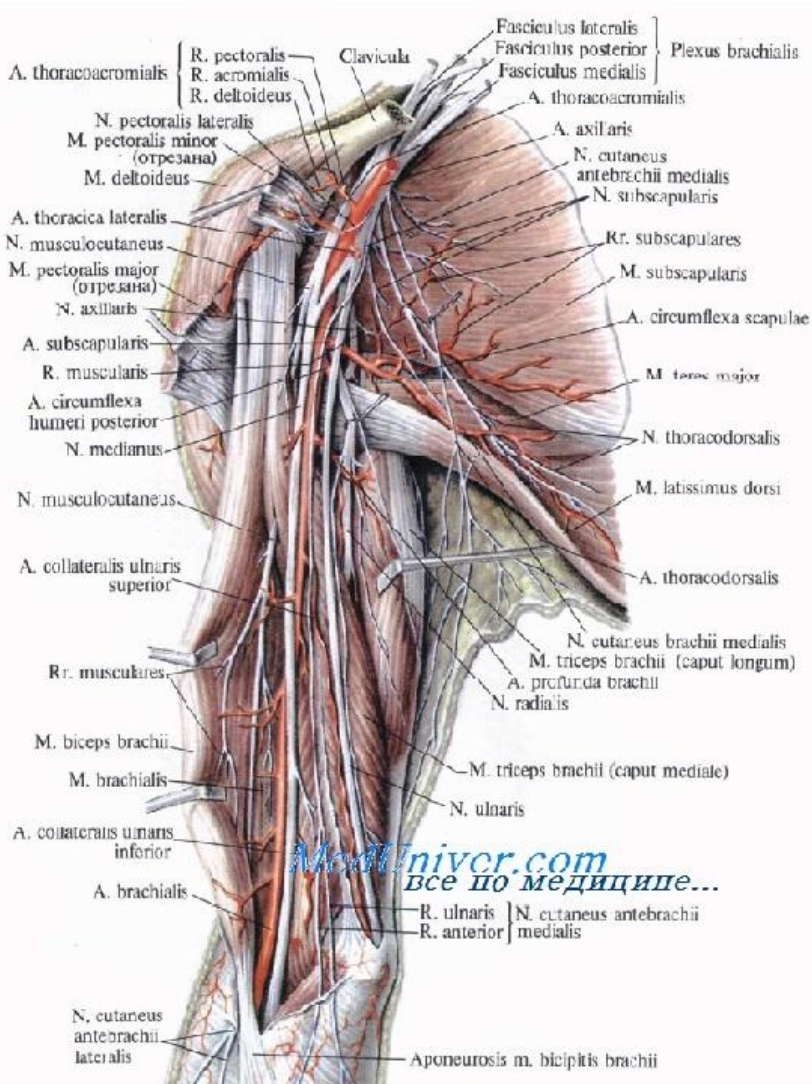


Дисциплина Анатомия и Физиология

Лекция № 6 тема: «Нервная система: периферическая нервная система»

Преподаватель:

к. фарм.н.
Жиляев С.А.



Москва - 2016

План лекции.

1. Общие сведения о периферической нервной системе.
2. Вегетативная (автономная) нервная система
 - 2.1 Парасимпатическая нервная система
 - 2.2 Симпатическая нервная система
3. Сенсорная (афферентная) нервная система
4. Черепно-мозговые нервы
5. Соматическая нервная система

Периферическая нервная система - часть нервной системы, образованная нервными клетками и нейроглией, лежащими за пределами центральной нервной системы.

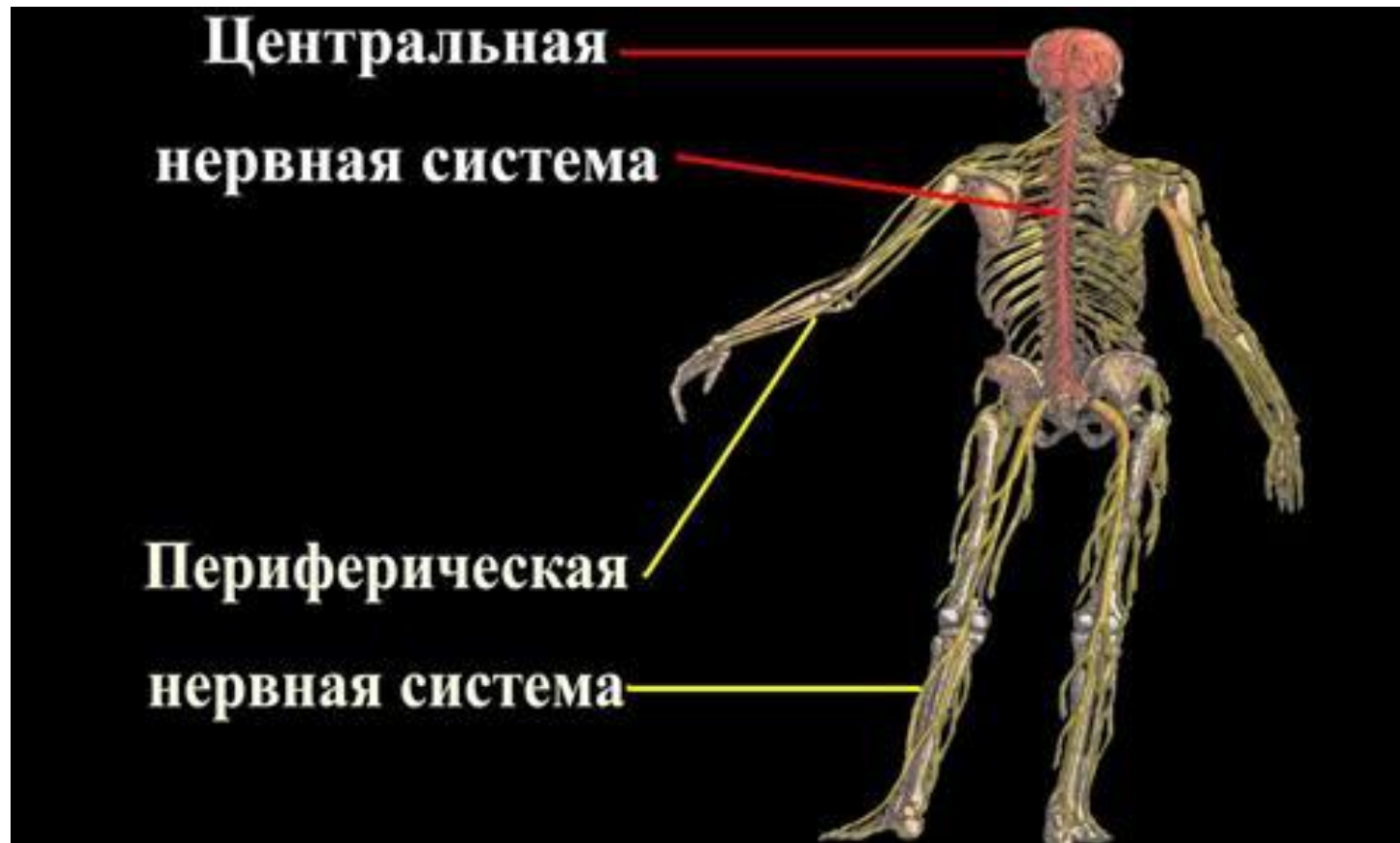
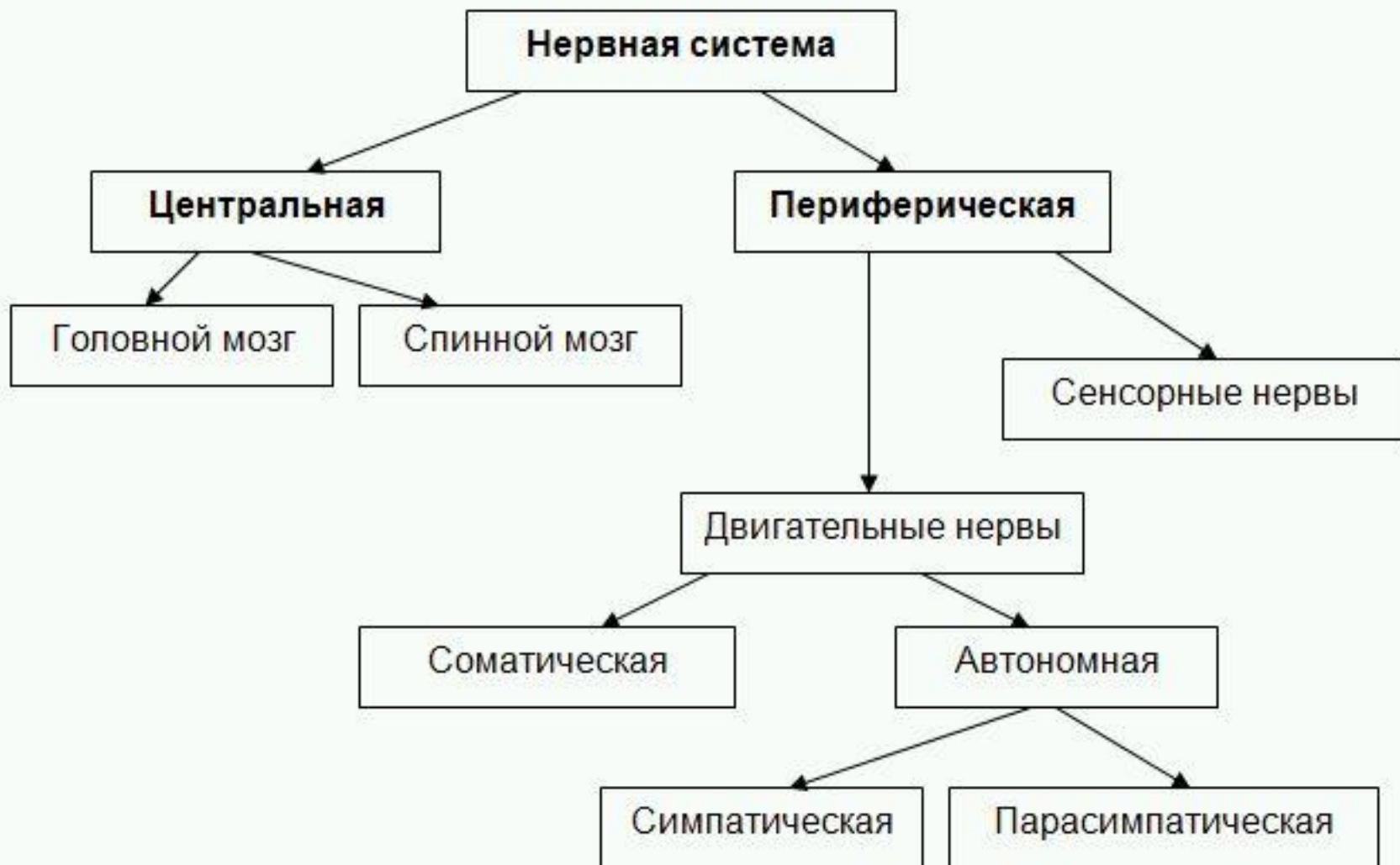
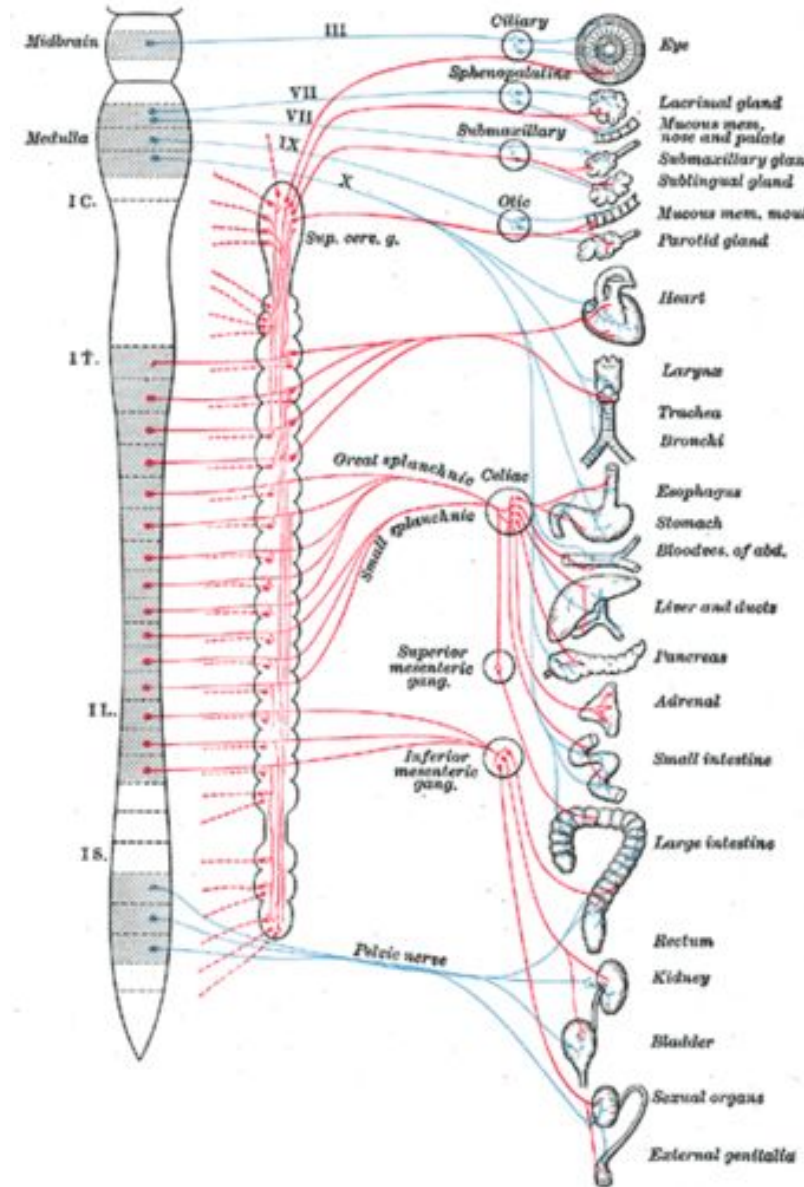


