышцы)

Плечевое сплетение (*plexus brachialis*)



- Верхний ствол образован ветвями C₅-C₆, средний - C₇, нижний - C₇-Th₁.
- От надключичных стволов отходит > **8-9 коротких ветвей**, иннервирующих кожу, кости и мышцы плечевого пояса и часть мышц грудной клетки.
- Под ключицей вокруг подмышечной артерии формируются **вторичные пучки** плечевого сплетения: *латеральный, медиальный и задний*.
- От вторичных пучков отходят **6 длинных ветвей**, иннервирующих свободную верхнюю конечность.

Задание

- Вспомните и выпишите в тетрадь названия **8 коротких** и **6 длинных ветвей** плечевого нервного сплетения: ... (*из программы 1 курса*):
- ...

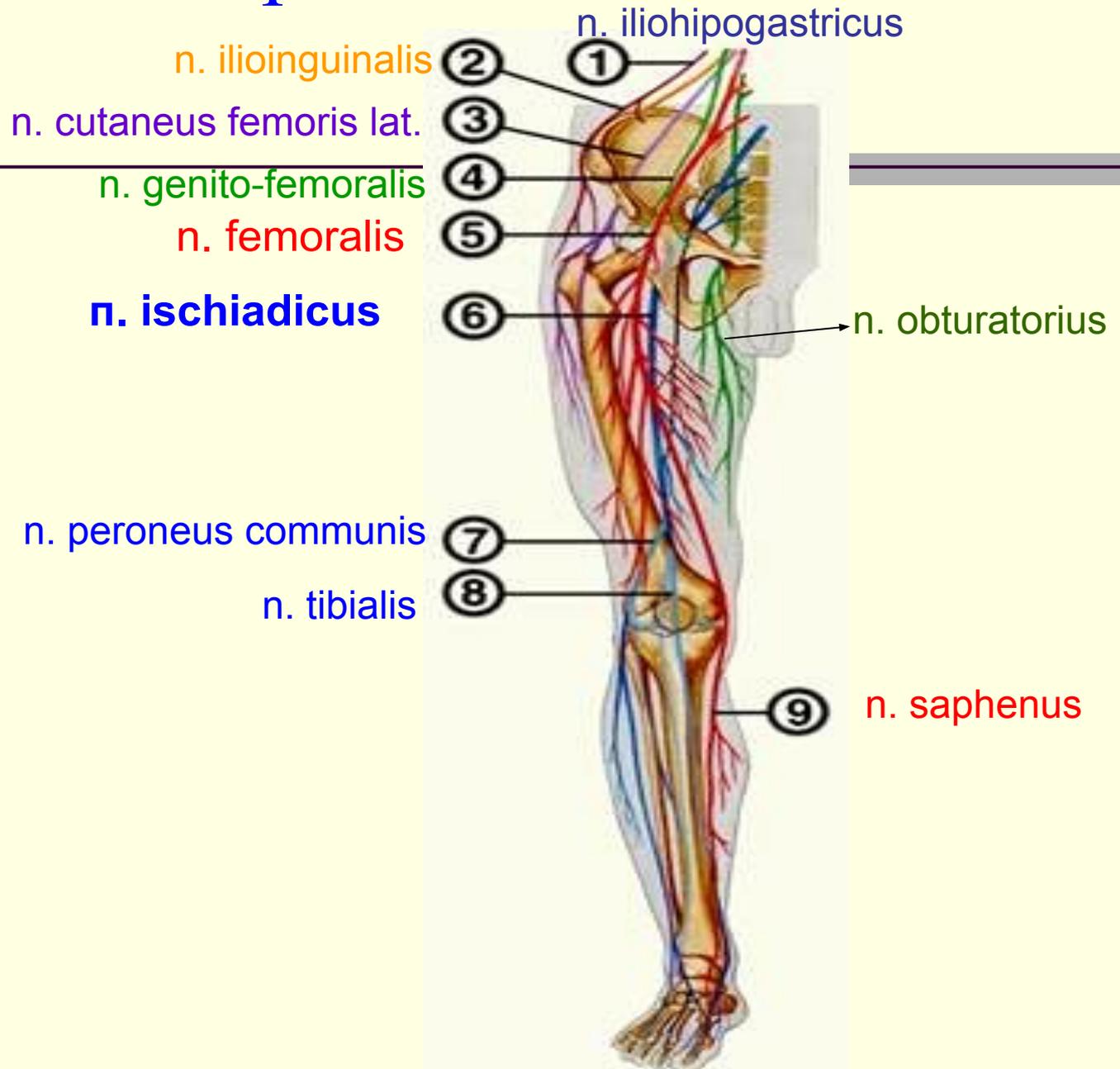
Поясничное сплетение (*plexus lumbalis*)

- - образовано переплетением передних ветвей спинномозговых нервов L₁-L₄ и частью T₁₂.
- Сплетение расположено кпереди от поперечных отростков поясничных позвонков. Прикрыто m. psoas maior.
- **Короткие ветви** – rr. muscularis – смешанные, иннервируют поясничные мышцы (*большую, малую и квадратную*).
- **Длинные ветви** - иннервируют мышцы и кожу нижнего отдела передней брюшной стенки, передней и медиальной

