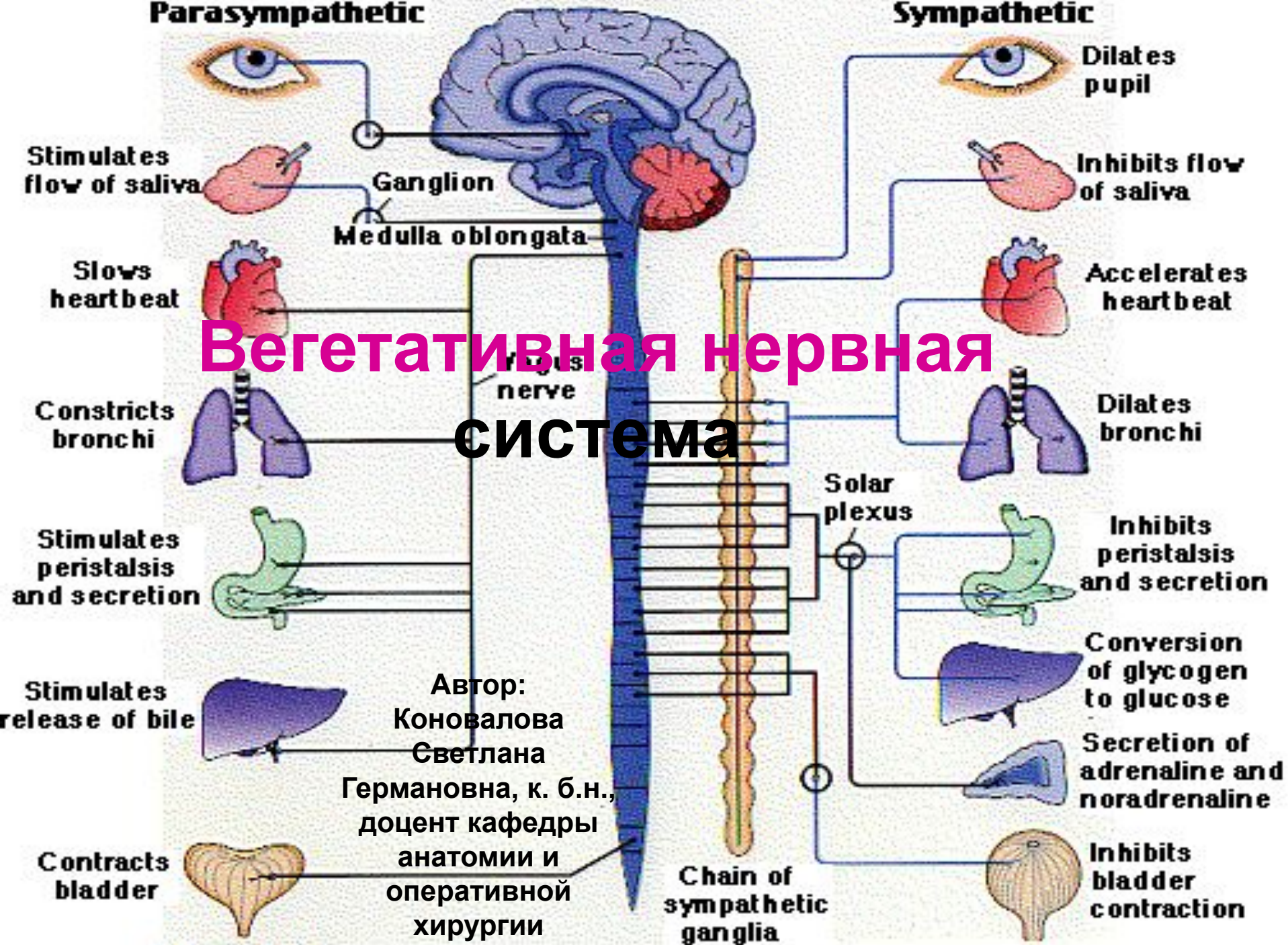
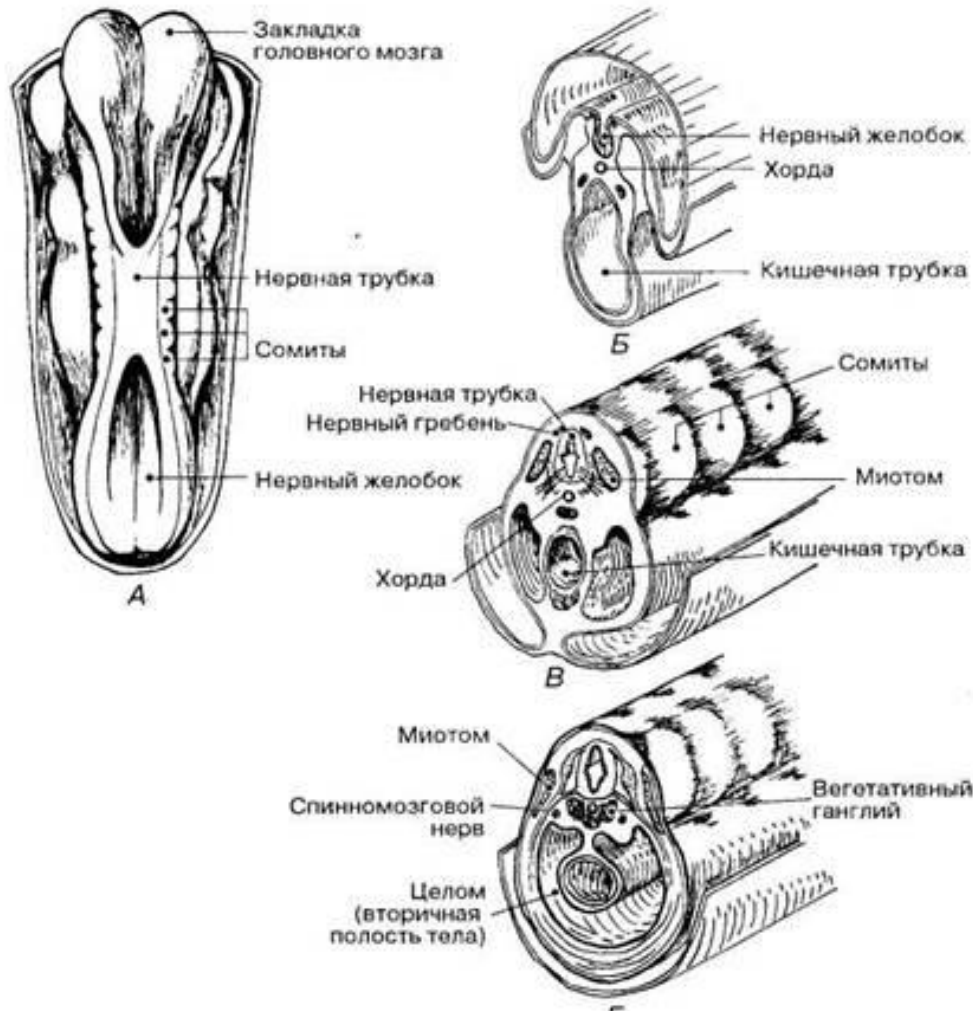


Parasympathetic

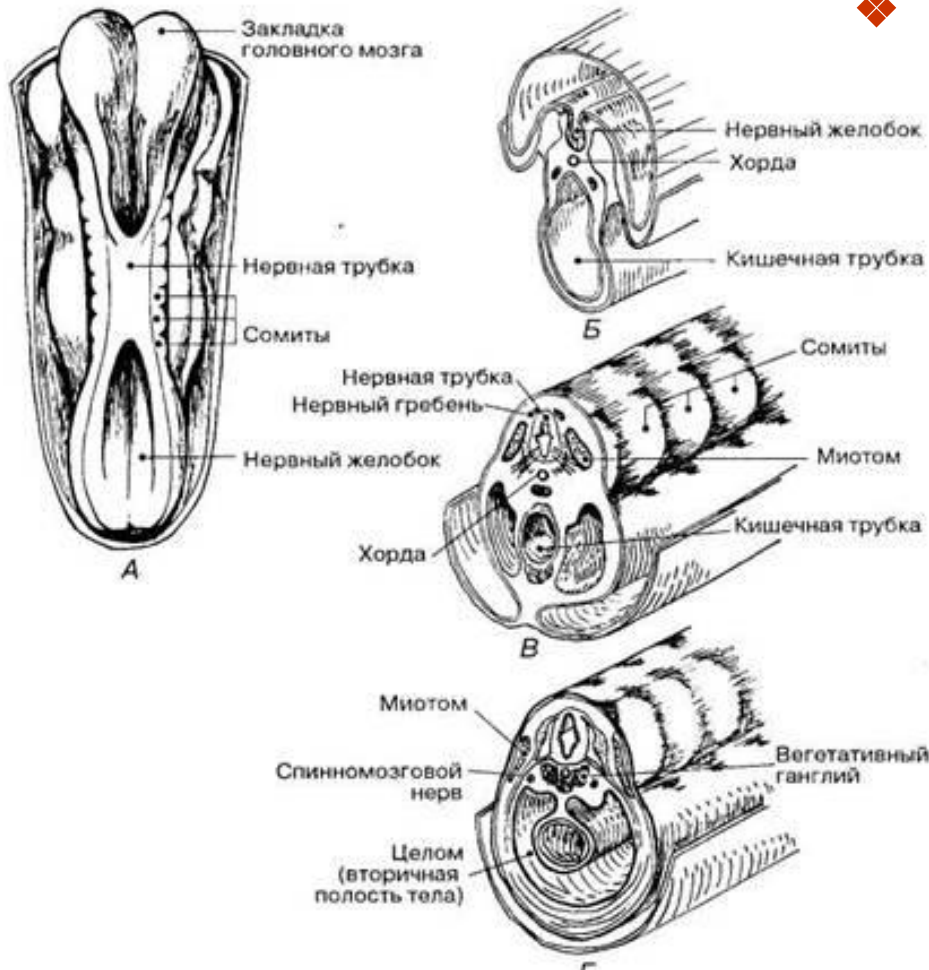
Sympathetic



Автор:
Коновалова
Светлана
Германовна, к. б.н.,
доцент кафедры
анатомии и
оперативной
хирургии



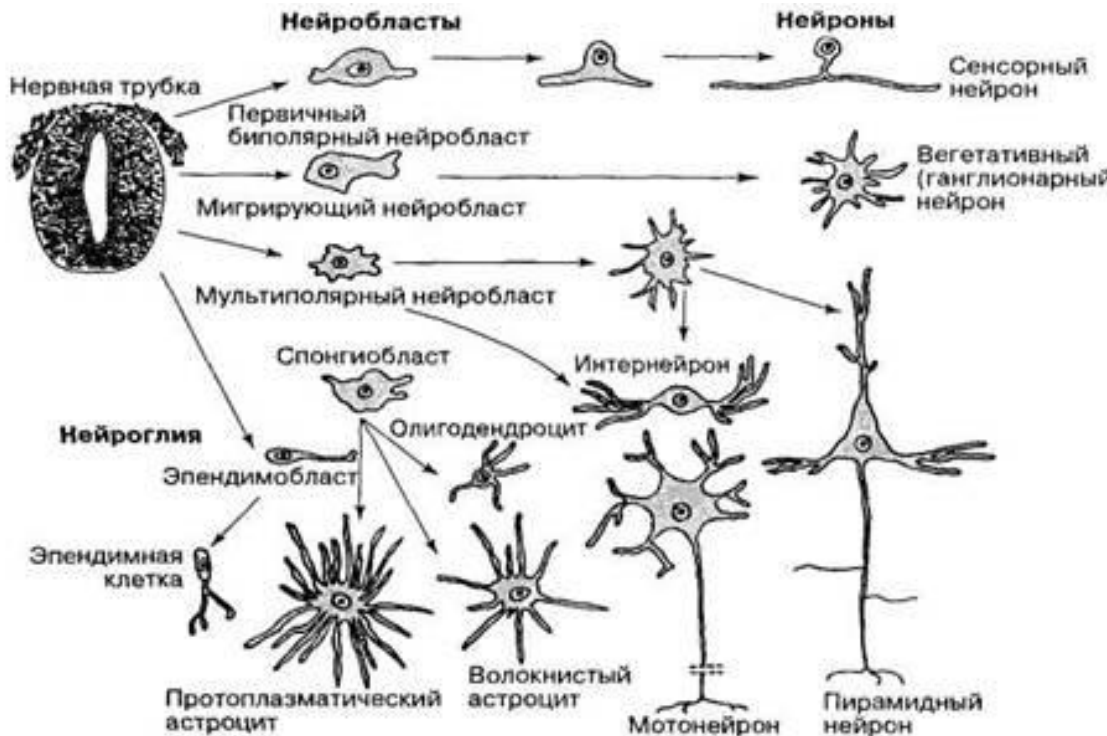
Нервная система происходит из наружного зародышевого листка, или эктодермы. Эта последняя образует продольное утолщение, называемое **медуллярной пластинкой**. **Медуллярная пластинка** скоро углубляется в медуллярную бороздку, края которой (**медуллярные валики**) постепенно становятся выше и затем срастаются друг с другом, **превращая бороздку в трубку (мозговая трубка)**. Мозговая трубка представляет собой зачаток **центральной части нервной системы**. Задний конец трубки образует зачаток спинного мозга, передний расширенный конец ее путем перетяжек расчленяется на три первичных мозговых пузыря, из которых происходит головной мозг во всей его сложности. Нервная пластинка первоначально состоит только из одного слоя эпителиальных клеток.



Во время замыкания ее в мозговую трубку количество клеток в стенках последней увеличивается, так что возникает **три слоя**: **внутренний** (обращенный в полость трубки), из которого происходит эпителиальная выстилка мозговых полостей (эпендима центрального канала спинного мозга и желудочков головного); **средний**, из которого развивается серое вещество мозга (зародышевые нервные клетки — нейробласты); наконец, **наружный**, почти не содержащий клеточных ядер, развивающийся в белое вещество (отростки нервных клеток — нейриты). Пучки нейритов нейробластов распространяются или в толще мозговой трубки, образуя белое вещество мозга, или же выходят в мезодерму и затем соединяются с молодыми мышечными клетками (миобластами). Таким путем возникают **двигательные нервы**.



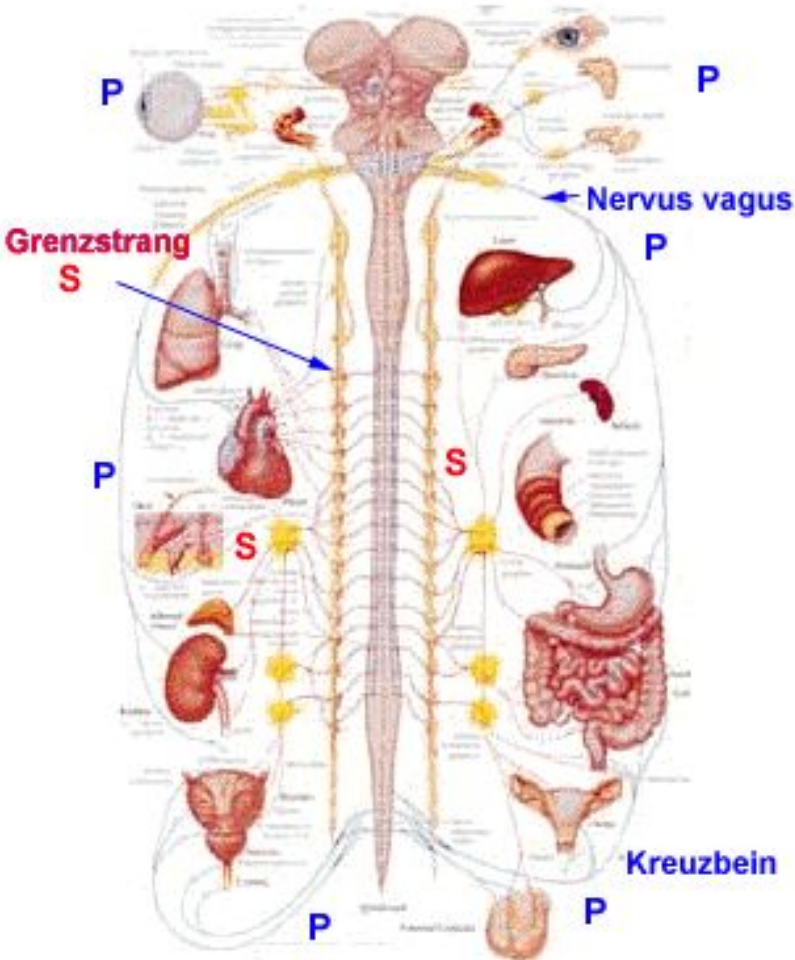
- Чувствительные нервы** возникают из зачатков **спинномозговых узлов**, которые заметны уже по краям медуллярной бороздки у места перехода ее в кожную эктодерму. Когда бороздка смыкается в мозговую трубку, зачатки смещаются на ее дорсальную сторону, располагаясь по средней линии. Затем клетки этих зачатков перемещаются вентрально и располагаются вновь по бокам мозговой трубки в виде так называемых нейральных гребней. Оба нейральных гребня перешнуровываются четкообразно по сегментам дорсальной стороны зародыша, вследствие чего получается на каждой стороне ряд спинномозговых узлов, *ganglia spinalia*.