Схема строения нервной системы



Отдел нервной системы, регулирующий основную часть висцеральных функции организма, называют автономной(вегетативной) нервной системой.

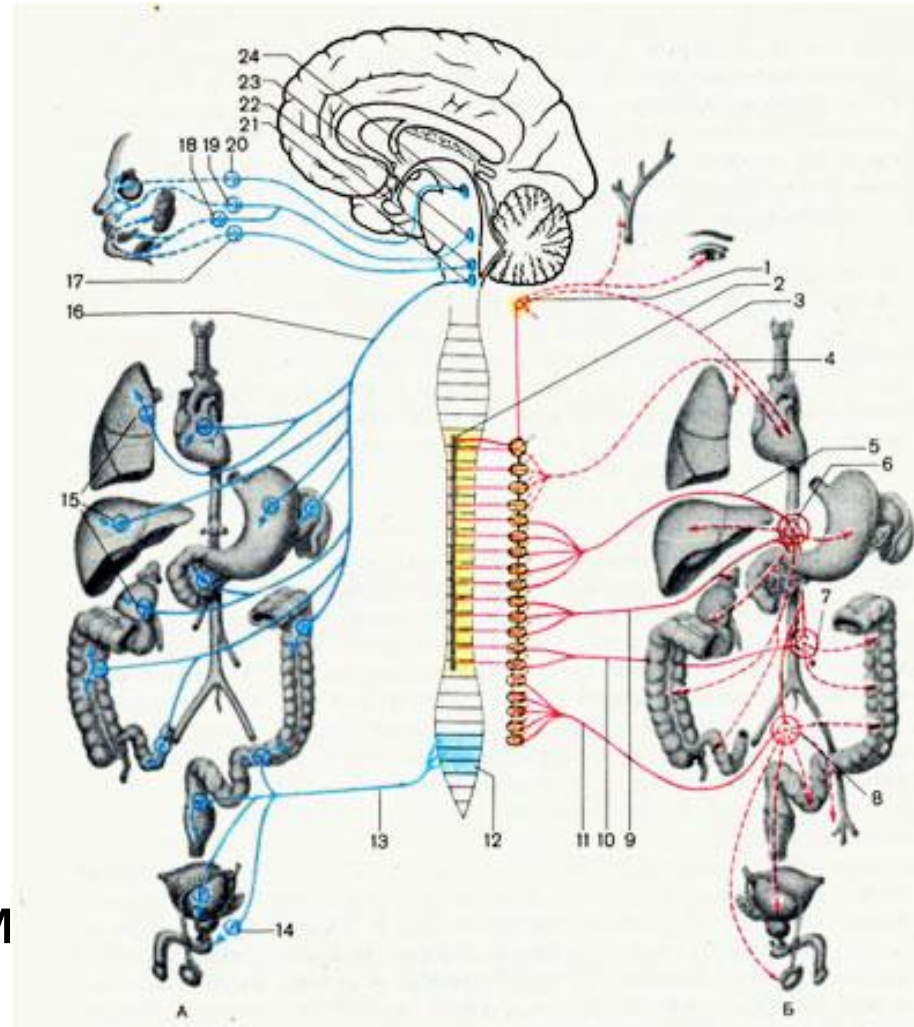
Анатомически можно разделить на две большие части: симпатическую (тораколумбальную) и парасимпатическую (кранносакральную) нервные системы.



Автономная нервная система активируется главным образом центрами, локализованными в

- **спинном мозге,**
- **стволе мозга**
- **гипоталамусе.**

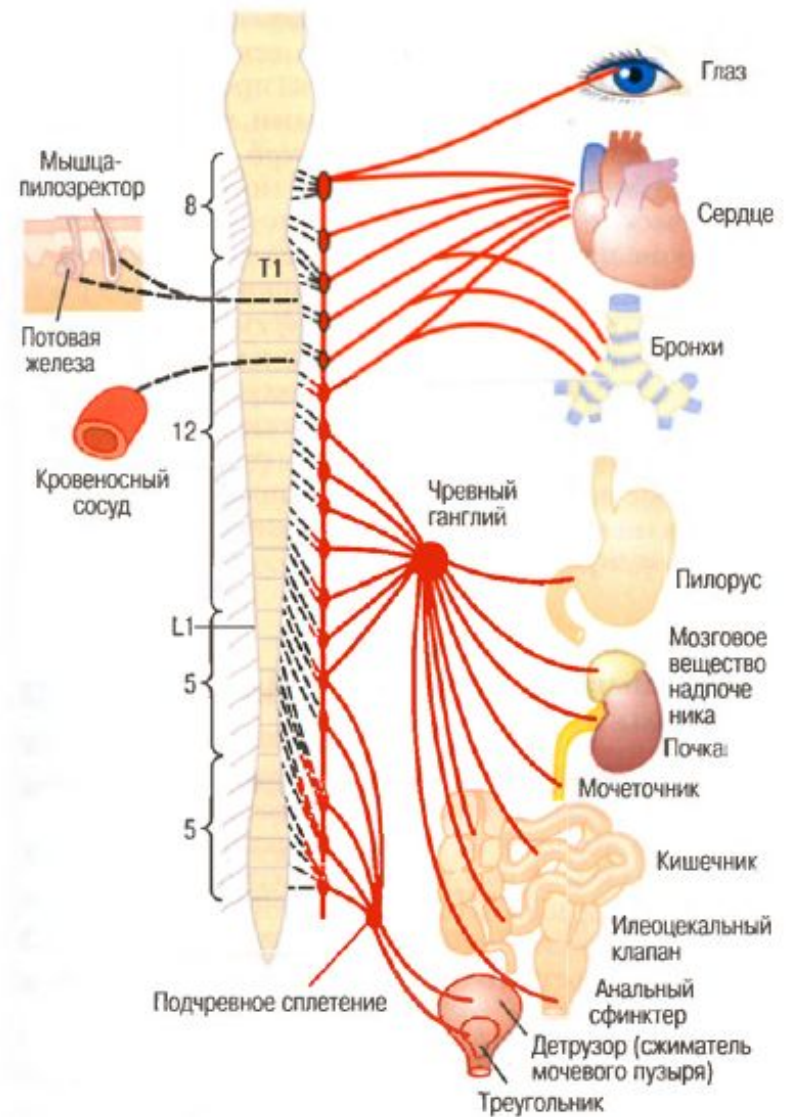
Кроме того, части коры большого мозга, особенно лимбической коры, могут посылать сигналы к нпжрасположенным центрам и таким образом влиять на вегетативную рефляцию.