Поясничное сплетение (*plexus lumbalis*)

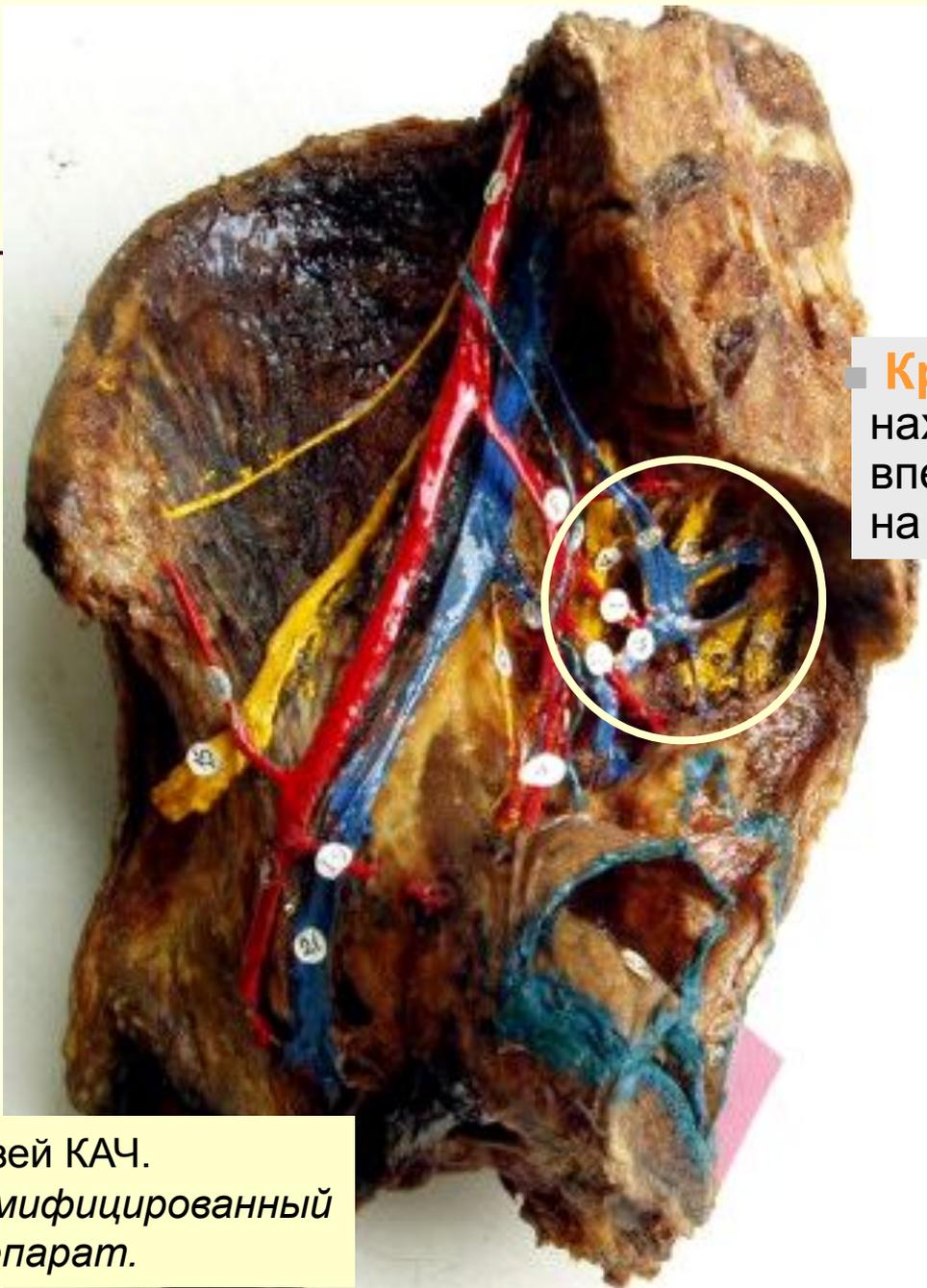
- **Длинные ветви** - иннервируют мышцы и кожу нижнего отдела передней брюшной стенки, передней и медиальной поверхности бедра, кожу медиальной поверхности голени:
 1. Подвздошно-подчревной нерв - *n. iliohipogastricus*
 2. Подвздошно-паховый нерв - *n. ilioinguinalis*
 3. Бедренно-половой нерв - *n. genito-femoralis*
 4. Латеральный кожный нерв бедра - *n. cutaneus femoris lat.*
 5. Бедренный нерв - *n. femoralis*
 6. Запирательный нерв - *n. obturatorius* .

Пояснично-крестцовое сплетение



Крестцовое сплетение (*plexus sacralis*)

- образовано передними ветвями 4 и 5-го поясничных нервов и 1-2-3-го крестцовых нервов.
- *В сплетение вступают и волокна от поясничных и крестцовых узлов симпатического ствола.*
- Ветви L₄ и L₅ формируют пояснично-крестцовый ствол.
- Сплетение находится в полости малого таза, впереди и сбоку от крестца, на грушевидной мышце.
- **Ветви - короткие и длинные.**



Крестцовое сплетение

находится в полости малого таза, впереди и сбоку от крестца, на грушевидной мышце.