LOGO Вегетативная нервная система



Vegetat. Nervensystem



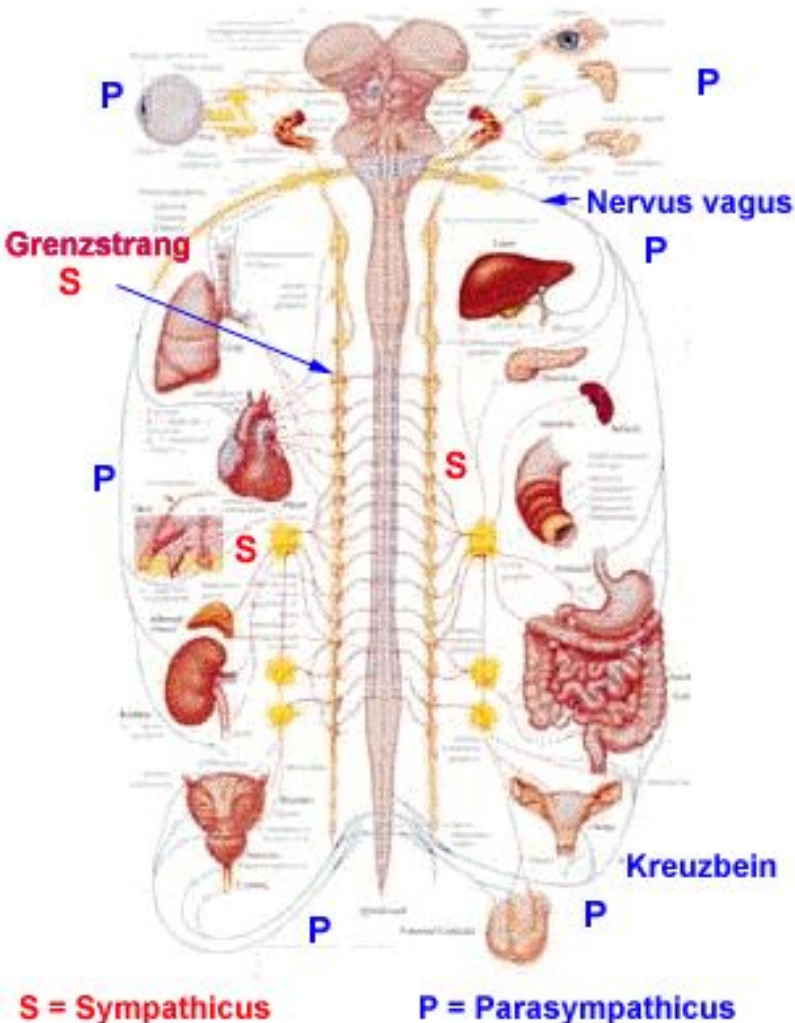
◆ (синонимы: *ВНС*, автономная нервная система, ганглионарная нервная система, органная нервная система, висцеральная нервная система, чревная нервная система, *systema nervosum autonomicum*, *PNA*) — часть нервной системы организма, комплекс центральных и периферических клеточных структур, регулирующих функциональный уровень внутренней жизни организма, необходимый для адекватной реакции всех его систем.

S = Sympathicus

P = Parasympathicus



Vegetat. Nervensystem



- ◆ Под контролем автономной системы находятся органы кровообращения
- Под контролем автономной системы находятся органы кровообращения, дыхания
- Под контролем автономной системы находятся органы кровообращения, дыхания, пищеварения
- Под контролем автономной системы находятся органы кровообращения, дыхания, пищеварения, выделения
- Под контролем автономной системы находятся органы кровообращения, дыхания, выделения, размножения
- Под контролем автономной системы находятся органы кровообращения, дыхания, пищеварения, выделения, размножения, а также обмен веществ
- Под контролем автономной системы находятся органы кровообращения, дыхания, пищеварения, выделения, размножения, а также обмен веществ и рост
- Под контролем автономной системы находятся органы кровообращения,



Выделение автономной (вегетативной) нервной системы обусловлено некоторыми особенностями ее строения. К этим особенностям относятся следующие:

1

**очаговость
локализации
вегетативных
ядер в ЦНС;**

2

**скопление тел
эффекторных
нейронов в
виде узлов
(ганглиев) в
составе
вегетативных
сплетений;**

3

**двухнейронно
сть нервного
пути от
вегетативного
ядра в ЦНС к
иннервируем
ому органу**



LOGO

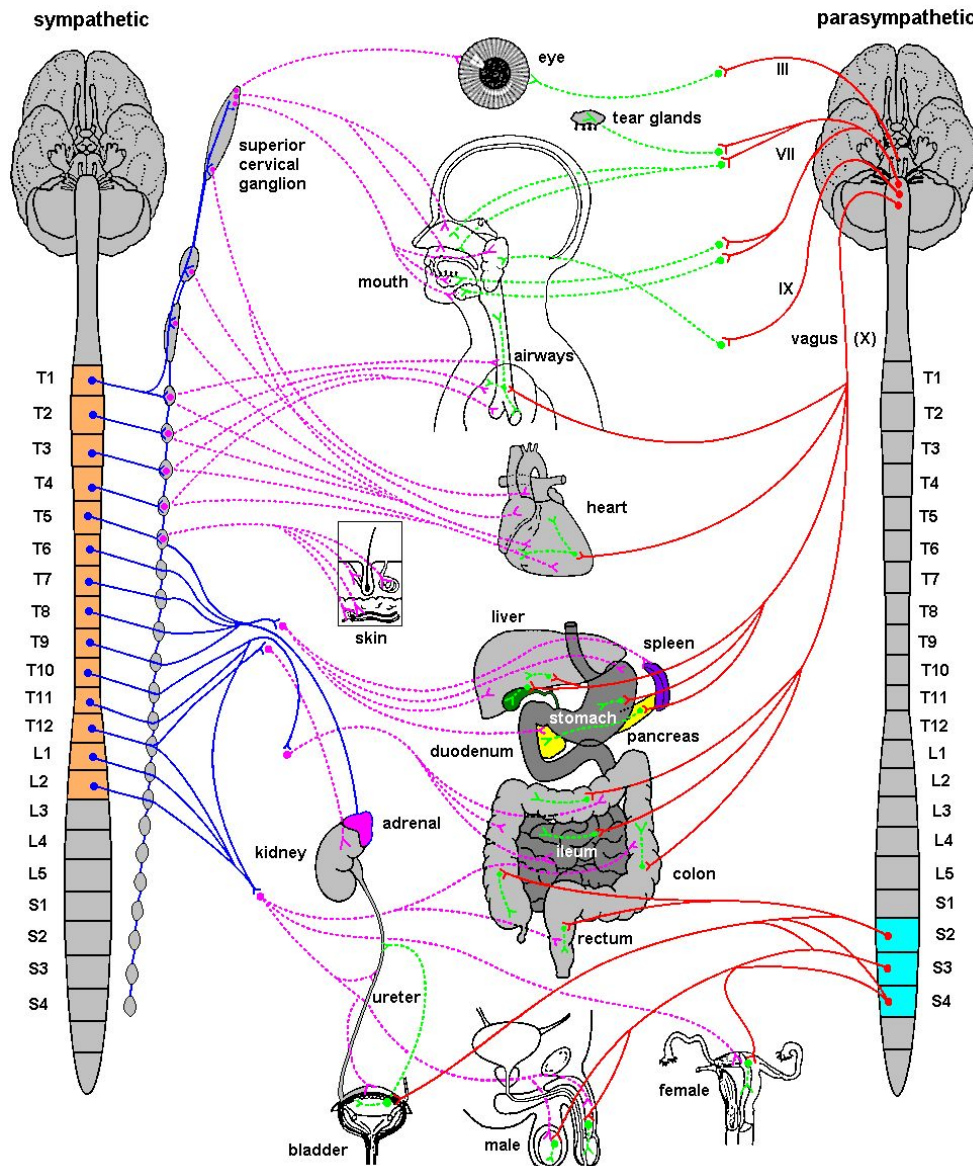
Автономную нервную систему разделяют на



На основании топографии
вегетативных ядер и узлов, различий
в длине аксонов первого и второго
нейронов эфферентного пути, а
также особенностей функции



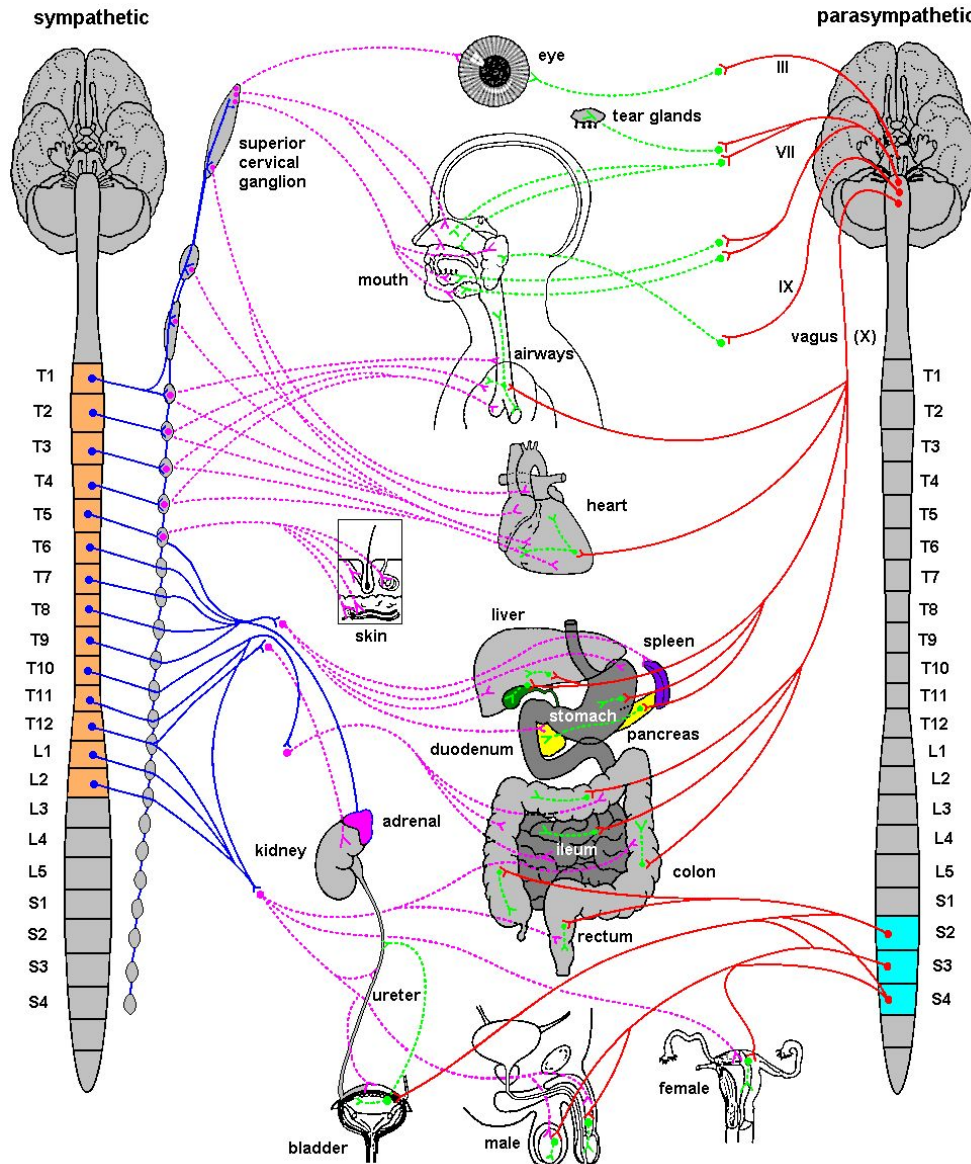
LOGO



В симпатической части отростки спинномозговых симпатической части отростки спинномозговых нейронов короче, ганглионарные длиннее. В парасимпатической системе, наоборот, отростки спинномозговых клеток длиннее, ганглионарных короче. Симпатические волокна иннервируют все без исключения органы, в то время как область иннервации парасимпатических волокон

LOGO

Волокна



автономной нервной системы выходят не сегментарно, как в соматической нервной системе, а из трех отстоящих друг от друга ограниченных участков мозга: черепного, груднопоясничного и крестцового.





LOGO

Центральный отдел:



А

Парасимпатической нервной системы

парасимпатические ядра 3, 7, 9 и 10 пар черепных нервов, лежащие в мозговом стволе (краниобульбарный отдел), ядра, залегающие в сером веществе трех крестцовых сегментов (сакральный отдел);

В

Симпатической нервной системы

симпатические ядра, расположенные в боковых рогах тораколумбального отдела спинного мозга

Периферический отдел:



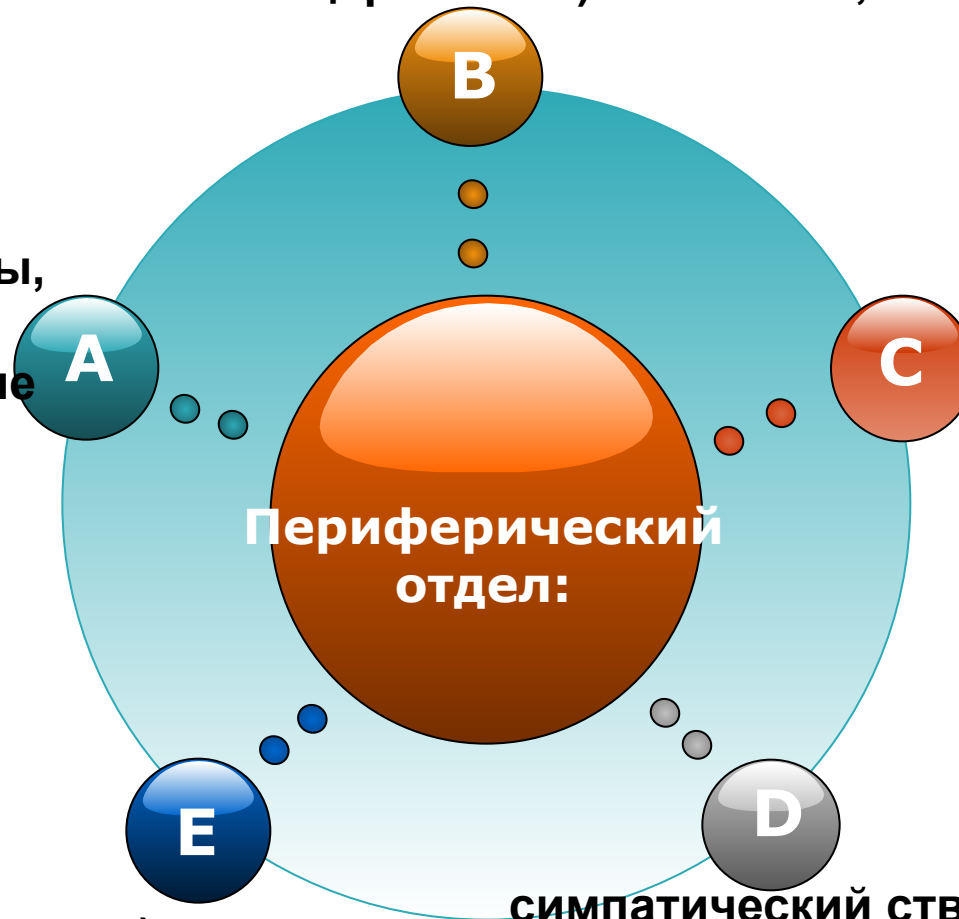
вегетативные (автономные, висцеральные) сплетения;

узлы (ганглии) вегетативных (автономных, висцеральных) сплетений;

вегетативные (автономные) нервы, ветви и нервные волокна, выходящие из головного и спинного мозга;

концевые узлы (ганглии) парасимпатической части вегетативной нервной системы.