Симпатическая НС

Симпатические нервные волокна начинаются вместе со спинальными нервами в спинном мозге между сегментами T1 и L2 и проходят сначала к симпатической цепочке, а затем к тканям и органам, стимулируемым симпатическими нервами.

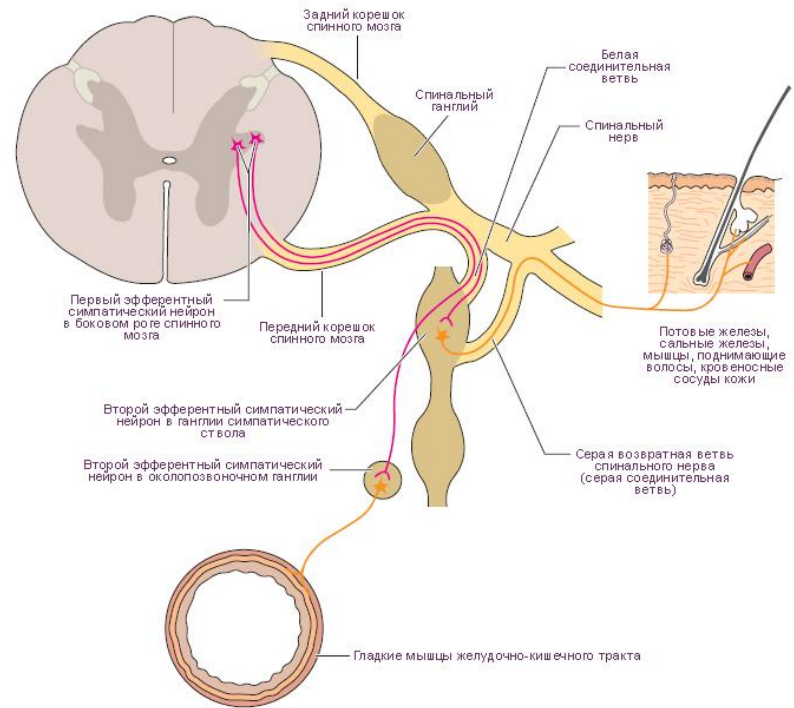
Каждый симпатический путь от спинного мозга к стимулируемой ткани состоит из двух нейронов — преганглионарного и постганглионарного.



Симпатическая НС

Тело клетки каждого преганглионарного нейрона лежит в боковом роге спинного мозга; его волокно проходит через передний корешок спинного мозга в соответствующий спинальный нерв. Постганглионарный симпатический нейрон лежит либо в одном из ганглиев симпатической цепочки, либо в одном из периферических симпатических ганглиев.

От любого из этих источников постганглионарные волокна затем отправляются к месту назначения в различных органах.

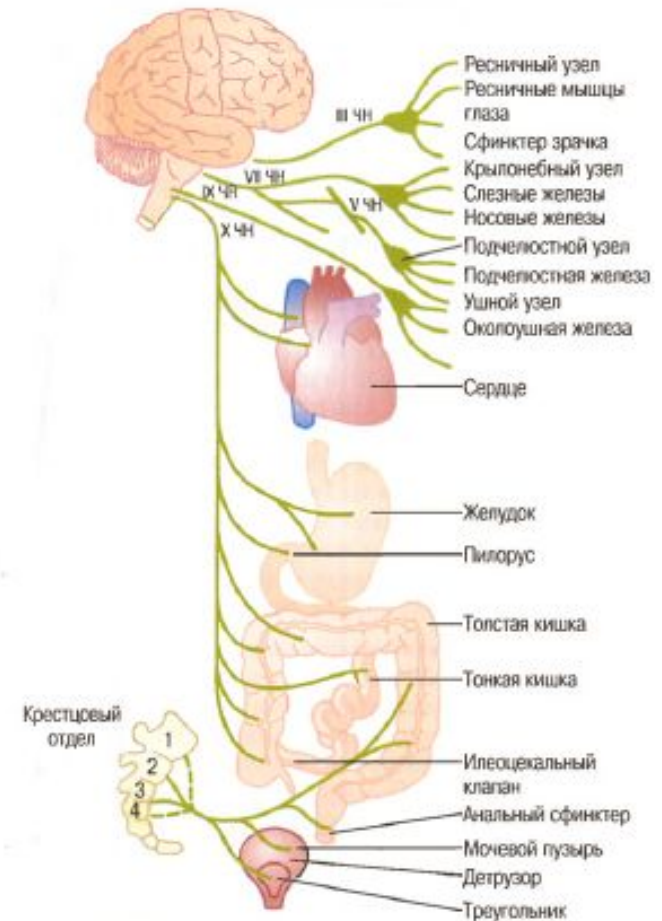


Парасимпатическая НС

Парасимпатические волокна выходят из нервной системы в составе III, VII, IX и X пар черепных нервов; дополнительные парасимпатические волокна выходят из самой нижней части спинного мозга в составе второго и третьего крестцовых спинальных нервов, а иногда в составе первого и четвертого крестцовых нервов.

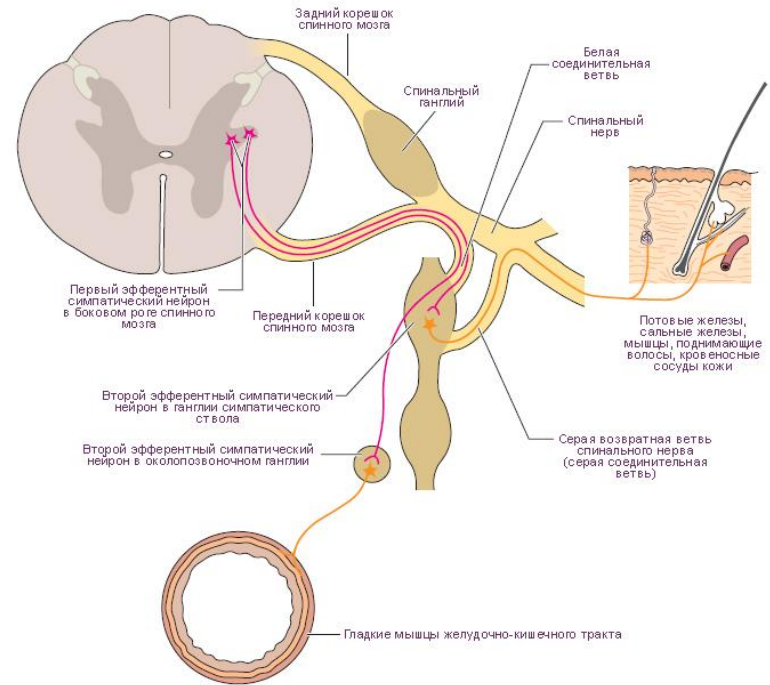
Примерно 75% всех парасимпатических нервных волокон идут в составе блуждающих нервов (X пара черепных нервов), иннервируя все грудные и брюшные регионы тела.

Следовательно, говоря о парасимпатической нервной системе, часто имеют в виду в основном блуждающие нервы.

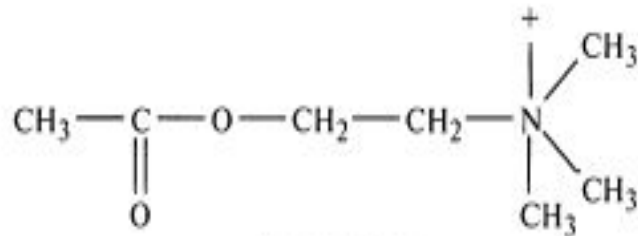


Парасимпатическая НС

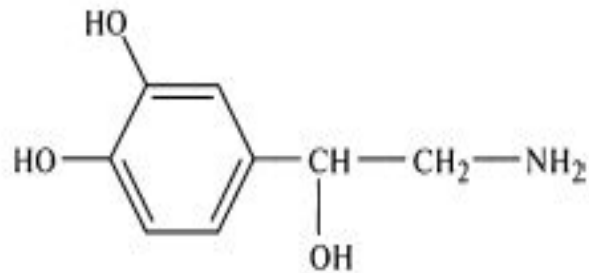
Парасимпатическая система, как и симпатическая, имеет преганглионарные и постганглионарные нейроны. Однако преганглионарные волокна проходят, не прерываясь, весь путь до органа, который они иннервируют. В стенке органа локализуются постганглионарные нейроны. Постганглионарные волокна формируют на них синапсы но очень короткие, длиной от доли миллиметра до нескольких сантиметров, затем покидают нейрон, иннервируя ткани органа



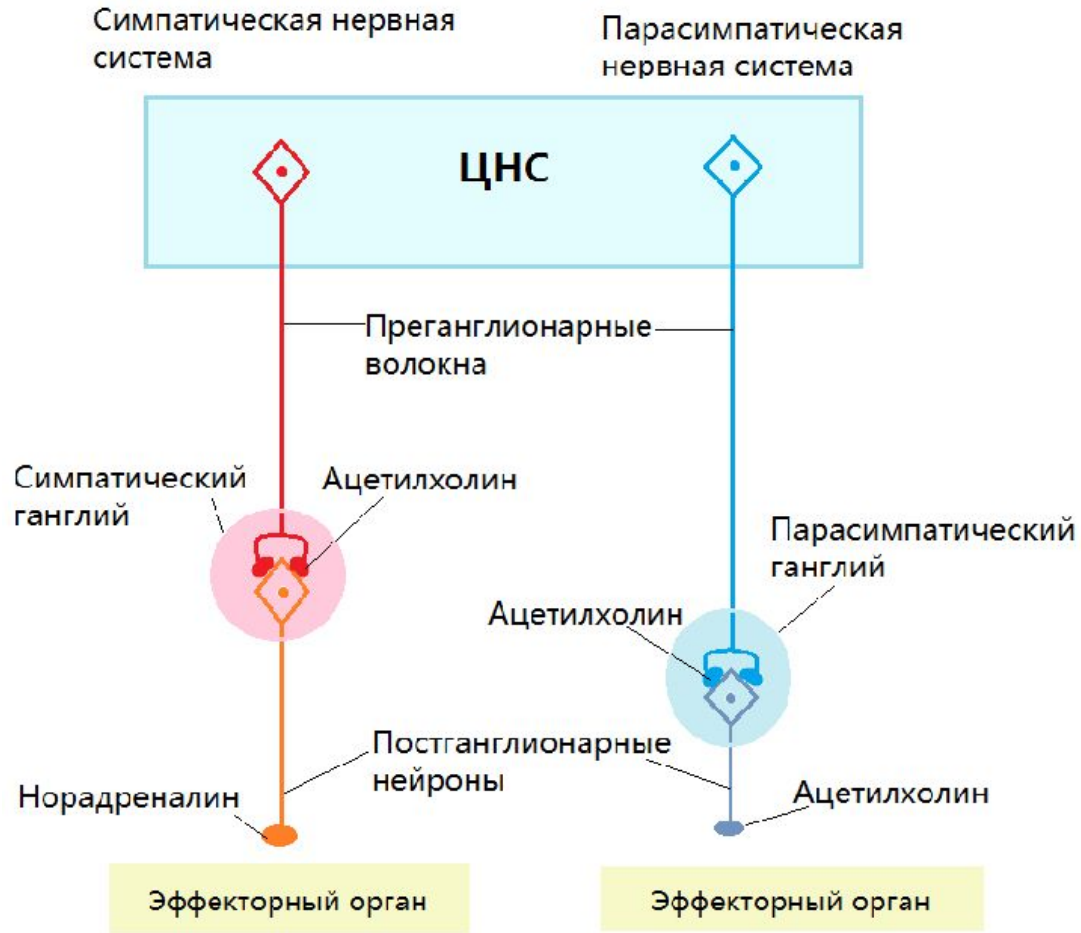
Нейромедиаторы автономной нервной системы