Музей КАЧ.
Мумифицированный
препарат.

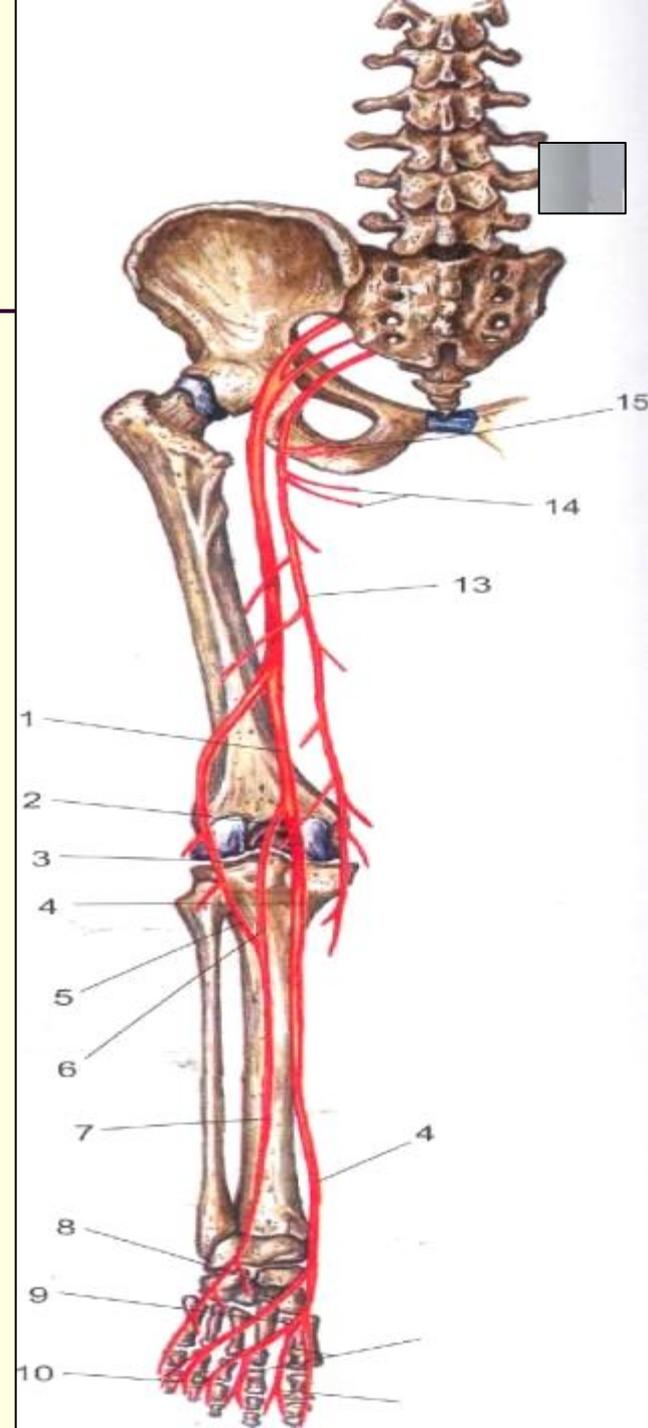
Ветви крестцового сплетения

Короткие ветви – смешанные, разветвляются в мышцах таза: rr.muscularis, верхний и нижний ягодичные нервы.

Длинные ветви - снабжают нижнюю конечность (за исключением зон, иннервируемых ветвями поясничного сплетения): задний кожный нерв бедра, **седалищный** нерв (делится на **большеберцовый** нерв и общий **малоберцовый** нерв).

Выходит из таза через большое седалищное отверстие (*под грушевидной мышцей*) и спускается под большой ягодичной мышцей на бедро.

Чувствительные ветви
иннервируют кожу; капсулы тазобедренного и коленного суставов.



± **Половое сплетение** – S₂-S₄ (plexus pudendus – *срамное сплетение*)

- = каудальный отдел крестцового сплетения.
- Расположено в малом тазу на копчиковой мышце. Спереди его пересекает а. sacralis lat.
- **Ветви:**
 1. **Мышечные ветви** – *m. levator ani* и *m. coccygeus*.
 2. **Внутренностные нервы** – от рецепторов органов малого таза.
 3. **Половой** нерв – наружные половые органы, мышцы моче-половой диафрагмы.

Копчиковое сплетение (*plexus coccygeus*)

- образовано передними ветвями 4-5-го крестцовых и одного копчикового нервов.
- В него вступают также волокна из тазовых узлов **симпатического** ствола.
- Находится впереди копчика.
- **Ветви:**
 - 3-4 **nn. anococcygei** иннервируют кожу в области копчика и заднего прохода.
 - **rr. muscularis** – *m. coccygeus* и *m. levator ani*.

■ Конец лекции