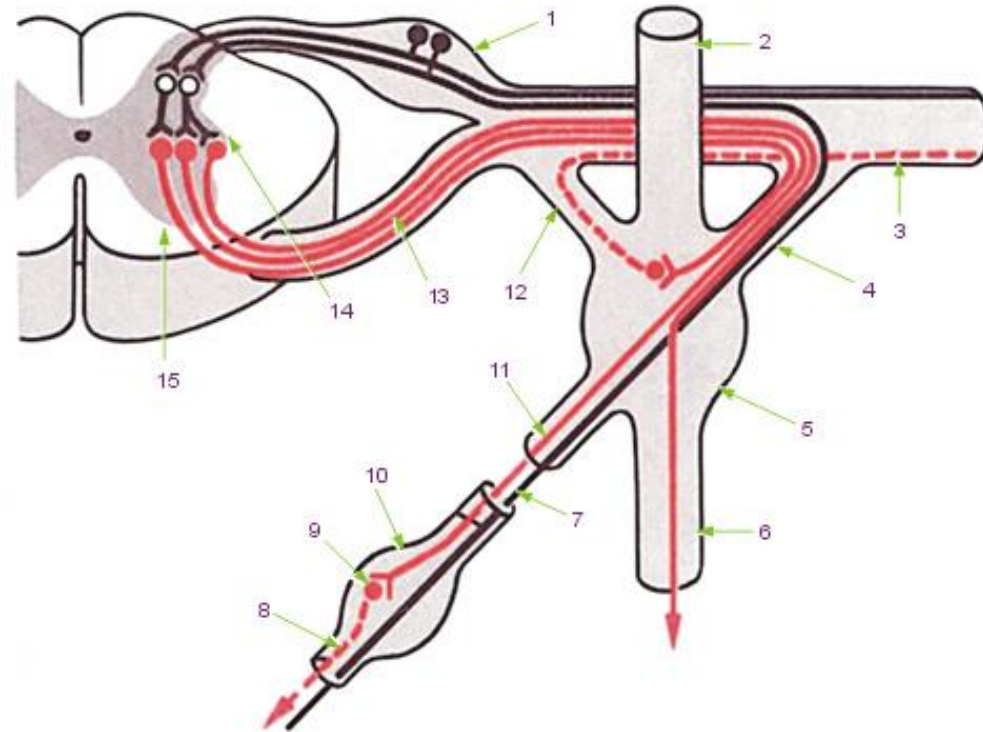
симпатический ствол (правый и левый) с его узлами (ганглиями), межузловыми и соединительными ветвями и симпатическими нервами:

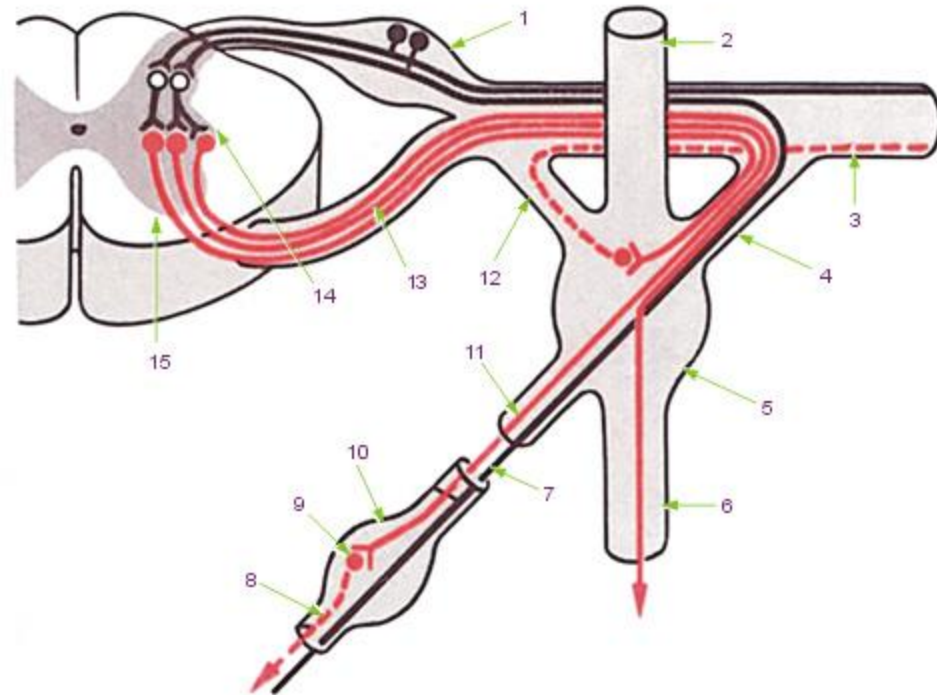


Расположение ганглиев и строение проводящих путей

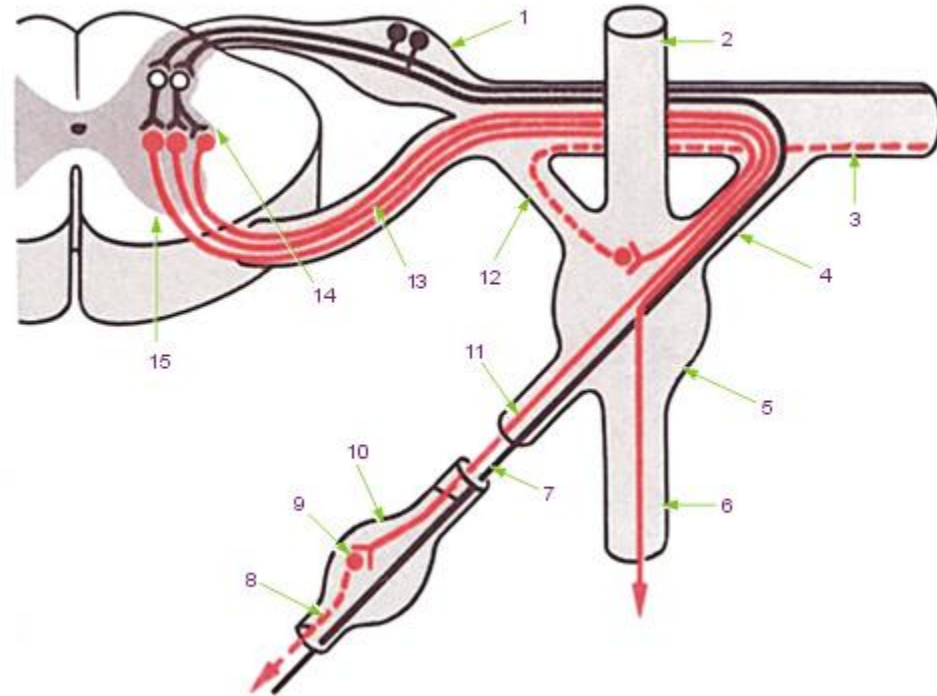


◆ **Нейроны ядер центрального отдела вегетативной нервной системы — первые эфферентные нейроны** на пути от ЦНС (спинной и головной мозг) к иннервируемому органу. Нервные волокна, образованные отростками этих нейронов, носят название **предузловых (преганглионарных) волокон**, так как они идут до узлов периферической части вегетативной нервной системы и заканчиваются синапсами на клетках этих узлов. Преганглионарные волокна имеют миелиновую оболочку, благодаря чему отличаются беловатым цветом. Они выходят из мозга в составе корешков соответствующих черепных нервов и передних корешков спинномозговых нервов.

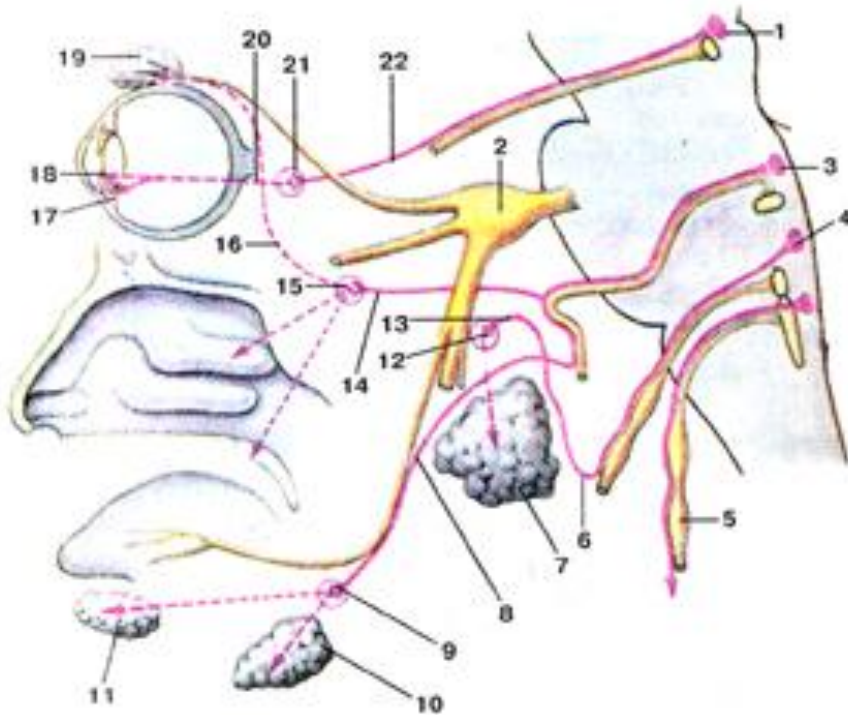




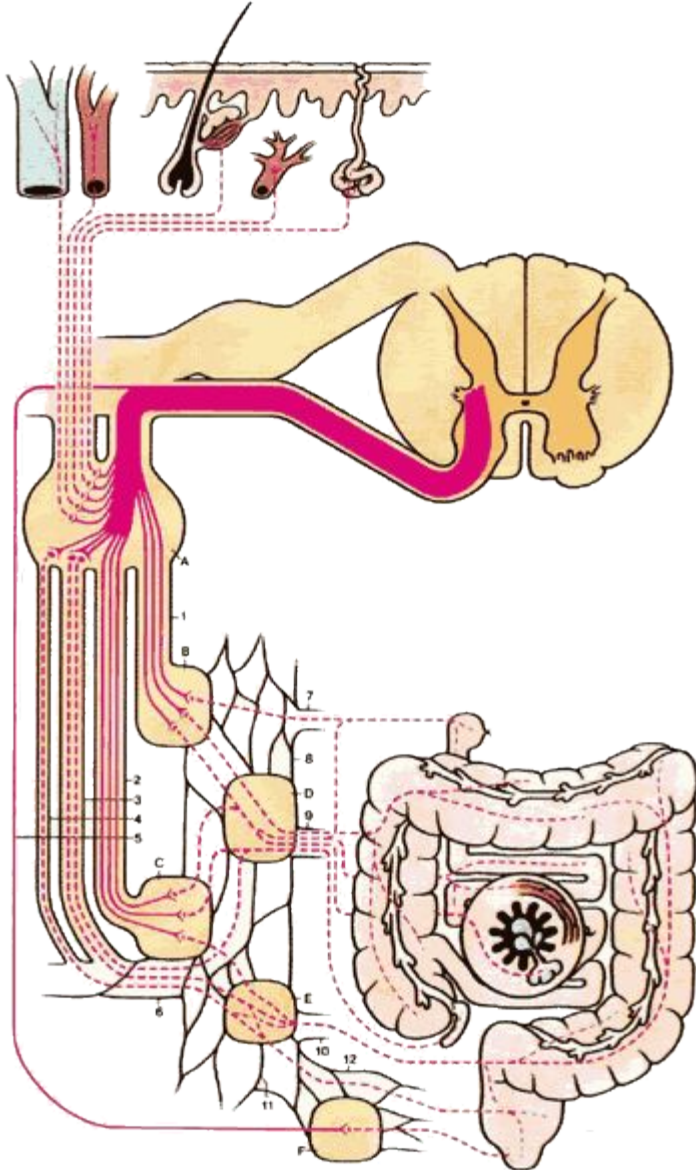
ВХОДЯТ В СОСТАВ СИМПАТИЧЕСКИХ СТЕБЕЛ (ЕСТЬ У БОЛЬШИНСТВА ПОЗВОНОЧНЫХ, КРОМЕ КРУГЛОРОТЫХ И ХРЯЩЕВЫХ РЫБ), КРУПНЫХ ВЕГЕТАТИВНЫХ СПЛЕТЕНИЙ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ТАЗА, РАСПОЛАГАЮТСЯ В ОБЛАСТИ ГОЛОВЫ И В ТОЛЩЕ ИЛИ ВОЗЛЕ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ, А ТАКЖЕ МОЧЕПОЛОВОГО АППАРАТА, КОТОРЫЕ ИННЕРВИРУЮТСЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМОЙ. Узлы периферической части вегетативной нервной системы содержат тела вторых (эффекторных) нейронов, лежащих на пути к иннервируемым органам.



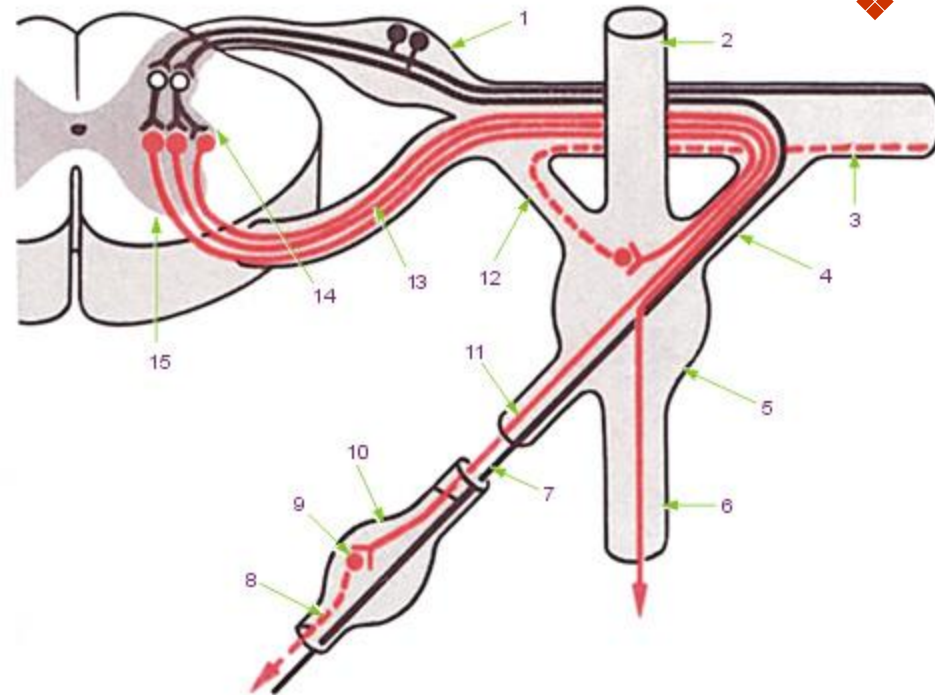
Ганглии симпатического отдела вегетативной нервной системы в зависимости от их локализации разделяют на вертебральные (иначе их называют паравертебральными) и превертебральные. Вертебральные симпатические ганглии расположены по обе стороны позвоночника, образуя два пограничных ствола (их называют также симпатическими цепочками). Вертебральные ганглии связаны со спинным мозгом нервными волокнами, которые образуют белые соединительные ветви — *rami communicantes albi*. Превертебральные ганглии распространяются на большем, чем ганглии пограничного ствола, расстоянии от позвоночника; вместе с тем они находятся в некотором отдалении и от иннервируемых ими органов. К числу превертебральных ганглиев относят солнечное сплетение, верхний и нижний брыжеечные узлы. В них прерываются симпатические преганглионарные волокна, прошедшие без перерыва узлы пограничного ствола.