Ацетилхолин

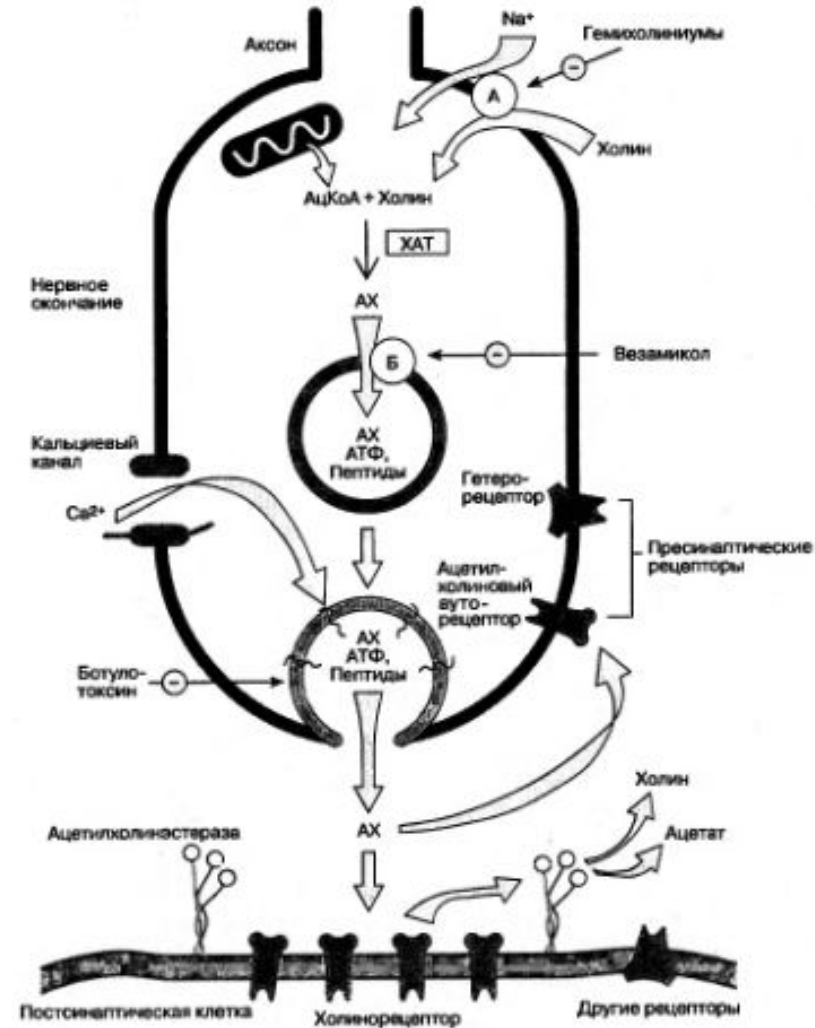
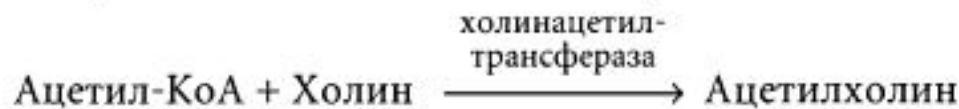


Норадреналин



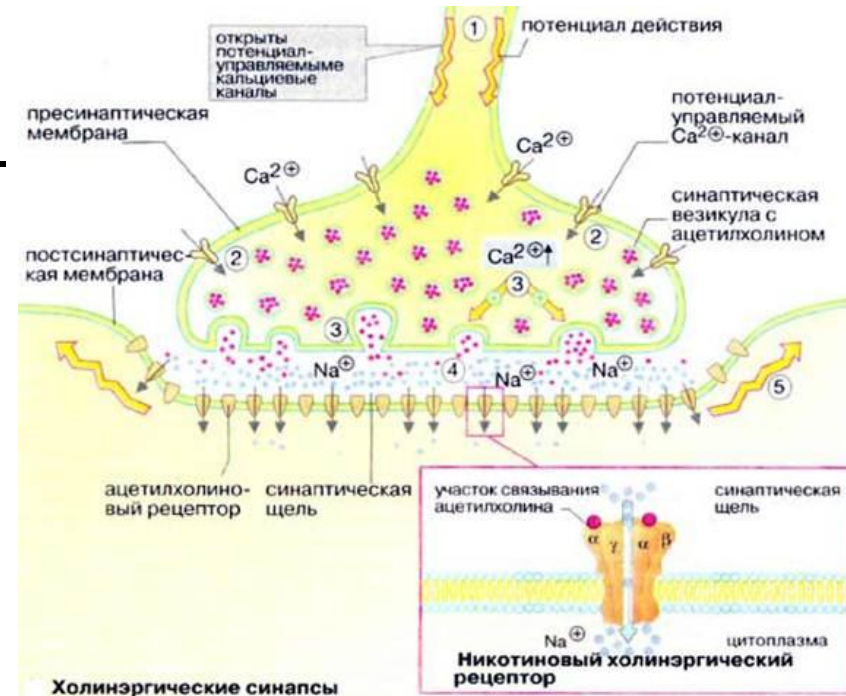
Нейромедиаторы автономной нервной системы

Ацетилхолин синтезируется в терминальных окончаниях и варикозах холинергических нервных волокон, где он хранится в везикулах в высококонцентрированной форме, пока не выделится. Основная химическая реакция этого синтеза следующая:



Нейромедиаторы автономной нервной системы

После выделения ацетилхолина из холинергического нервного окончания в ткань он сохраняется в ткани в течение нескольких секунд, выполняя свою функцию передачи нервного сигнала. Затем он расщепляется на ион уксусной кислоты (ацетат) и холин под действием фермента ацетилхолинэстеразы, который связан с коллагеном и глюкозамингликанами местной соединительной ткани. Образовавшийся холин затем транспортируется назад в окончание нервной терминали, где он снова используется для синтеза новых молекул ацетилхолина.



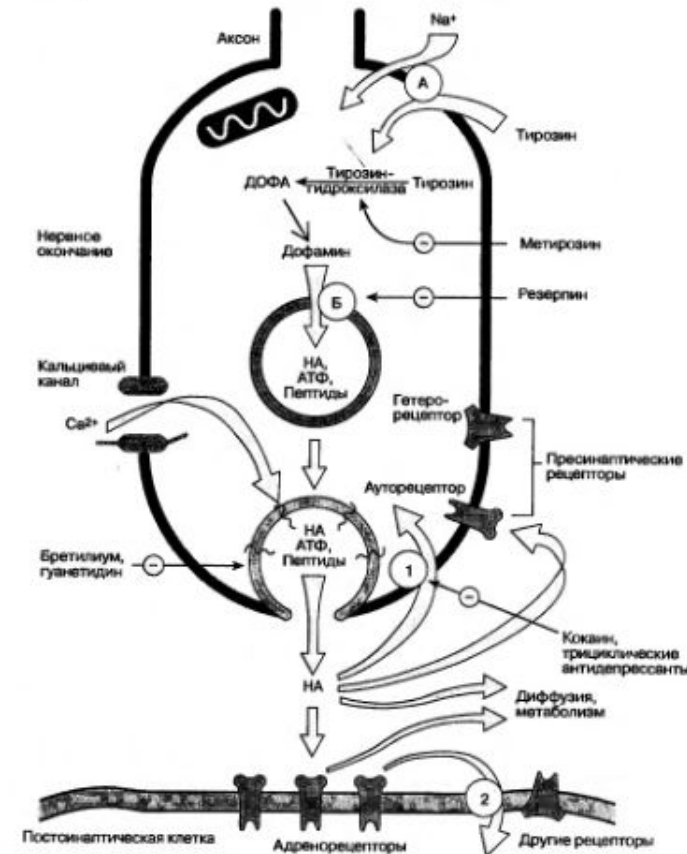
Нейромедиаторы автономной нервной системы

Синтез норадреналина начинается в аксоплазме терминалей адренергических нервных волокон и завершается внутри секреторных пузырьков. Основные этапы следующие:

1. Тирозин $\xrightarrow{\text{гидроксилирование}}$ Дофа
2. Дофа $\xrightarrow{\text{декарбоксилирование}}$ Дофамин
3. Транспорт дофамина в пузырьки (везикулы)
4. Дофамин $\xrightarrow{\text{гидроксилирование}}$ Норадреналин

В мозговом веществе надпочечников эта реакция дополнена еще одним этапом, в результате которого примерно 80% норадреналина превращается в адреналин:

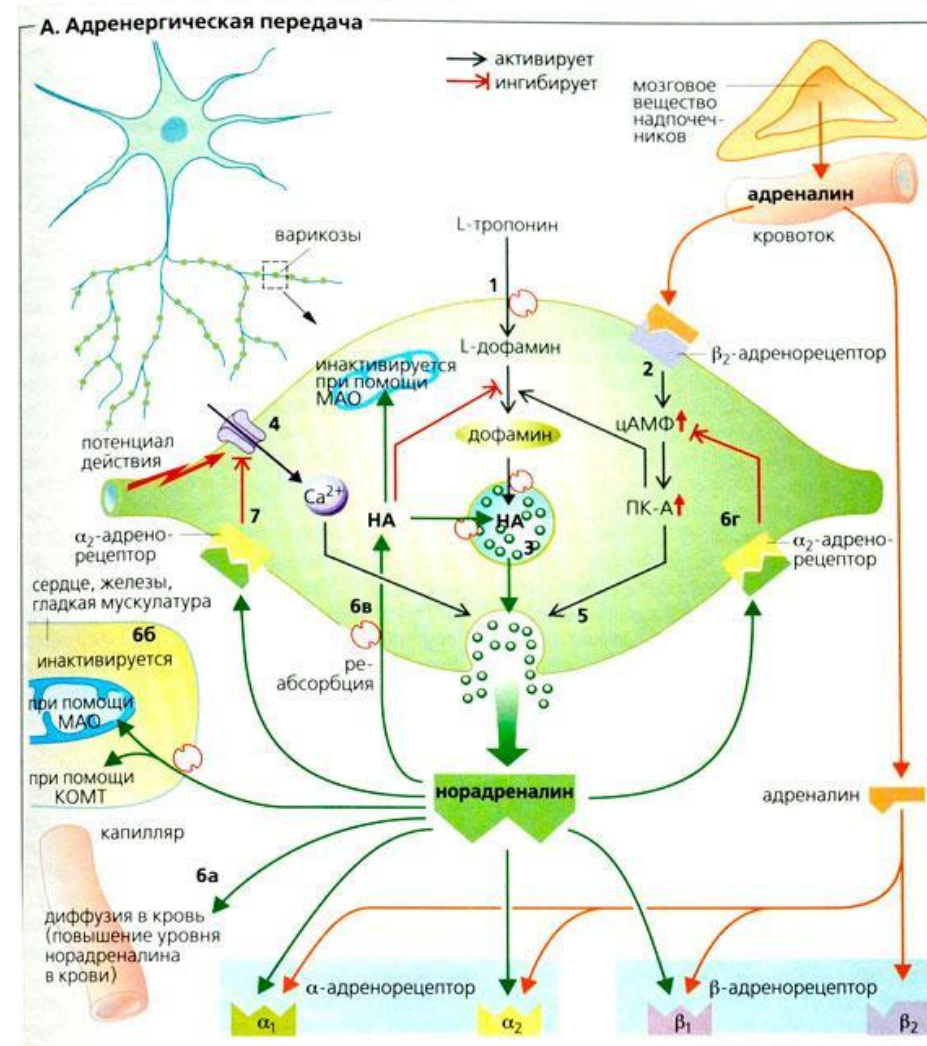
5. Норадреналин $\xrightarrow{\text{метилование}}$ Адреналин



Нейромедиаторы автономной нервной системы

После секретиции норадреналина окончаниями нервных терминалей он удаляется из места секретиции тремя способами:

- (1) обратным захватом самими адренергическими нервными окончаниями путем активного транспортного процесса (так удаляется 50-80% секретируемого норадреналина);
- (2) диффузией от нервных окончаний в окружающие жидкости тела и затем в кровь (таким путем удаляется основная часть оставшего норадреналина);
- (3) Разрушением небольшого количества медиатора тканевыми ферментами (один из этих ферментов — моноаминоксидаза — обнаруживается в нервных окончаниях, а другой фермент — катехол-О-метилтрансфераза — присутствует диффузно во всех тканях).



Нейромедиаторы автономной нервной системы

Существуют два основных типа адренергических рецепторов: альфа-рецепторы и бета-рецепторы. (Альфа и бета-рецепторы, в свою очередь, делятся на альфа1- и бета1-, альфа2- и бета-2 рецепторы, поскольку некоторые химические вещества влияют только на определенные рецепторы.

Адренергические рецепторы и функция

Альфа-рецептор

Сужение сосудов
Расширение зрачка

Расслабление гладкой мускулатуры кишечника
Сокращение сфинктеров кишечника

Сокращение мышц, поднимающих волосы (пилоэрекция)
Сокращение сфинктера мочевого пузыря

Бета-рецептор

Расширение сосудов (β_2)
Увеличение частоты сердечных сокращений (β_1)
Увеличение силы сокращений сердца (β_1)
Расслабление гладкой мускулатуры кишечника (β_2)
Расслабление матки (β_2)
Расширение бронхов (β_2)

Теплопродукция (β_2)
Гликогенолиз (β_2)
Липолиз (β_1)
Расслабление стенки мочевого пузыря (β_2)

Норадреналин и адреналин, секретируемый в кровь мозговым веществом надпочечников, оказывают немного разные эффекты при возбуждении альфа- и бета-рецепторов.

Норадреналин в основном возбуждает альфа-рецепторы, но также стимулирует и бета-рецепторы, но в меньшей степени. Наоборот, адреналин возбуждает оба типа рецепторов примерно одинаково.

Нейромедиаторы автономной нервной системы

Ацетилхолин активирует главным образом два типа рецепторов. Их называют мускариновыми и никотиновыми рецепторами.

Мускариновые рецепторы обнаруживаются на всех эффекторных клетках, которые стимулируются постганглионарными холинергическими нейронами парасимпатической или симпатической нервной систем.

Никотиновые рецепторы обнаруживаются в вегетативных ганглиях, в синапсах между преганглионарными и постганглионарными нейронами парасимпатической и симпатической системы

Локализация холинорецепторов

М-холинорецепторы

- Исполнительные органы, получающие парасимпатическую иннервацию
- Потовые железы и некоторые сосуды скелетной мускулатуры
- ЦНС

M₁ - обкладочные клетки желудка;
- вегетативные ганглии ЦНС

M₂ - сердце;
- пресинаптическая мембрана окончаний постганглионарных парасимпатических волокон

M₃ - гладкая мускулатура,
- большинство экзокринных желез;
- эндотелиальные клетки кровеносных сосудов

N-холинорецепторы

- Ганглии симпатической и парасимпатической систем
- Скелетная мускулатура
- Хромафинные клетки надпочечников
- Рецепторы синокаротидной рефлексогенной зоны
- ЦНС

N_n - ганглии симпатической и парасимпатической нервной системы,
- энтерохромафинные клетки надпочечников,
- рецепторы синокаротидной рефлексогенной зоны

N_m – скелетная мускулатура

Органы	Симпатическая система		Парасимпатическая система	
	Действие ¹	Рецептор ²	Действие	Рецептор ²
Глаз				
Радужка				
Радиальная мышца	Сокращается	α_1	—	—
Циркулярная мышца	—	—	Сокращается	M_3
Цилиарная мышца	(Расслабляется)	β	Сокращается	M_3
Сердце				
Синоатриальный узел	Ускоряется	β_1	Замедляется	M_2
Эктопические пейсмекеры	Ускоряется	β_1	—	—
Сократимость	Повышается	β_1	Замедляется (предсердия)	M_2
Гладкие мышцы сосудов				
Кожа, сосуды внутренних органов	Сокращаются	α	—	—
Сосуды скелетных мышц	Расслабляются (Сокращаются)	β_2 α	—	—
	Расслабляются	M^4	—	—
Эндотелий	—	—	Выделяется РФПЭ	M_3^3
Бронхиолярные гладкие мышцы	Расслабляются	β_2	Сокращаются	M_3

Желудочно-кишечный тракт

Гладкие мышцы

Стенок	Расслабляются	α_2^5, β_2	Сокращаются	M_3
Сфинктеров	Сокращаются	α_1	Расслабляются	M_3
Секреция	—	—	Повышается	M_3
Мышечное сплетение	Угнетается	α	Активируется	M_1

Гладкие мышцы мочеполовой системы

Стенки мочевого пузыря	Расслабляются	β_2	Сокращаются	M_3
Сфинктер	Сокращается	α_1	Расслабляется	M_3
Матка при беременности	Расслабляется	β_2		
	Сокращается	α	Сокращается	M_3
Пенис, семенные пузырьки	Эякуляция	α	Эрекция	M

Кожа

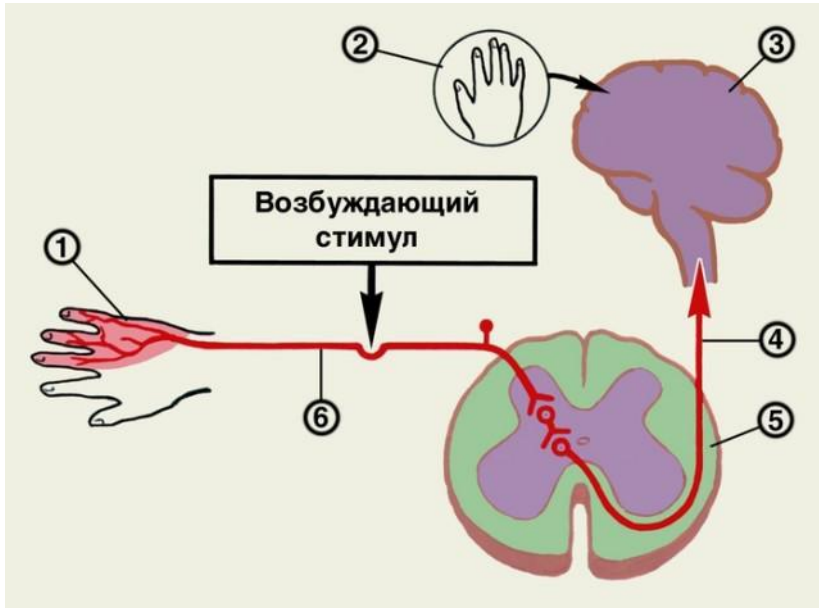
Пиломоторные гладкие мышцы	Сокращаются	α	—	—
Потовые железы				
Терморегуляторные	Активируются	M	—	—
Апокринные (стресс)	Активируются	α	—	—