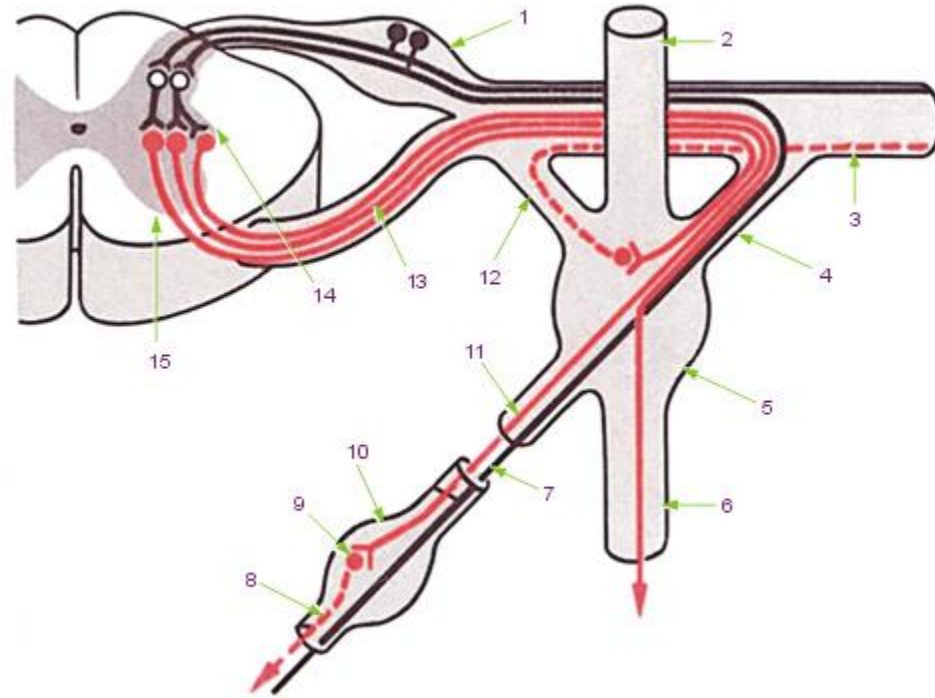
- ❖ Ганглии парасимпатического отдела вегетативной нервной системы расположены внутри органов или вблизи них (ресничный узел *gangl. ciliare*, ушной узел — *gangl. oticum* и некоторые другие). Аксон первого парасимпатического нейрона, находящегося в среднем мозге, продолговатом мозге или в сакральном отделе спинного мозга, доходит до иннервируемого органа не прерываясь. Второй парасимпатический нейрон расположен внутри этого органа или в непосредственной близости от него — в прилежащем узле. Внутриорганные волокна и ганглии образуют сплетения, богатые нервными клетками, расположенные в мышечных стенках многих внутренних органов, например сердца, бронхов, средней и нижней трети пищевода, желудка, кишечника, желчного пузыря, мочевого пузыря, а также в железах внешней и внутренней секреции.



- ❖ Вегетативные ганглии играют важную роль в распределении и распространении проходящих через них нервных влияний. Число нервных клеток в ганглиях в несколько раз (в верхнем шейном симпатическом узле — **в 32 раза**, в ресничном узле — **в 2 раза**) больше числа приходящих к ганглию преганглионарных волокон. Каждое из этих волокон сильно ветвится и образует синапсы на многих клетках ганглия. Поэтому нервные импульсы, поступающие по преганглионарному волокну в ганглий, могут оказывать влияние на большое число ганглионарных нейронов и, следовательно, на еще большее число мышечных и железистых клеток иннервируемого органа. Таким образом достигается расширение зоны влияния преганглионарных волокон.



Отростки этих вторых нейронов эфферентного пути, несущих нервный импульс из вегетативных узлов к рабочим органам (гладкая мускулатура, железы, ткани), являются послеузелковыми (постганглионарными) нервными волокнами. Из-за отсутствия миелиновой оболочки они имеют серый цвет. Постганглионарные волокна автономной нервной системы в большинстве своем тонкие (чаще всего их диаметр не превышает 7 мкм) и не имеют миелиновой оболочки. Поэтому возбуждение по ним распространяется медленно, а нервы автономной нервной системы характеризуются большим рефрактерным периодом. Поэтому возбуждение по ним распространяется медленно, а нервы автономной нервной системы характеризуются большим рефрактерным периодом и большей хронаксией.



Обозначения:

1. Спинальный (чувствительный) узел.
2. Симпатический ствол, состоящий из симпатических узлов (5), соединенных межузловыми ветвями (6).
3. Симпатическое постганглионарное нервное волокно.
4. Белая соединительная ветвь.
5. Ганглий (узел) Ганглий (узел) симпатического ствола.
6. Межузловое соединение (ветвь).
7. Висцеральное афферентное нервное волокно.
8. Постганглионарное нервное волокно.
9. Эфферентный нейрон предпозвоночного ганглия.
10. Предпозвоночный ганглий.
- 11, 13. Предганглионарное парасимпатическое нервное волокно.
12. Серая соединительная ветвь.
- 13, 11. Предганглионарные симпатические и парасимпатические нервные волокна.
14. Боковой рог серого вещества спинного мозга.
15. Передний рог серого вещества спинного мозга.

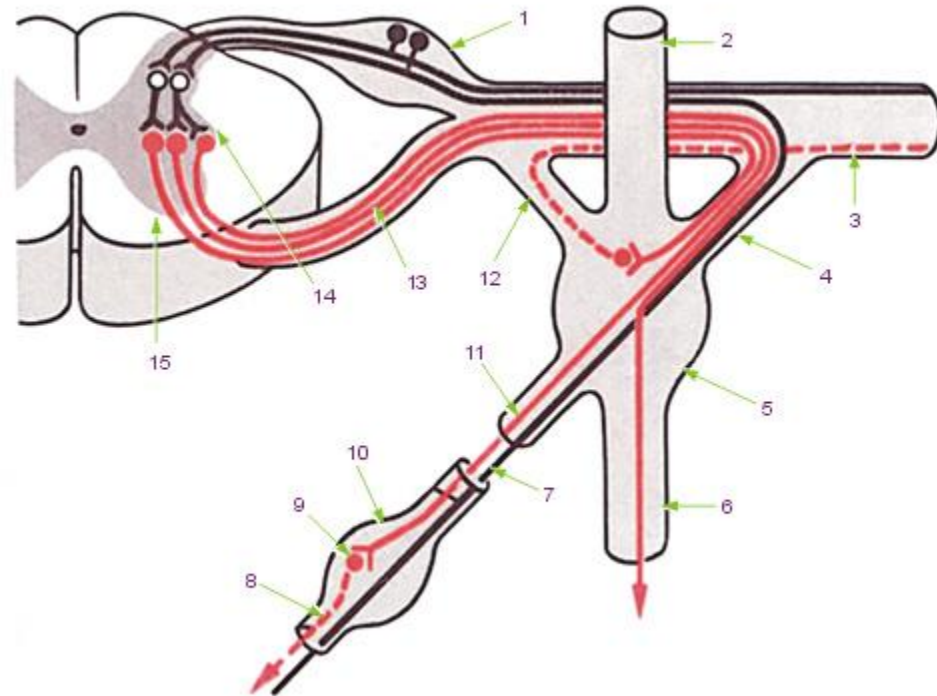
Строение рефлекторных дуг вегетативного отдела отличается от строения рефлекторных дуг соматической части нервной системы. В рефлекторной дуге вегетативной части нервной системы эфферентное звено состоит не из одного нейрона, а из **двух**, один из которых находится вне ЦНС. В целом простая вегетативная рефлекторная дуга представлена тремя нейронами.



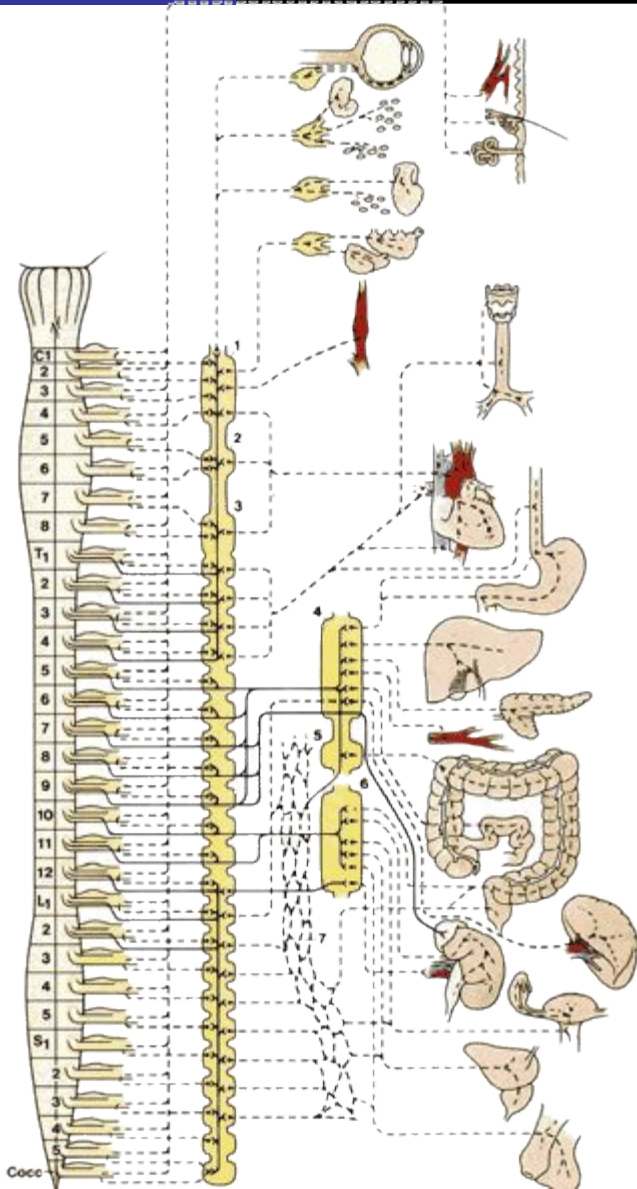
❖ **Первое звено рефлекторной дуги (1)** - это чувствительный нейрон, тело которого располагается в спинномозговых узлах и в чувствительных узлах черепных нервов. Периферический отросток такого нейрона, имеющий чувствительное окончание — рецептор, берет начало в органах и тканях. Центральный отросток в составе задних корешков спинномозговых нервов или чувствительных корешков черепных нервов направляется к соответствующим ядрам в спинной или головной мозг.

Второе звено рефлекторной дуги (14) является эфферентным, поскольку несет импульсы из спинного или головного мозга к рабочему органу. Этот эфферентный путь вегетативной рефлекторной дуги представлен двумя нейронами. Первый из этих нейронов, второй по счету в простой вегетативной рефлекторной дуге, располагается в вегетативных ядрах ЦНС. Его можно называть вставочным, так как он находится между чувствительным (афферентным) звеном рефлекторной дуги и вторым (эфферентным) нейроном эфферентного пути.

Эффекторный нейрон представляет собой третий нейрон (9) вегетативной рефлекторной дуги. Тела эффекторных (третьих) нейронов лежат в периферических узлах вегетативной нервной системы (симпатический ствол, вегетативные узлы черепных нервов, узлы внеорганных и внутриорганных вегетативных сплетений). Отростки этих нейронов направляются к органам и тканям в составе органных вегетативных или смешанных нервов. Заканчиваются постганглионарные нервные волокна на гладких мышцах, железах и в других тканях соответствующими концевыми нервными аппаратами.

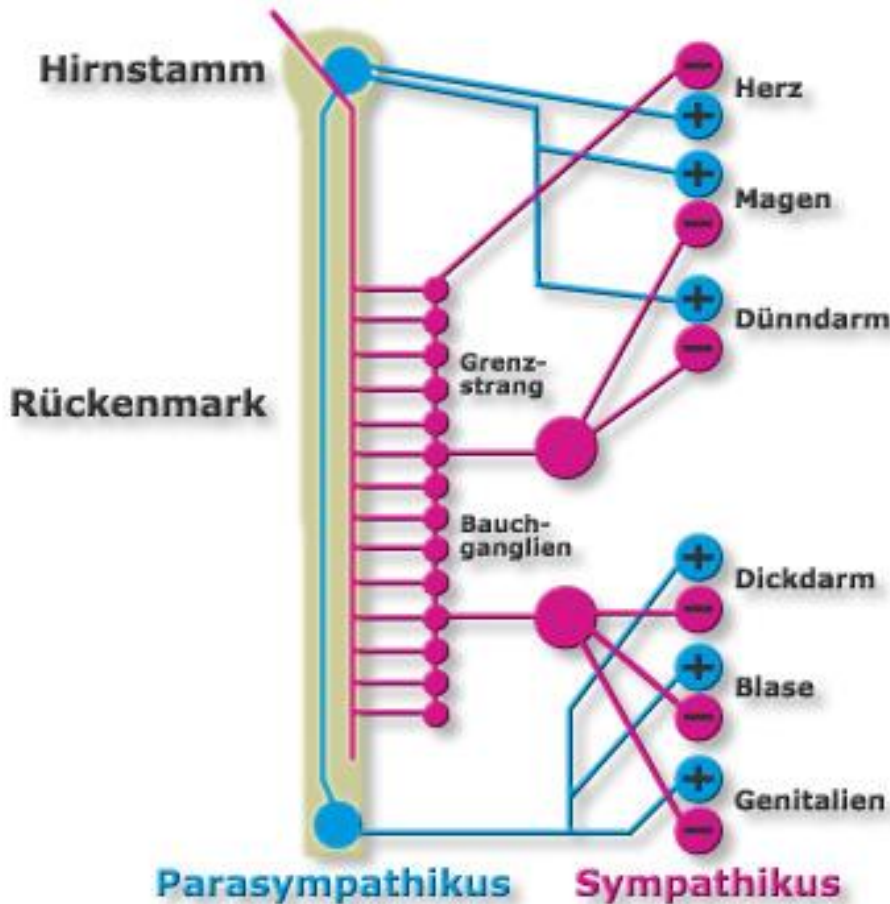


Общее значение вегетативной регуляции

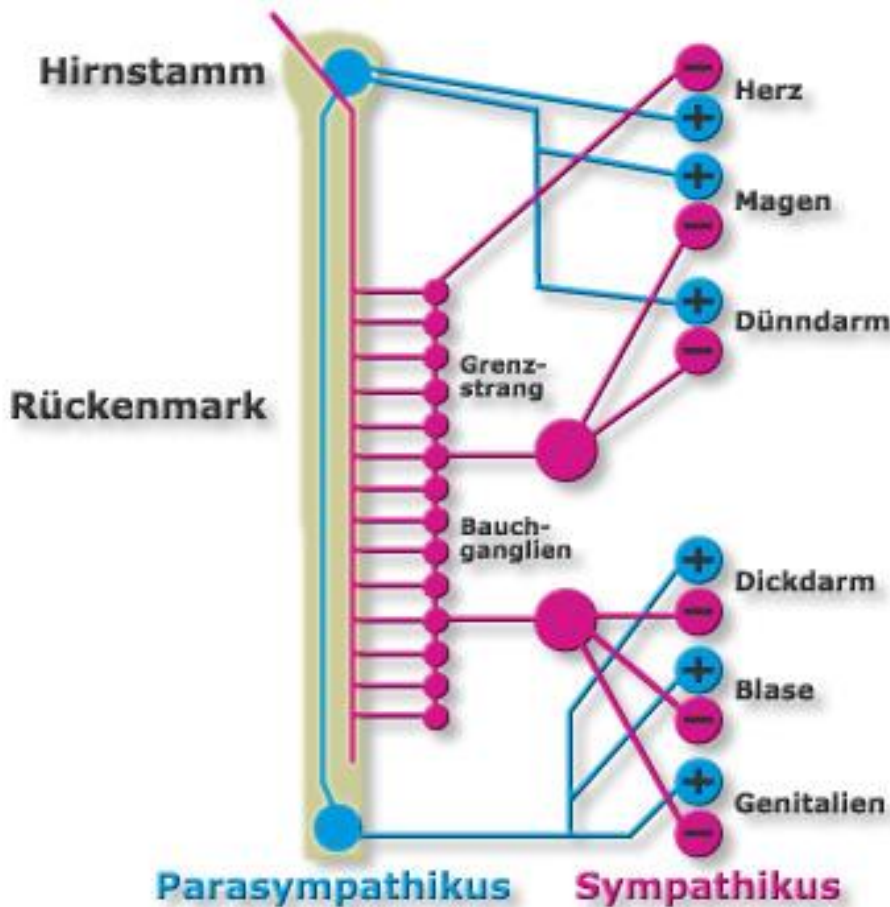


- ❖ ВНС (вегетативная нервная система) приспособливает работу внутренних органов к изменениям окружающей среды. ВНС обеспечивает гомеостаз (постоянство внутренней среды организма). ВНС также участвует во многих поведенческих актах, осуществляемых под управлением головного мозга, влияя не только на физическую, но и на психическую деятельность человека.