Метаболические функции

Печень	Глюконеогенез	α/β_2^6	—	—
Печень	Гликогенолиз	α/β_2	—	—
Жировые клетки	Липолиз	β_3^7	—	—
Почки	Выделение ренина	β_1	—	—

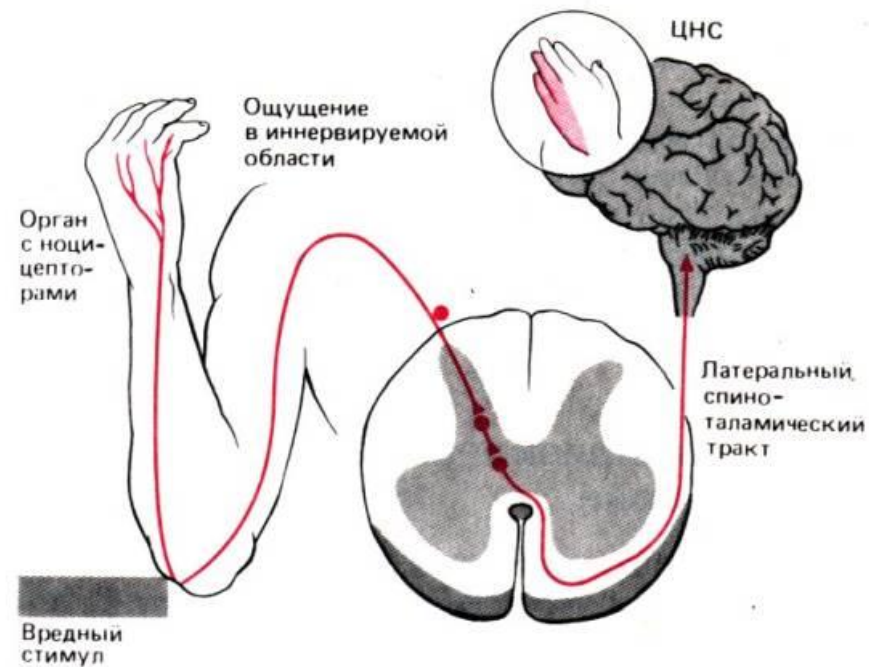
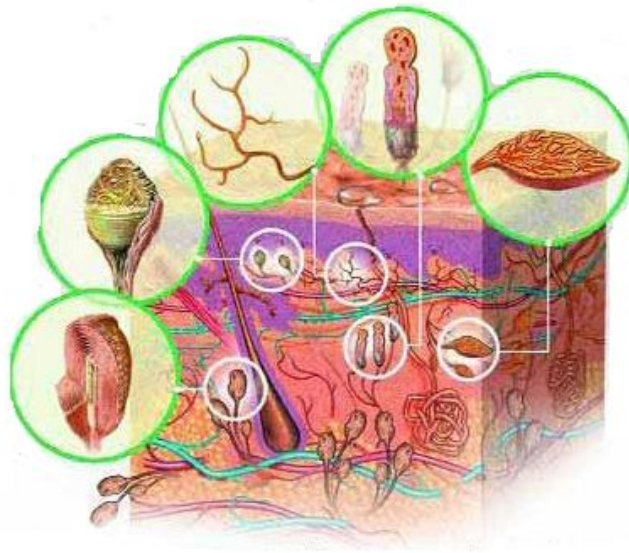
Афферентная нервная система

Периферическая нервная система включает ***афферентную иннервацию*** (нервные волокна, по которым возбуждение от рецепторов поступает в центральную нервную систему (ЦНС)) и ***эфферентную иннервацию*** (нервные волокна которой проводят возбуждение от ЦНС к органам и тканям).



Введение.

Афферентная иннервация представлена чувствительными нервными окончаниями (окончаниями чувствительных нервных волокон) и чувствительными нервными волокнами.



Классификация чувствительности

Поверхностная

1. Температурная
2. Болевая
3. Частично тактильная

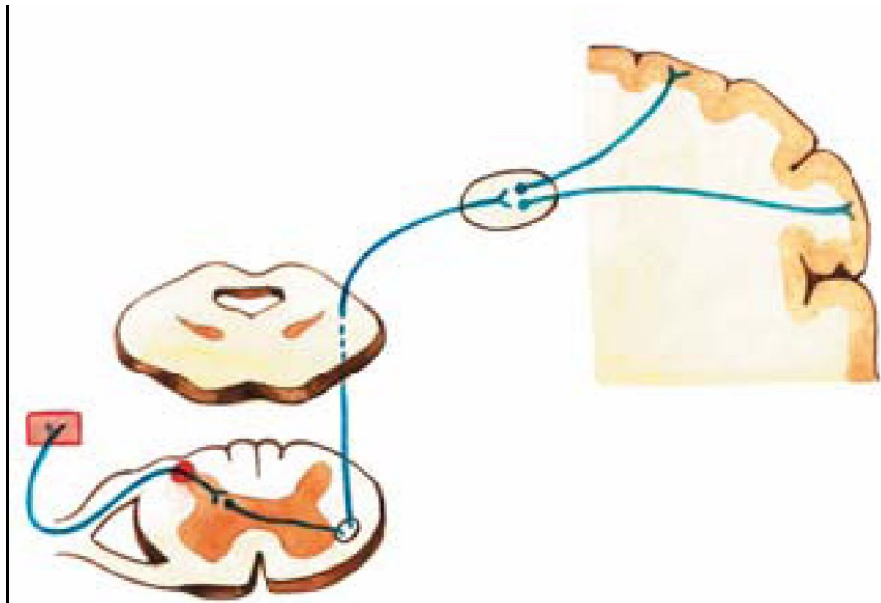
Глубокая

(проприоцептивная)

1. Мышечно-суставное чувство
2. Чувство давления
3. Веса
4. Вибрации
5. Определение направления движения кожной складки (кинестезия)
6. Частично тактильная

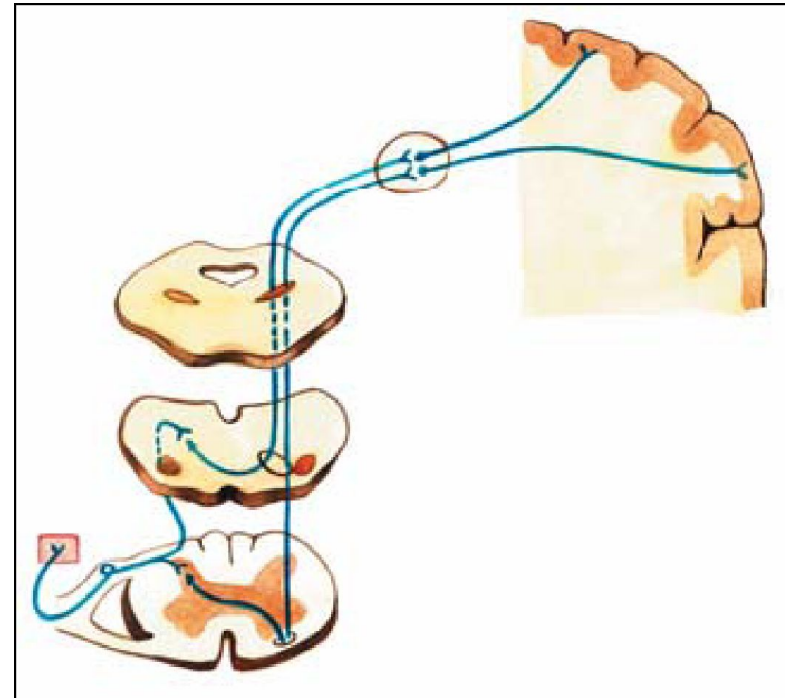
Пути проведения поверхностной чувствительности

- **Восходящий, 3-х нейронный, перекрещенный**
- **1 нейрон** – псевдоуниполярные нейроны спинальных ганглиев, аксоны которых через задний корешок входят в спинной мозг.
- **2 нейрон** – задний рог спинного мозга, аксоны 2 нейрона, направляясь косо вверх, через переднюю серую спайку переходят на противоположную сторону. Располагаясь в боковых столбах, аксоны 2 нейрона формируют латеральный спинно-таламический путь.
- **3 нейрон** – таламус. Аксоны 3 нейрона через заднюю ножку внутренней капсулы



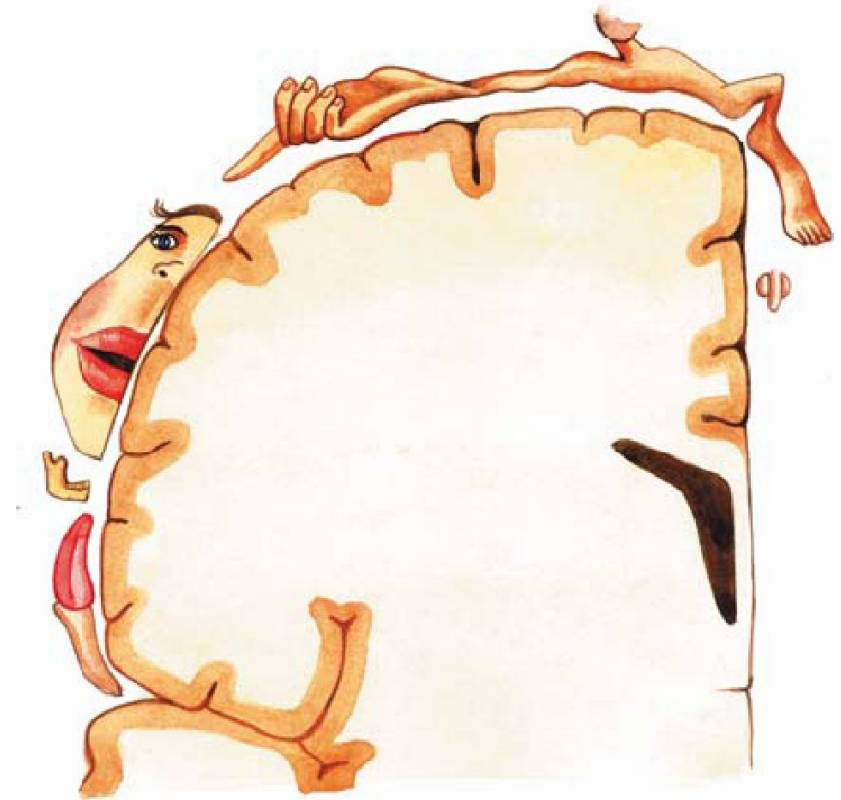
Пути проведения глубокой чувствительности