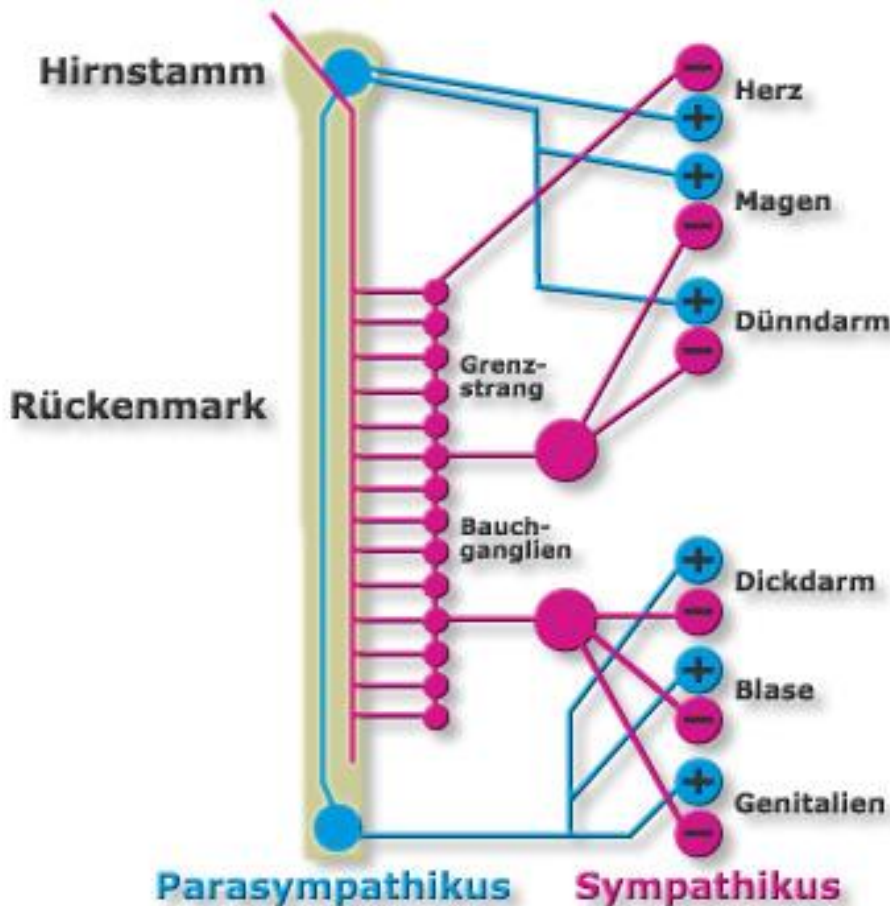
Влияние симпатической и парасимпатической нервной системы на функцию органов



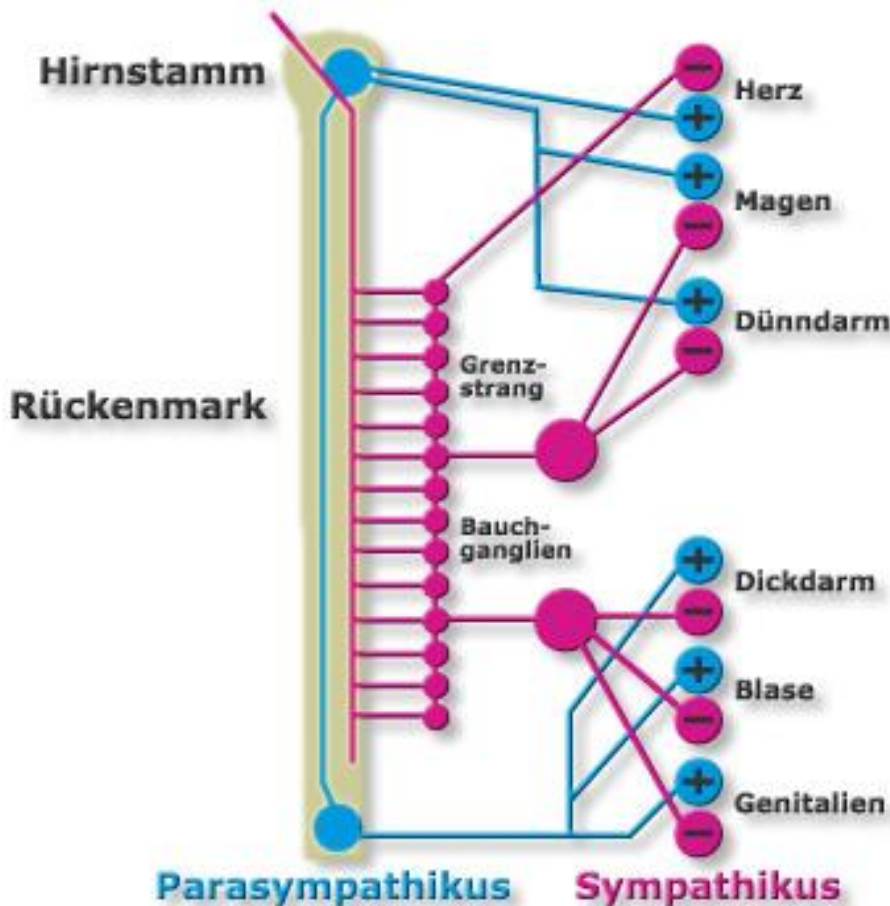
В большинстве органов, иннервируемых вегетативной нервной системой, раздражение **симпатических и парасимпатических волокон** вызывает противоположный эффект. Было выявлено, что **симпатическая нервная система** оказывает влияние на органы чувств. Импульсы, идущие по симпатическим путям, действуют также на ЦНС, в частности на рефлекторную функцию продолговатого и среднего мозга, а также на условнорефлекторную деятельность коры больших полушарий. По данным некоторых авторов, после удаления верхних шейных симпатических узлов у собаки наблюдаются нарушения условнорефлекторной деятельности.



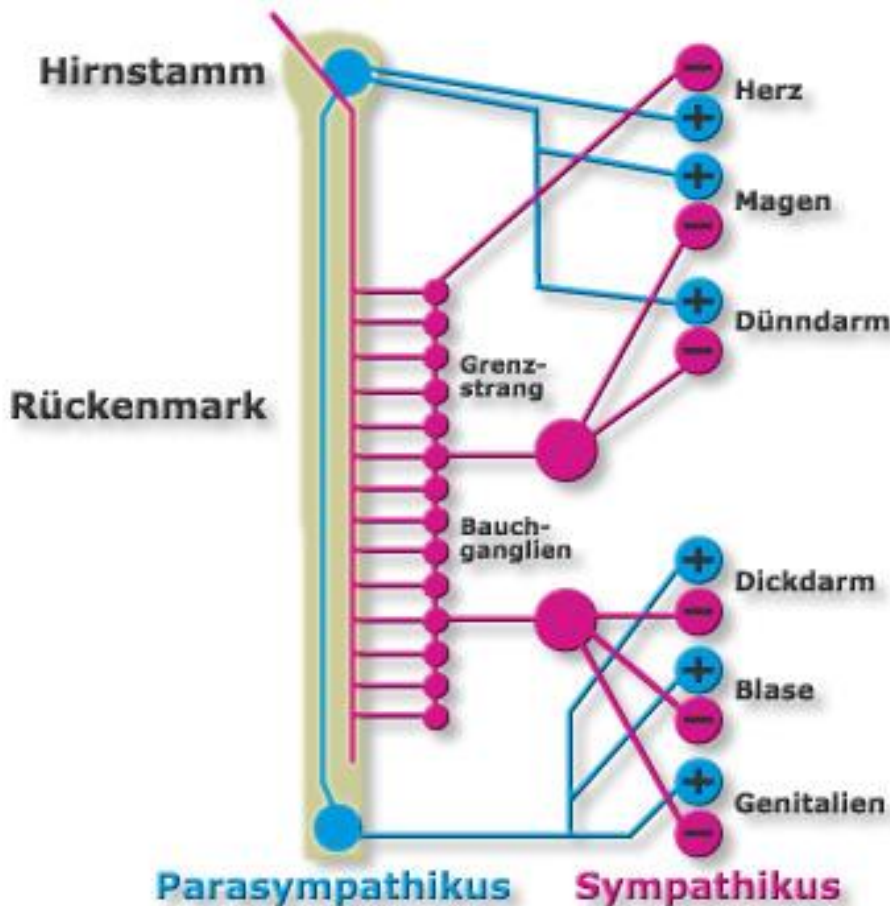
- ❖ Основываясь на этих фактах, Л. А. Орбели высказал положение об универсальной **адапционно-трофической симпатической системы** функции нервной системы. Согласно этой точке зрения, симпатическая система регулирует обмен веществ, трофику и возбудимость всех органов и тканей тела, обеспечивая адаптацию организма к текущим условиям деятельности. Если симпатический отдел играет универсальную адапционно-трофическую роль, то остается неясным физиологическое значение парасимпатического отдела.



- ❖ Ряд фактов свидетельствует о том, что **симпатический отдел вегетативной нервной системы** активирует процессы, связанные с расходом энергии, а парасимпатический — с ее накоплением в организме. Появилась точка зрения, что «антагонизм» между этими двумя отделами проявляется именно в том, что симпатические влияния активируют процессы, связанные с деятельностью организма, а парасимпатические влияния способствуют восстановлению тех ресурсов, которые потрачены при этой деятельности. Однако известно, что ряд органов, иннервируемых симпатическими нервами (скелетные мышцы, органы чувств, сама ЦНС), весьма активно функционируют при напряжении сил, однако не имеют парасимпатической иннервации. А именно эти органы в первую очередь нуждаются в восстановлении своих ресурсов, потраченных при напряженной деятельности.



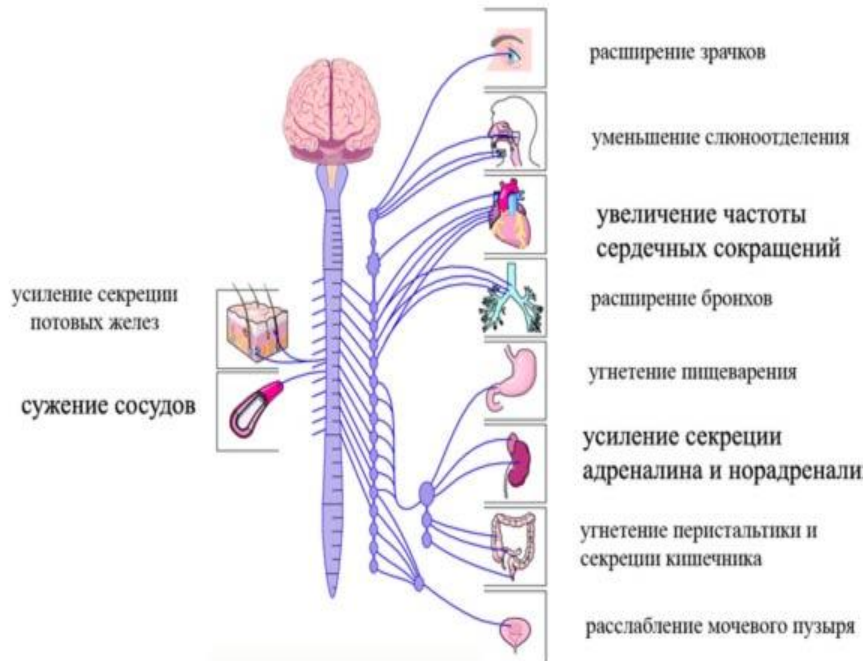
- ◆ Жизнь организмов в естественных биологических условиях — непрерывная борьба за существование, в которой побеждает наиболее приспособленный, т. е. наиболее сообразительный, сильный, ловкий, быстрый, неутомимый. У высших организмов в процессе эволюции появилась жизненная необходимость в создании инструмента, максимально мобилизующего двигательную и интеллектуальную активность, запускающего в действие все ресурсы, все резервы организма. Таким инструментом стал симпатический отдел вегетативной нервной системы. Этот отдел нередко дестабилизирует физиологические процессы, обеспечивая максимальное напряжение функций всех тех органов и систем, которые необходимы для огромных усилий, для гигантской мобилизации интеллектуальных, энергетических ресурсов, для небывалой по мощности и масштабам мышечной деятельности, для спасения организма путем борьбы или бегства. Из сказанного ясно, что **симпатический отдел** нередко нарушает постоянство внутренней среды. Задачу восстановить и сохранить постоянство внутренней среды при любых нарушениях и сдвигах, вызванных возбуждением симпатического отдела, падает на долю **парасимпатического отдела**. В этом смысле деятельность двух отделов может проявляться иногда как антагонизм. Но это не значит, что функции органов и тканей управляются только антагонистическими влияниями.



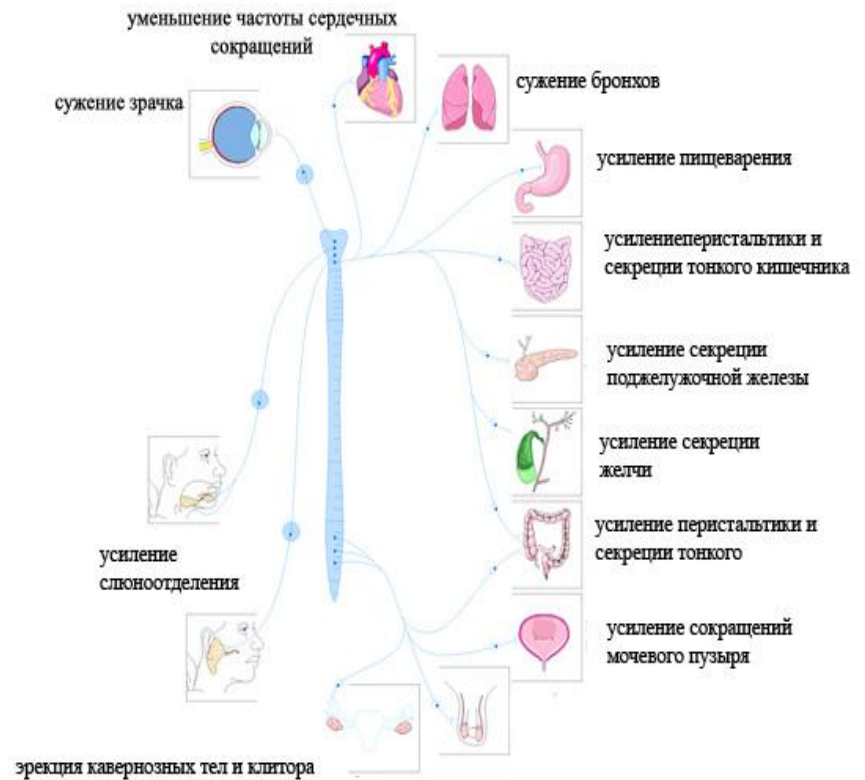
Парасимпатические нервные волокна в ряде случаев могут как стимулировать, так и тормозить функцию регулируемых ими органов, обеспечивая все процессы текущей регуляции, необходимые для сохранения гомеостаза. В последнее время показано, что выделяемый окончаниями парасимпатической системы ацетилхолин может тормозить секрецию норадреналина окончаниями симпатической нервной системы и, кроме того, понижать чувствительность адренорецепторов к действию катехоламинов. Таким образом, парасимпатическая система может играть роль и регулятора (модулятора) симпатических влияний, являясь своеобразным «антистрессорным» фактором. Задача парасимпатического отдела вегетативной нервной системы — непрерывно корригировать сдвиги, вызванные влиянием симпатического отдела, восстанавливать и сохранять гомеостаз.