- **Восходящий, 3-нейронный, перекрещенный**
- **1 нейрон** – псевдоуниполярные нейроны спинальных ганглиев, аксоны которых через задний корешок входят в спинной мозг в задние столбы: медиальный тонкий пучок Голля и латеральный клиновидный Бурдаха.
- **2 нейрон** – ядра продолговатого мозга (тонкое и клиновидное). Аксоны 2 нейронов, поднимаясь к таламусу образуют бульботаламический путь.
- **3 нейрон** – таламус. Аксоны 3 нейрона через заднюю ножку внутренней капсулы направляются к коре постцентральной извилины



Соматотопическое распределение чувствительности в постцентральной извилине

- В коре постцентральной извилины проекция тела представляет собой перевернутого вниз головой человека с непропорциональными по размеру частями тела.
- Верхняя треть – нога
- Средняя – туловище, рука
- Нижняя – голова, лицо

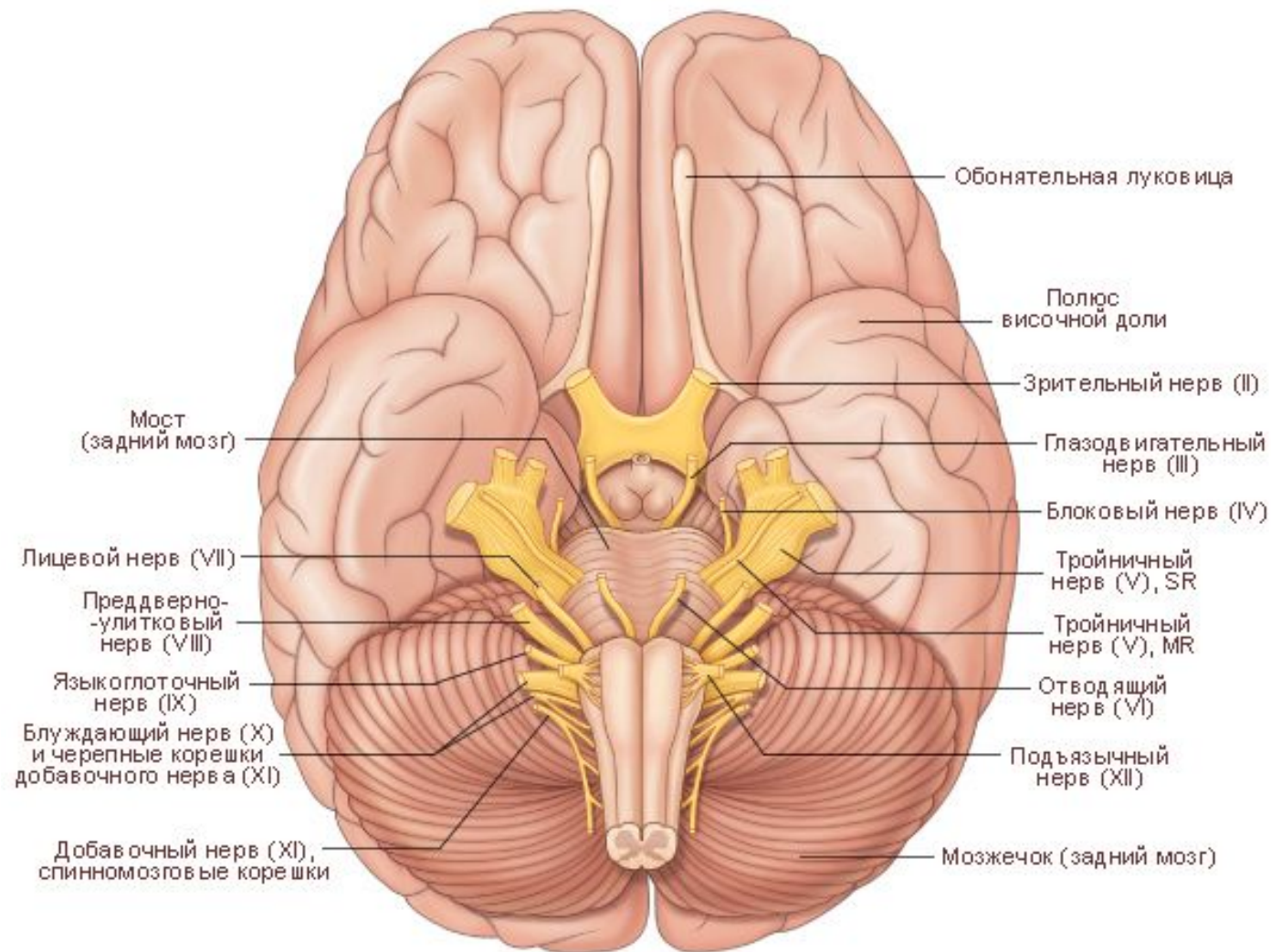


Периферическая нервная система

Черепномозговые нервы

- I - обонятельный нерв
- II - зрительный нерв
- III - глазодвигательный нерв
- IV - блоковой нерв
- V - тройничный нерв
- VI - отводящий нерв
- VII - лицевой нерв
- VIII - предверно-улитковый нерв
- IX - языкоглоточный нерв
- X - блуждающий нерв
- XI - добавочный нерв
- XII - подъязычный нерв

Места выхода черепномозговых нервов





Черепные нервы

Чувствительные нервы

Обонятельный нерв (I)

Зрительный нерв (II)

Предверно-улитковый нерв (VIII)

Двигательные нервы

Блоковый нерв (IV)

Отводящий нерв (VI)

Добавочный нерв (XI)

Подязычный нерв (XII)

Смешанные нервы

Глазодвигательный (III)

Тройничный нерв (V)

Лицевой нерв (VII)

Языкоглоточный нерв (IX)

Блуждающий нерв (X)

НЕРВЫ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

- Обонятельный нерв (I) → орган обоняния
- Зрительный нерв (II) → сетчатка глаза
- Преддверно -улитковый нерв (VIII) → внутреннее ухо

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ НЕРВЫ

- Блоковый нерв (IV) → Верхняя косая мышца глазного яблока
- Отводящий нерв (VI) → Боковая прямая мышца глазного яблока
- Добавочный нерв (XI) → Грудинно-ключично-сосцеобразная и трапециевидная мышцы
- Подъязычный нерв (XII) → Мышцы языка и подъязычные мышцы

СМЕШАННЫЕ НЕРВЫ

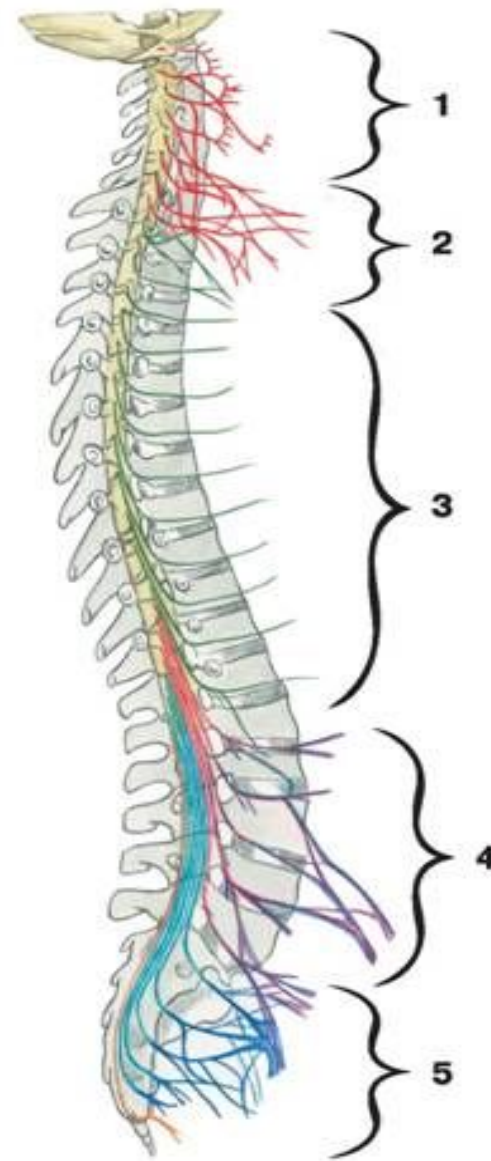
- Глазодвигательный нерв (III) → Двигательные (верхний, нижний та медиальный прямые мышцы глаза, нижняя косая мышца та мышца поднимающая верхнее веко), парасимпатические волокна (гладкая мускулатура мышцы, что звужує зіницю та мышцы вейчастое тела глазного яблока)
- Тройничный нерв (V) → Чувствительные волокна в составы 1) глазного и 2) **верхнечелюстного** нервов; двигательные и **чувствительные** волокна в составы нижнечелюстного нерва
→
- Лицевой нерв (VII) → двигательные, **чувствительные**, **парасимпатические**
- Языкоглоточный нерв (IX) → двигательные, **чувствительные**, **парасимпатические**
- Блуждающий нерв (X) → двигательные, **чувствительные**, **парасимпатические**

Эфферентная нервная система

Задние ветви(смешанные) –
иннервируют мышцы шеи,
спины, поясницы и частично ягодиц.