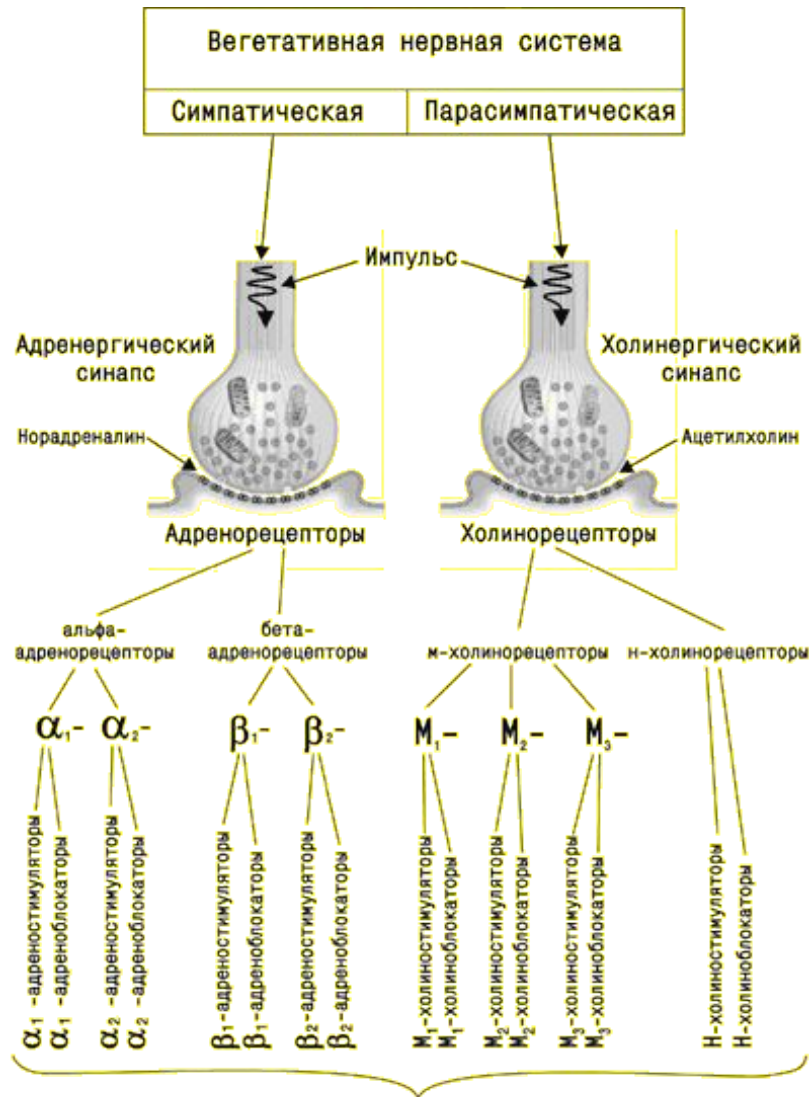
Симпатическая система



Парасимпатическая система



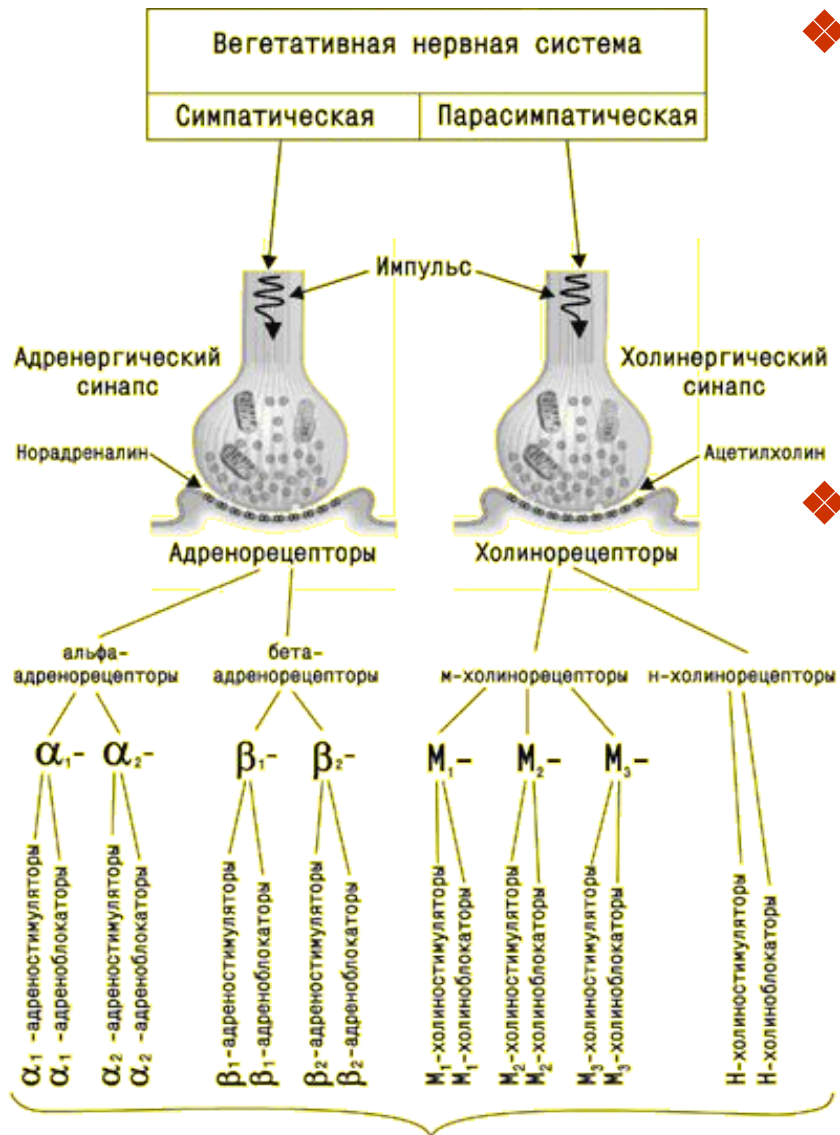
Нейромедиаторы и клеточные рецепторы



Фармакологические группы препаратов, влияющих на вегетативную нервную систему

❖ Симпатический и парасимпатический отделы оказывают различное, в ряде случаев противоположное влияние на различные органы и ткани, а также перекрестно влияют друг на друга. Различное воздействие этих отделов на одни и те же клетки связано со спецификой выделяемых ими нейромедиаторов и со спецификой рецепторов, имеющих на пресинаптических и постсинаптических мембранах нейронов автономной системы и их клеток-мишеней.

❖ Преганглионарные нейроны обоих отделов автономной системы в качестве основного нейромедиатора выделяют **ацетилхолин**. Преганглионарные нейроны обоих отделов автономной системы в качестве основного нейромедиатора выделяют ацетилхолин, который действует на **никотиновые рецепторы**. Преганглионарные нейроны обоих отделов автономной системы в качестве основного нейромедиатора выделяют ацетилхолин, который действует на никотиновые рецепторы ацетилхолина на постсинаптической мембране постганглионарных (эффекторных) нейронов. Постганглионарные нейроны симпатического отдела, как правило, выделяют в качестве медиатора **норадреналин**. Преганглионарные нейроны обоих отделов автономной системы в качестве основного нейромедиатора выделяют ацетилхолин, который действует на

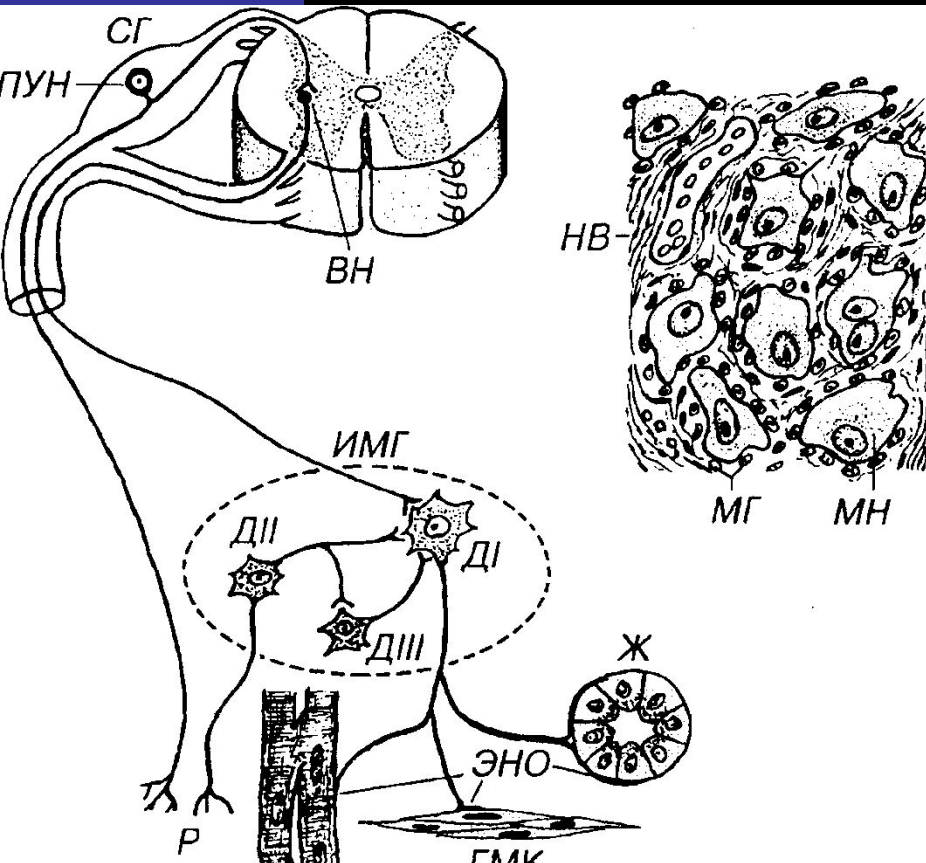


◆ **Постганглионарные парасимпатического отдела выделяют ацетилхолин**

◆ **Постганглионарные парасимпатического отдела выделяют ацетилхолин, который действует на мускариновые рецепторы клеток-мишеней.**

◆ **На пресинаптической мембране постганглионарных симпатического отдела преобладают два типа адренорецепторов: альфа-2 и бета-2 адренорецепторы.** Кроме того, на мембране этих нейронов расположены рецепторы к пуриновым и пиримидиновым нуклеотидам (P2X-рецепторы АТФ и др.), никотиновые и мускариновые холинорецепторы, рецепторы нейропептидов и простагландинов.

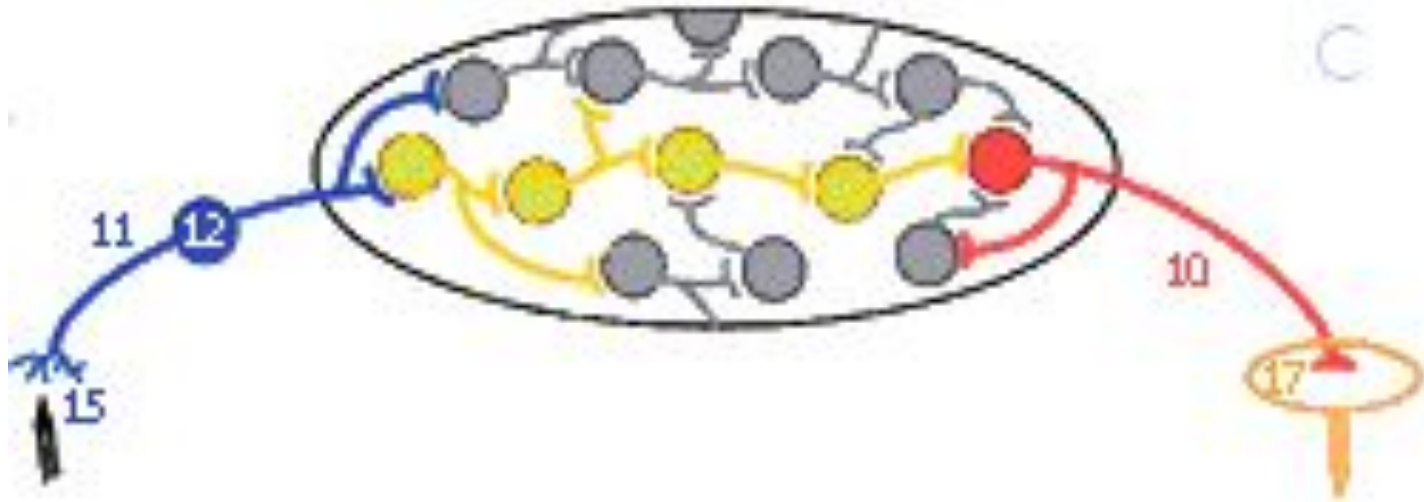
Метасимпатическая нервная система



Вегетативный ганглий. А - схема ассоциативных связей нейронов вегетативного интрамурального ганглия (ИМГ). Д1, Д2, Д3 - клетки Догеля I, II и III типов, Р - рецепторы, ЭНО - эффекторные нервные окончания на кардиомиоцитах (ГМК), гладкомышечных клетках (ГМК) и железах (Ж), СГ - спинальный ганглий, ПУН - псевдоуниполярный нейрон, ВН - вставочный нейрон (в боковом роге серого вещества спинного мозга). Б - строение вегетативного ганглия: МН - мультиполярный нейрон, МГ - мантийные глиоциты, НВ - нервное волокно

В 80-х годах А.Д. Ноздрачевым сформулирована концепция **метасимпатической нервной системы**. Согласно ей, интрамуральные ганглии вегетативной нервной системы, образующие нервные сплетения, являются простыми нейронными сетями, аналогичными ядрам ЦНС. В этих небольших нейронных скоплениях, преимущественно находящихся в стенке органов пищеварительного канала, происходит восприятие раздражения, переработка информации и передача к эффекторным нейронам, а затем исполнительным органам. Ими являются гладкомышечные клетки пищеварительного канала, матки, кардиомиоциты т.е. ганглии достаточно автономны от ЦНС. Однако сигналы от них поступают и в ЦНС перерабатываются в ней, а затем через экстрамуральные парасимпатические нервы передаются на эффекторные нейроны ганглия, а от него на исполнительный орган т.е. эфферентные нейроны ганглиев являются общим конечным путем и для экстрамуральных парасимпатических нервов и для других нейронов ганглиев.

Метасимпатическая нервная система



вегетативная (автономная)
рефлекторная дуга);

11 - чувствительный нейрон;

12 - чувствительный нервный узел;

13 - вегетативный нервный узел;

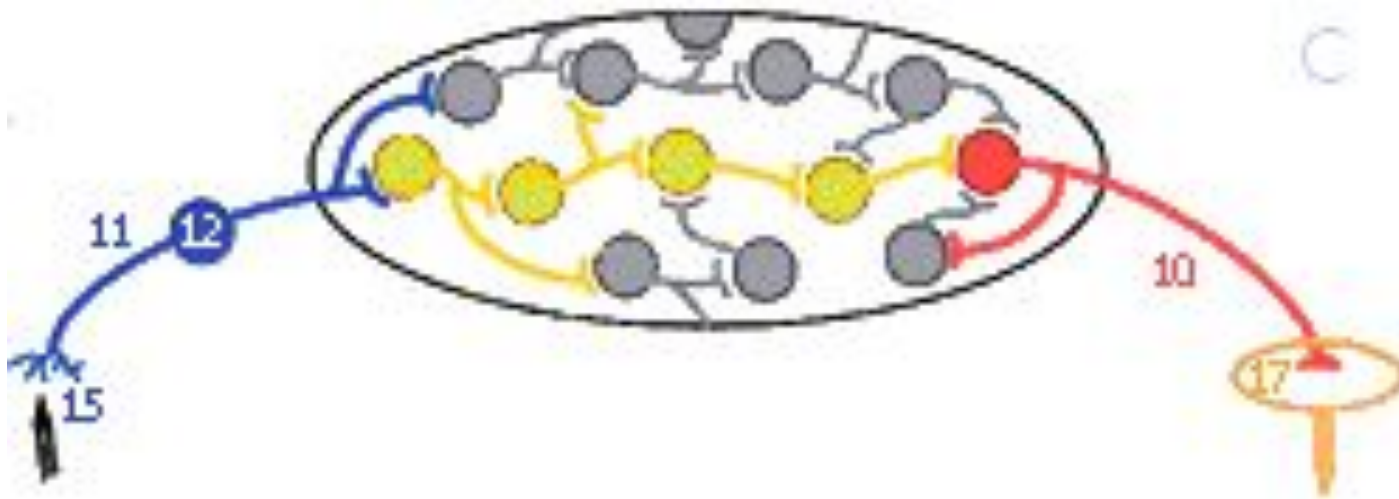
14 - синапс;

15 - рецептор;

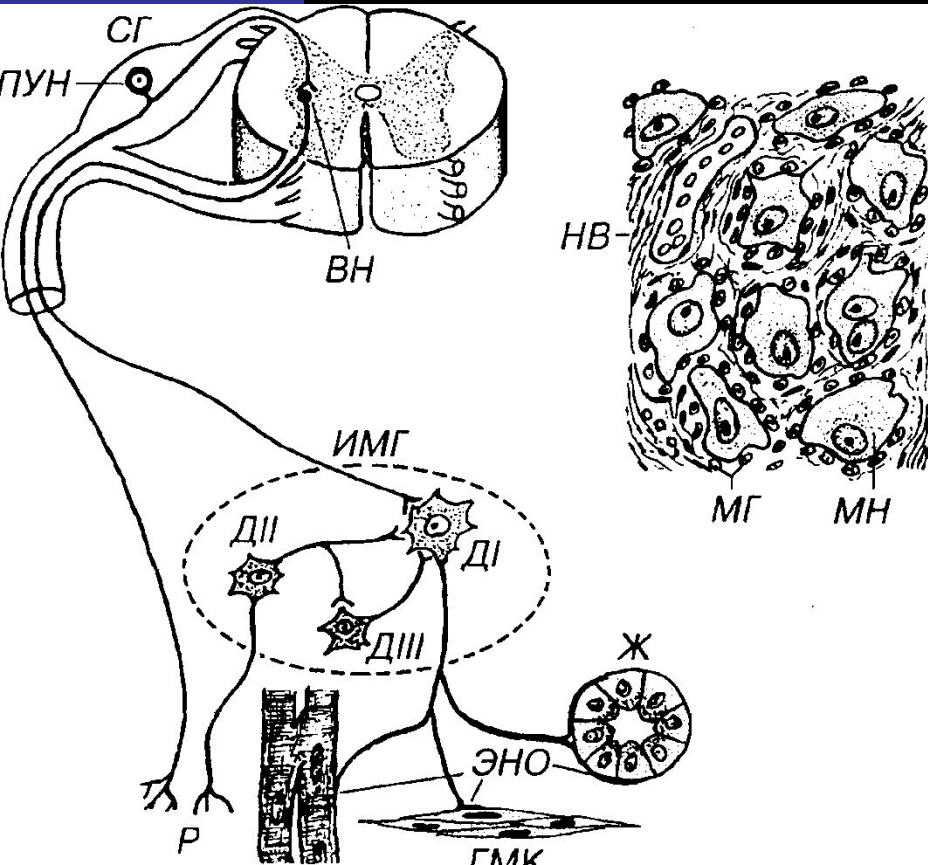
16 - вставочный нейрон;

17 - исполнительный орган

— часть автономной нервной системы, комплекс микроганглионарных образований (интрамуральных ганглиев, комплекс микроганглионарных образований (интрамуральных ганглиев) и соединяющих их нервов, а также отдельные нейроны и их отростки, расположенные в стенках внутренних органов, которые обладают сократительной активностью.



- Основными эффекторными аппаратами стенок полых висцеральных органов, которые регулируются МНС, являются: гладкая мышца, секреторный, всасывающий и экскреторный эпителий, секреторный, всасывающий и экскреторный эпителий, капиллярная, секреторный, всасывающий и экскреторный эпителий, капиллярная сеть, местные эндокринные и иммунные образования. Характеризуется высокой степенью относительной независимости от центральной нервной системы. Не имеет ядерной структуры. Термин предложил А. Д. Ноздрачев.
- С точки зрения органной принадлежности предлагается выделить соответственно энтерометасимпатическую, кардиометасимпатическую, уретрометасимпатическую, везикулометасимпатическую нервную систему. Наиболее изучена метасимпатическая система кишечника и сердца. В матке, в области ее шейки тоже имеется МНС.



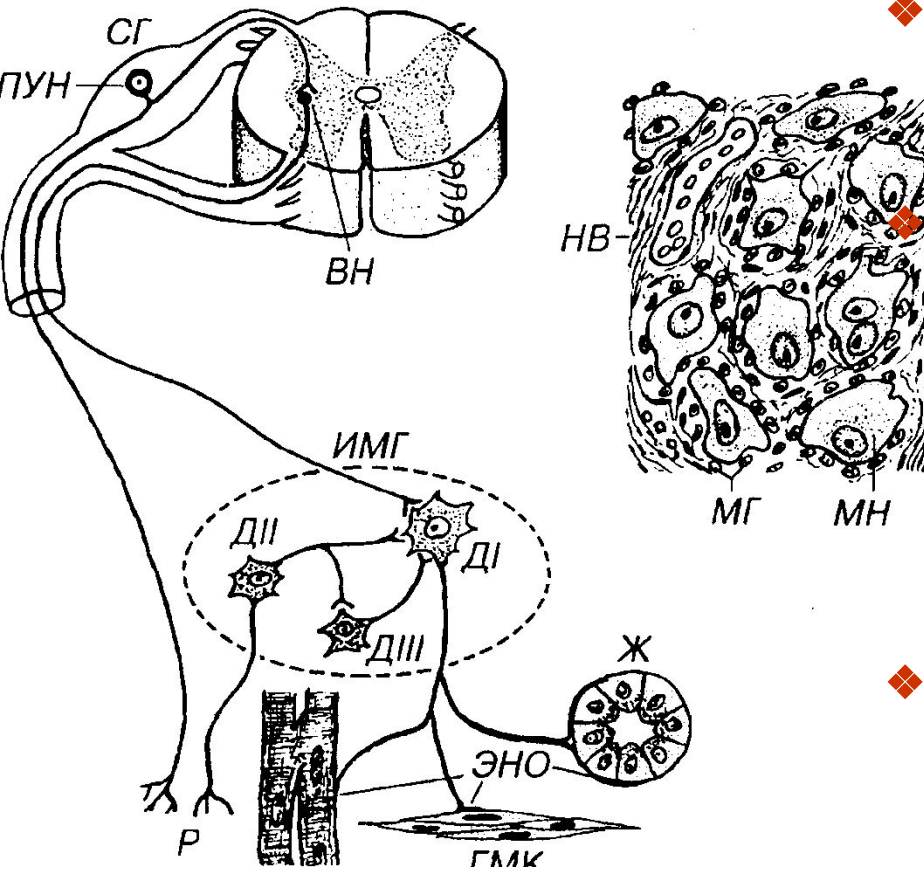
Вегетативный ганглий. А - схема ассоциативных связей нейронов вегетативного интрамурального ганглия (ИМГ). Д1, Д2, Д3П - клетки Догеля I, II и III типов, Р - рецепторы, ЭНО - эффекторные нервные окончания на кардиомиоцитах (КМЦ), гладкомышечных клетках (ГМК) и железах (Ж), СГ - спинальный ганглий, ПУН - псевдоуниполярный нейрон, ВН - вставочный нейрон (в боковом роге серого вещества спинного мозга). Б - строение вегетативного ганглия: МН - мультиполярный нейрон, МГ - мантийные глиоциты, НВ - нервное волокно

В стенке пищевода, желудка, кишечника имеется 3 связанных между собой сплетения: подсерозное межмышечное (ауэрбахово), подслизистое (мейснерово). Клетки, составляющие сплетения относятся по классификации **А.С. Догеля к трем типам:**

1 тип - нейроны с многочисленными короткими дендритами и длинным аксоном. Аксон заканчивается на ГМК и железистых клетках пищеварительного канала. Эти нейроны являются **эффекторными**.

2 тип - более крупные нейроны, имеющие несколько дендритов и короткий аксон, образующий синапс на нейронах первого типа. Окончания дендритов находятся подслизистой и слизистой оболочках т.е. эти клетки являются **чувствительными**.

3 тип - служат для передачи сигналов между другими нейронами ганглиев. Их можно считать **ассоциативными**, т.е. интернейронами. Их меньше других.

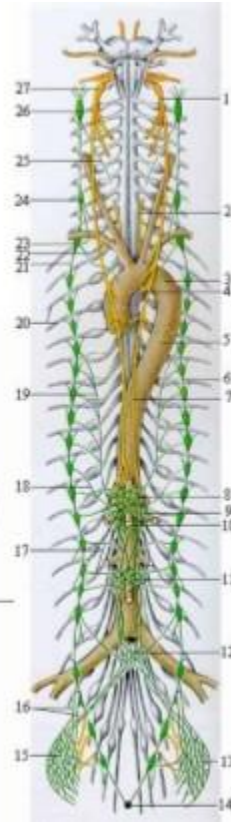
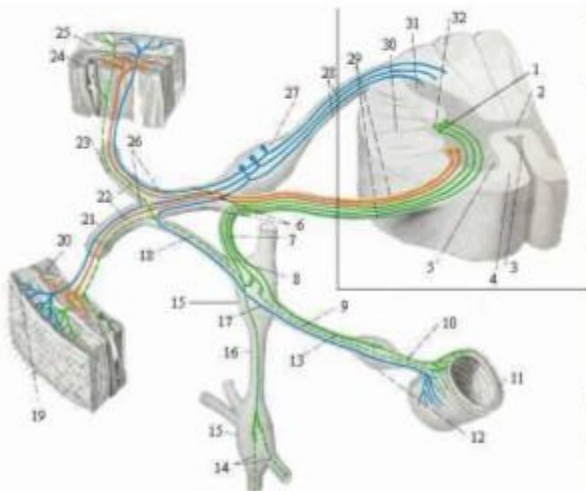
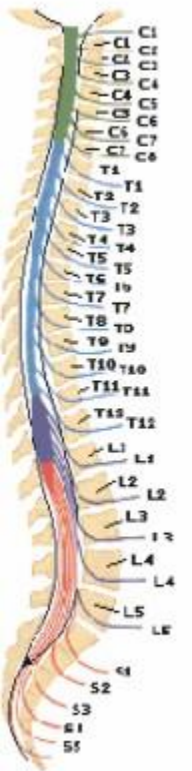


Кроме того, в сплетениях выделяют так называемые нейроны-генераторы. Они обладают автоматией и задают частоту ритмической активности гладким мышцам ЖКТ.

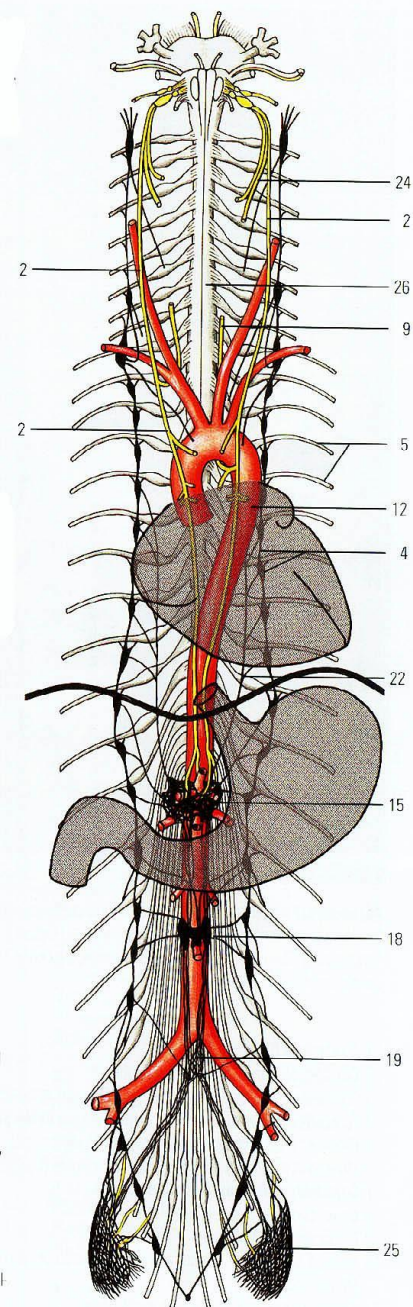
Таким образом отличительной особенностью метасимпатической нервной системы является то, что все эфферентные нейроны всегда расположены интрамурально и регулируют частоту ритмических сокращений сердца, кишечника, матки и т. д. Поэтому даже после перерезки всех экстрамуральных нервов, идущих к этим органам, их нормальная функция сохраняется.

Наличие метасимпатической системы способствует освобождению ЦНС от излишней информации, так как метасимпатические рефлексы замыкаются в интрамуральных ганглиях. Она обеспечивает поддержание гомеостаза, управляя работой тех внутренних органов, которые имеют ее.

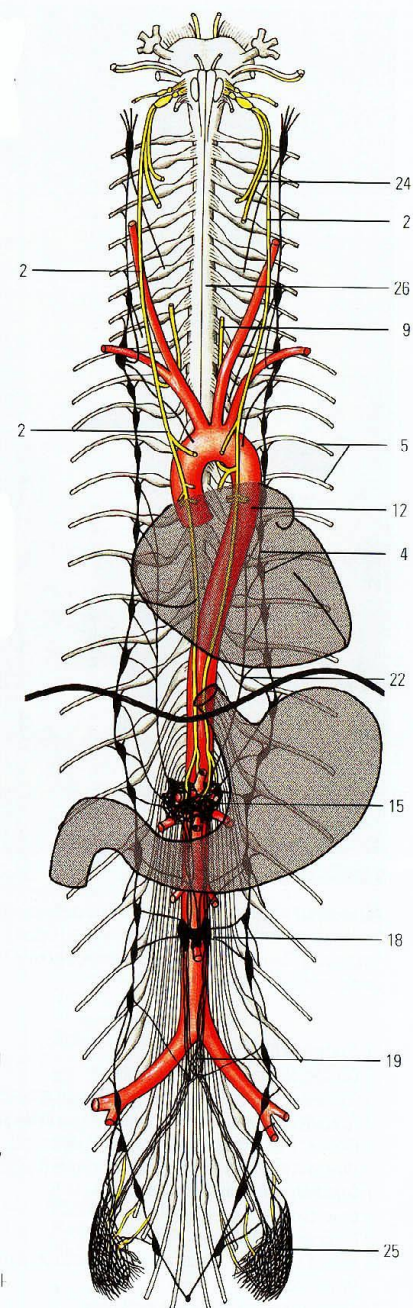
Симпатическая часть автономной нервной системы



Центральный отдел симпатической части автономной нервной системы состоит из многочисленных мультиполярных клеток (neurocytes multipolares), представляет собой группу ганглиозных клеток в сером веществе спинного мозга, образующих в совокупности так называемый симпатический центр (промежуточно-боковое ядро, nucleus intermediolateralis), правое и левое ядра, которые залегают в боковых рогах спинного мозга на протяжении от восьмого шейного до второго-третьего поясничных сегментов.



- ◆ **Периферический отдел симпатической** части автономной нервной системы состоит из правого и левого симпатических стволов (с включенными в их состав узлами) и нервов, отходящих от этих стволов, а также из образуемых нервами и узлами сплетений, залегающих вне или внутри органов. Каждый симпатический ствол (*truncus sympathicus*), представляет собой длинный тяж, прерываемый по своему ходу различной величины (большей частью веретенообразной формы) узлами симпатического ствола (*ganglia trunci sympathici*), которые связаны между собой межузловыми ветвями (*rr. interganglionares*). Узлы симпатического ствола (*ganglia trunci sympathici*) включены по ходу каждого симпатического ствола и представляют собой совокупность различного количества нервных клеток (*neurocytes gangliae autonomicae*). На протяжении симпатического ствола имеются также внутриствольные нервные клетки, одиночные или собранные в небольшие группы. Число узлов, за исключением шейного отдела, в основном соответствует числу спинномозговых нервов.

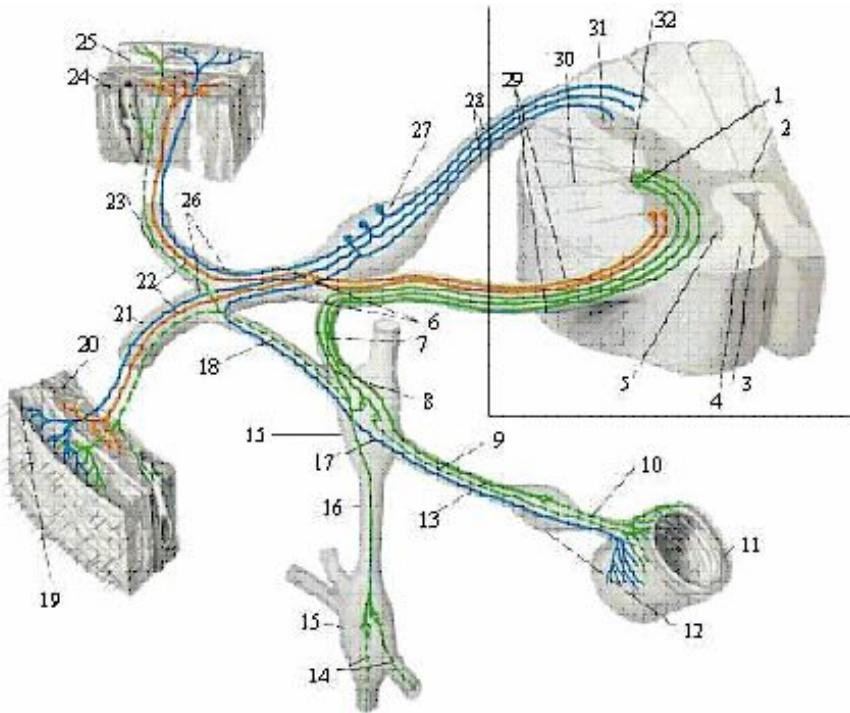


- ◆ Правый и левый симпатические стволы лежат по соответствующим сторонам позвоночного столба от уровня основания черепа до вершины копчиковой кости, где, заканчиваясь, соединяются в **непарном копчиковом узле**. В каждом из симпатических стволов различают **шейную часть** симпатического ствола (pars cervicalis trunci sympathici), **грудную часть** симпатического ствола (pars thoracica trunci sympathici), **поясничную часть** симпатического ствола (pars lumbalis trunci sympathici) и **крестцовую часть** симпатического ствола (pars sacralis trunci sympathici). Различают **шейные узлы** (ganglia cervicalia), **грудные узлы** (ganglia thoracica), **поясничные узлы** (ganglia lumbalia), **крестцовые узлы** (ganglia sacralia) и непостоянный **копчиковый узел** (ganglion coccygeum).