Передние ветви образуют сплетения

- Шейное
- Плечевое
- Поясничное
- Крестцовое
- Копчиковое



Шейное сплетение

Находится под грудино-ключично-сосцевидной мышцей

Образовано передними ветвями четырёх верхних шейных спинномозговых нервов

Ветви: 1 – малый затылочный нерв
2 – большой ушной нерв
3 – поперечный нерв шеи
4 – мышечные ветви
5 – надключичные нервы
6 – диафрагмальный нерв

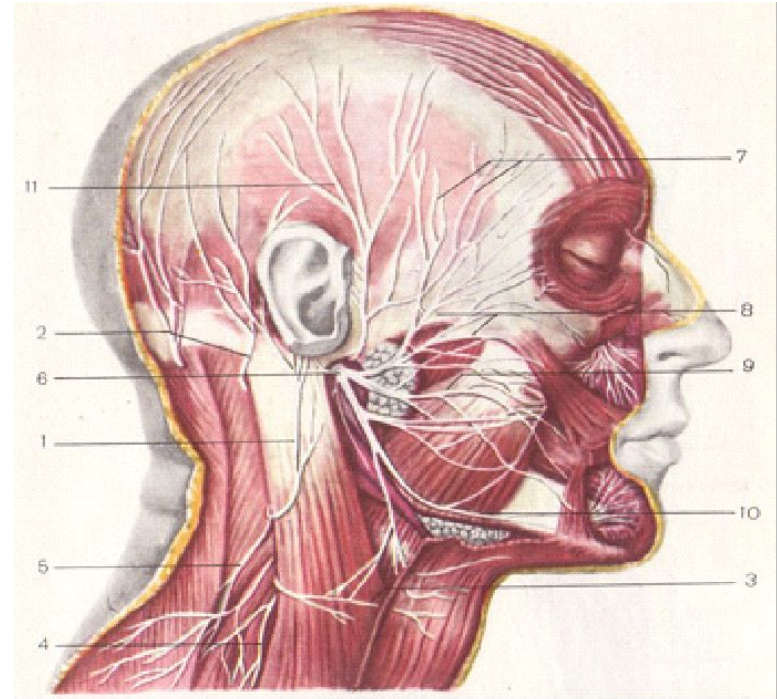
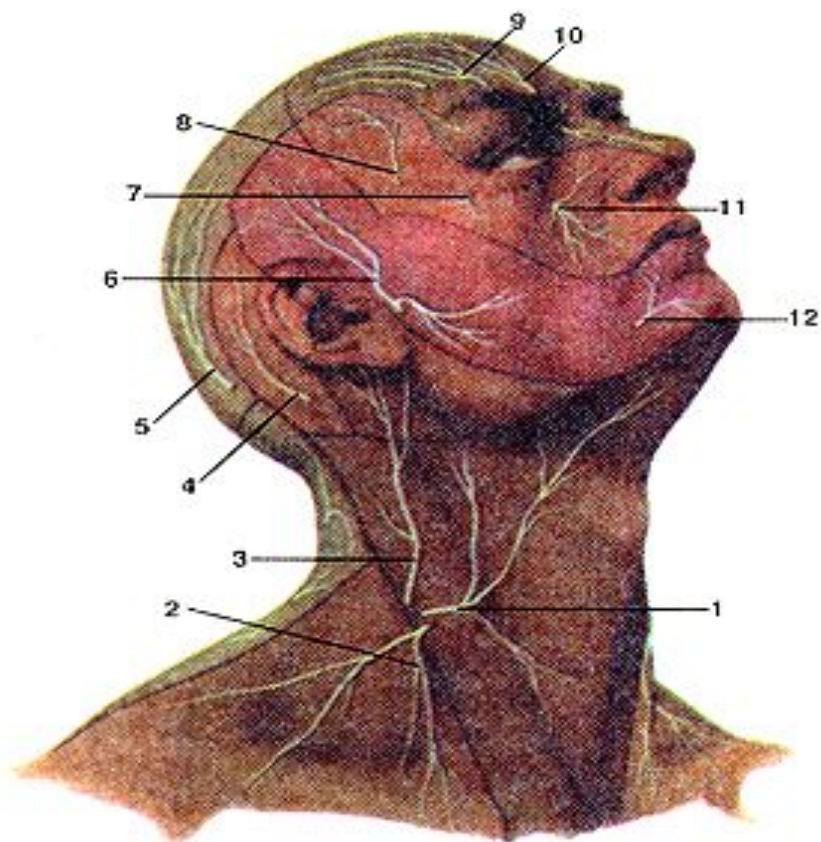


Рисунок 4. Шейное сплетение и лицевой нерв.

Шейное сплетение



Ветви: 1 – малый затылочный нерв

2 – большой ушной нерв

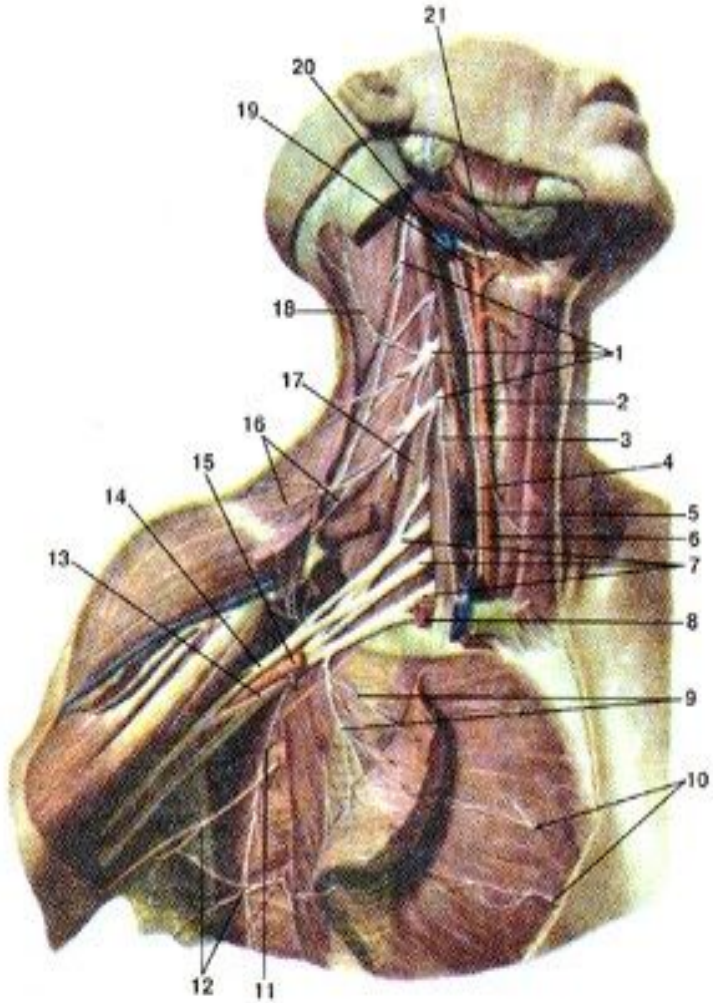
3 – поперечный нерв шеи

4 – мышечные ветви

5 – надключичные нервы

6 – диафрагмальный нерв

Плечевое сплетение



Находится в области подключичной артерии

Образовано передними ветвями четырёх нижних шейных и первым грудным спинномозговым нервом

Ветви: 1 – подмышечный нерв

2 – мышечно-кожный нерв

3 – срединный нерв

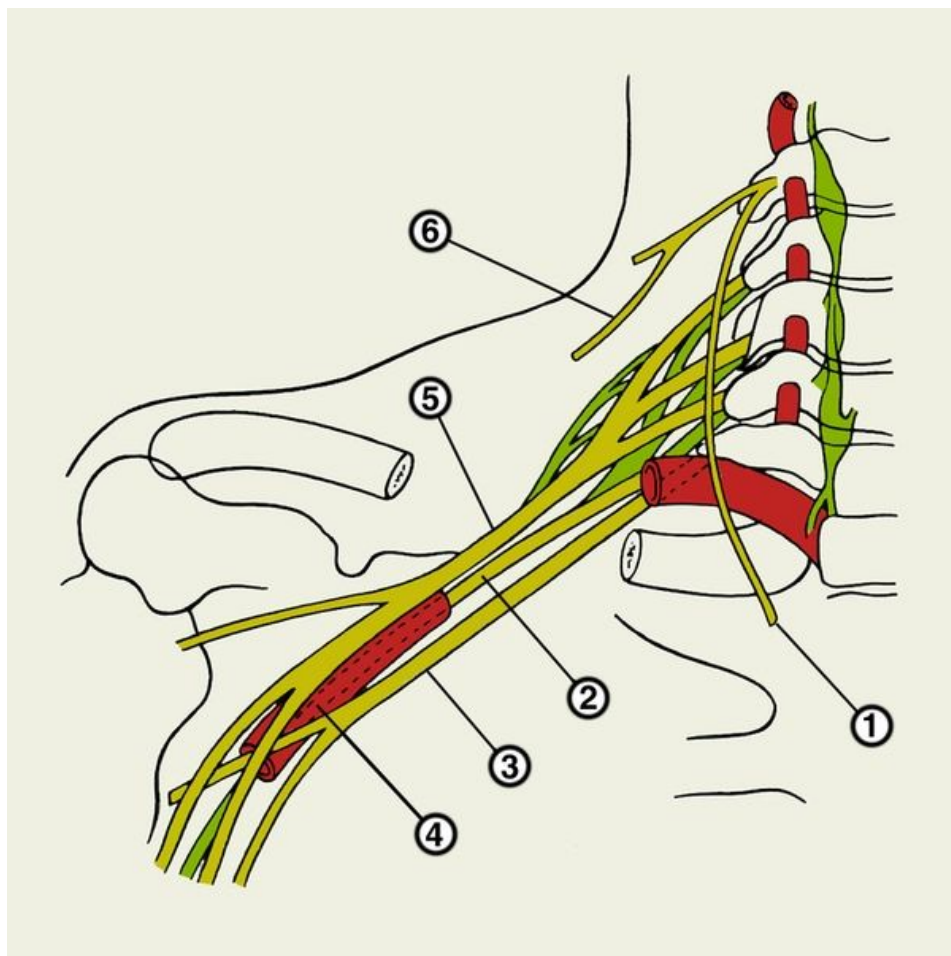
4 – локтевой нерв

5 – лучевой нерв

6 – медиальный кожный нерв плеча

7 – медиальный кожный нерв предплечья

Плечевое сплетение



Поясничное сплетение

Находится в толще поясничной мышцы

Образовано передними ветвями четырех верхних поясничных и последним грудным спинномозговыми нервами

Ветви: 1 – подвздошно – подчревный нерв

2 – подвздошно - паховый нерв

3 – бедренно – половой нерв

4 – латеральный кожный нерв бедра

5 – бедренный нерв

6 – запирающий нерв

Крестцовое сплетение

Находится в малом тазу

Образовано последним поясничным и передними ветвями четырёх верхних крестцовых спинномозговых нервов

Ветви: 1 – верхний и нижний ягодичные нервы

2 – половой нерв

3 – задний кожный нерв

4 – седалищный нерв

Копчиковое сплетение

Находится в малом тазу

Образовано последним крестцовым и одним копчиковым – иннервирует кожу в области копчика