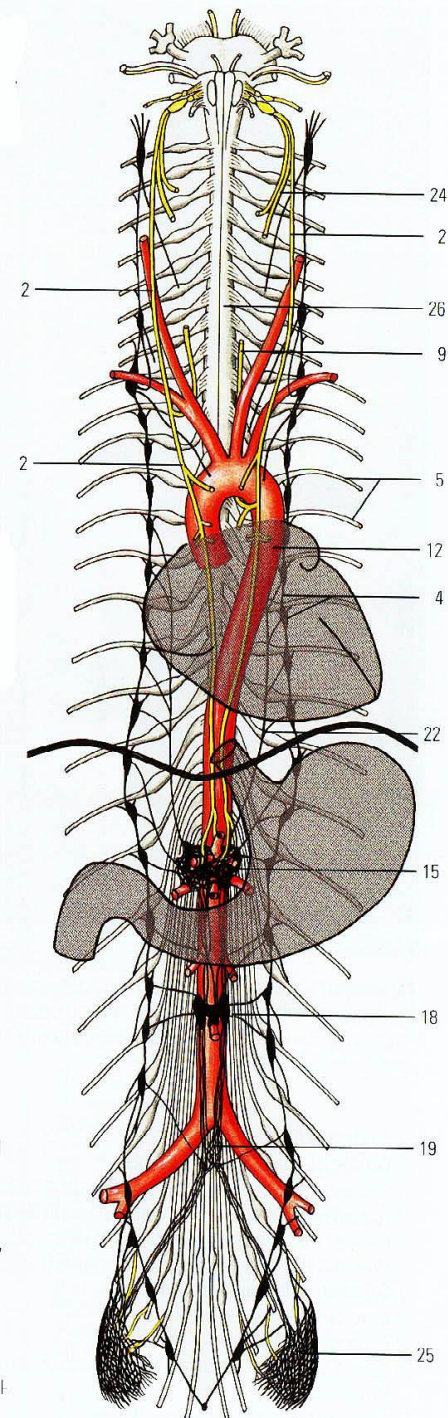
От каждого узла симпатического ствола отходят два рода ветвей: соединительные ветви (rr. communicantes) и ветви, которые идут к автономным сплетениям (plexus autonomici).

В свою очередь различают два вида соединительных ветвей - белые ветви (rami grisei) и серые ветви (rami albi). Каждая белая (соединительная) ветвь (ramus albus) представляет собой совокупность предуловых (преганглионарных) симпатических волокон, связывающих спинной мозг с симпатическим стволом. Она содержит мякотные (центробежные) нервные волокна (neurofibrae efferens), отростки нервных клеток боковых рогов спинного мозга, которые проходят через брюшной (передний) корешок (radix ventralis) и связывают клетки бокового рога спинного мозга с клетками узла симпатического ствола или, пройдя его, с клетками предпозвоночного узла симпатического сплетения. Эти волокна, которые отходят от клеток бокового рога и следуют к клеткам узла симпатического ствола или к клеткам узла симпатического сплетения, получили название предуловых нервных волокон (neurofibrae preganglionares).

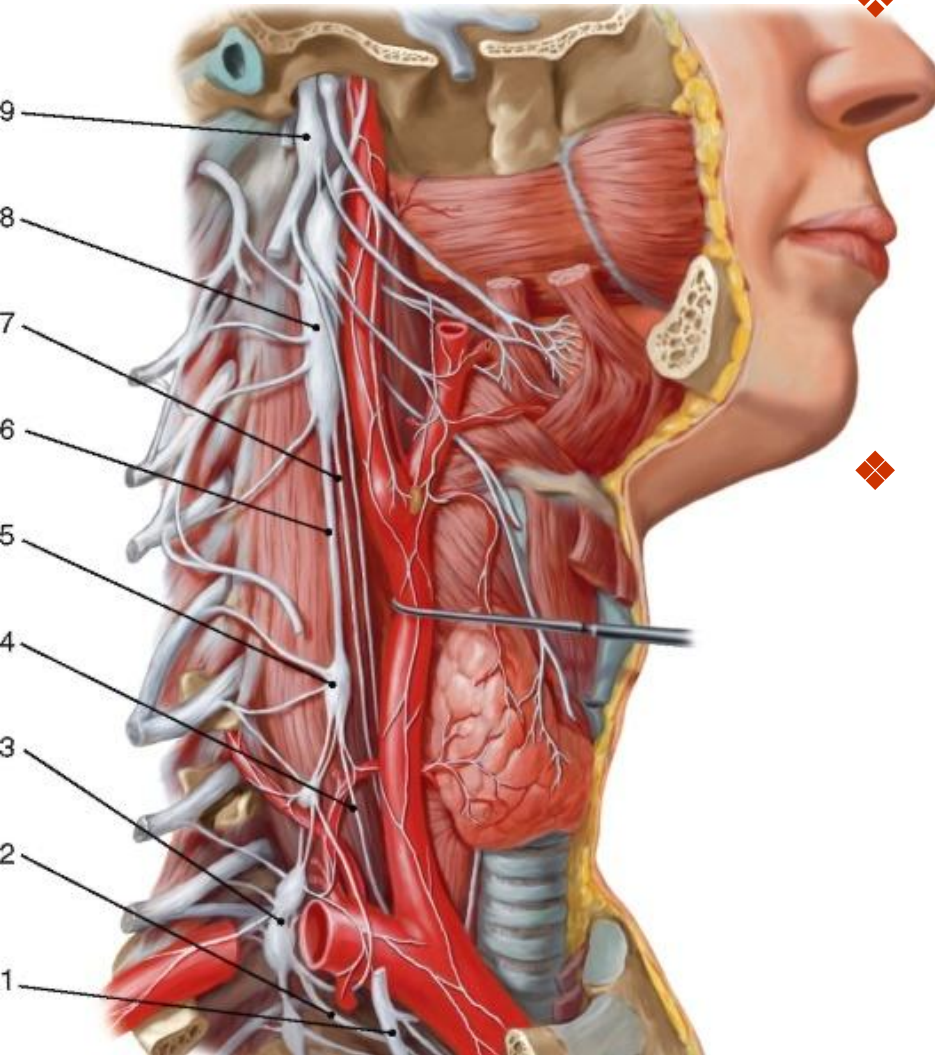




- ◆ Так как боковые рога и соответственно соединительные ядра (nucleus intermediolateralis) располагаются лишь в пределах от восьмого шейного до второго-третьего поясничных сегментов спинного мозга, то предузловые волокна для тех узлов симпатических стволов, которые располагаются выше и ниже уровня указанных сегментов, т.е. для области шеи, нижних отделов поясничной и всей крестцовой областей, следуют в толще самого симпатического ствола.

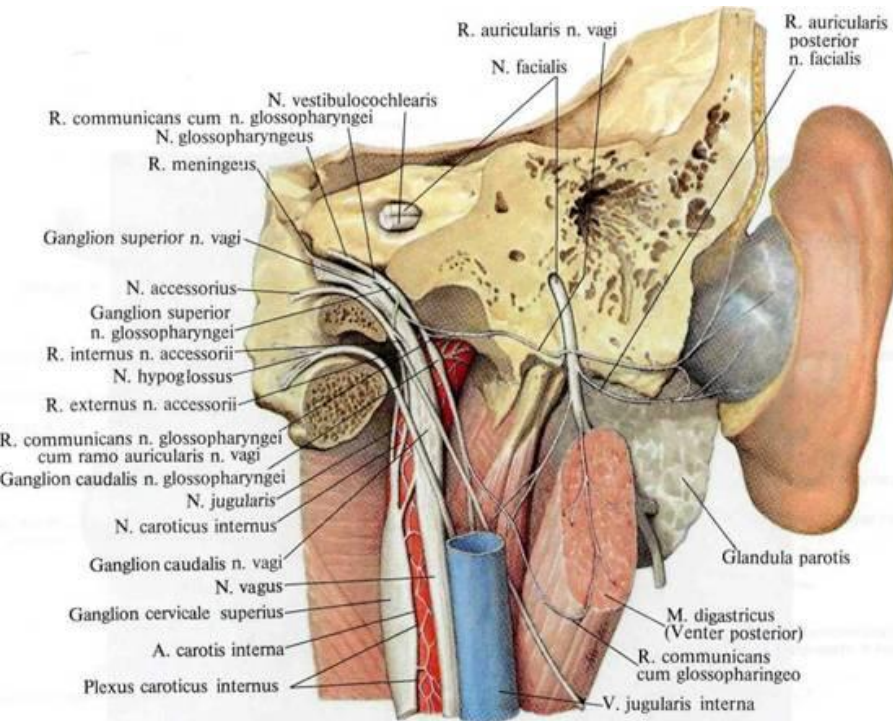


ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ СИМПАТИЧЕСКОГО СТВОЛА



- ❖ Шейный отдел симпатического ствола - это одна из четырех частей симпатического ствола, состоящая из трех околопозвоночных нервных узлов и соединяющих их межузловых ветвей. Все они расположены на глубоких мышцах шеи позади предпозвоночной пластинки шейной фасции или в ней.
- ❖ Латеральное промежуточное (серое) вещество восьмого шейного сегмента и шести-семи верхних грудных сегментов спинного мозга имеют вегетативные ядра. Эти ядра составлены нейронами, аксоны которых являются предганглионарными волокнами, направляющимися к трем околопозвоночным шейным нервным узлам симпатического ствола по межузловым ветвям грудного отдела симпатического ствола

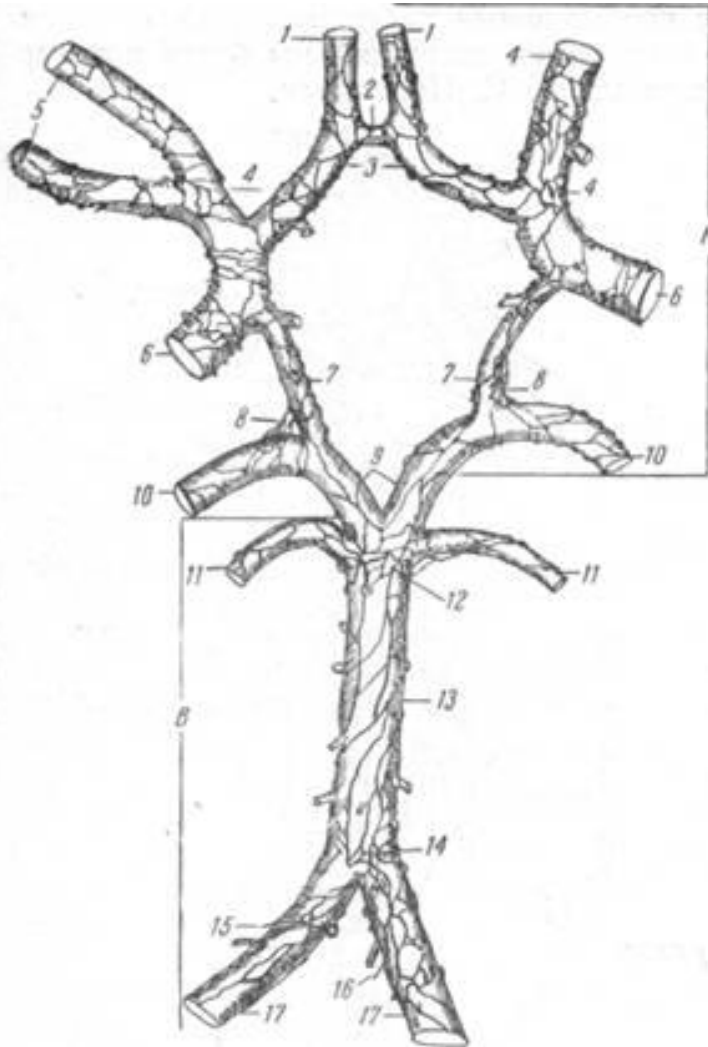
Верхний шейный узел,



ganglion cervicale superius, является самым крупным узлом симпатического ствола. Узел имеет веретенообразную форму, его длина ≥ 2 см, а толщина $\sim 0,5$ см. Он располагается спереди от поперечных отростков II-III шейных позвонков. Спереди от узла находятся сонная артерия (на схеме обозначена красным цветом). Латерально от узла расположен блуждающий нерв, сзади - длинная мышца головы.

От верхнего шейного узла отходят следующие ветви, содержащие постганглионарные нервные волокна:

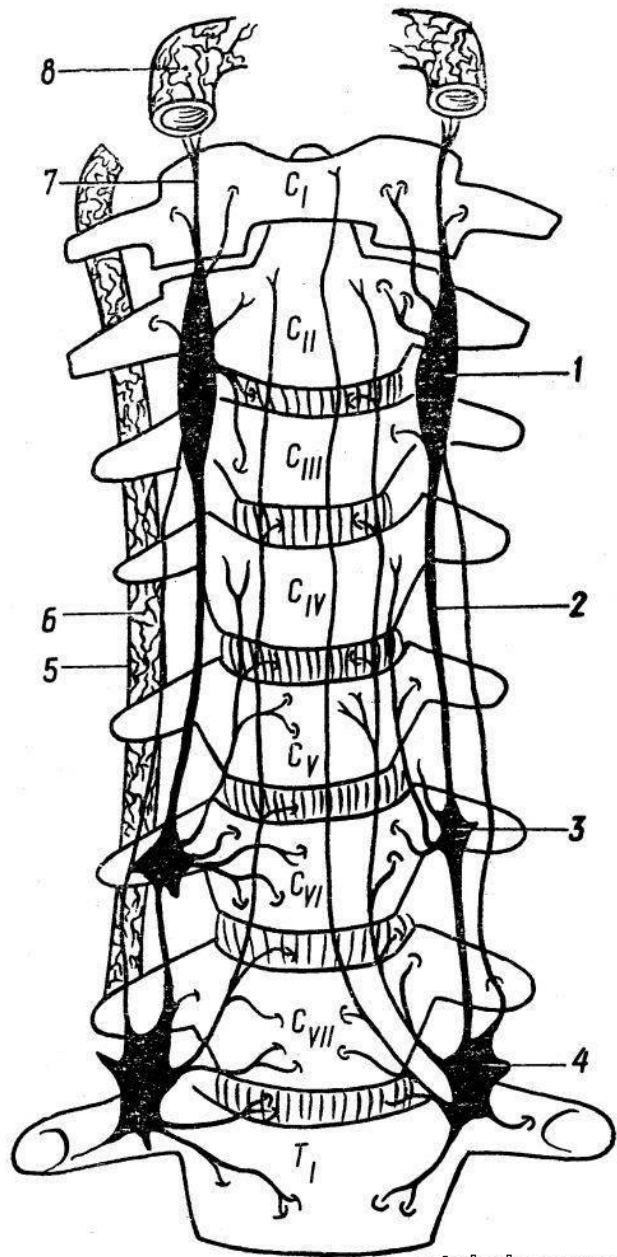
(1) Серые соединительные ветви, rr. communicantes grisei, соединяют верхний шейный узел с тремя первыми (иногда и с четвертым) шейными спинномозговыми нервами.



(2) **Внутренний сонный нерв**, n. caroticus internus, направляется от верхнего полюса верхнего шейного узла к одноименной артерии и по ходу внутренней сонной артерии формирует внутреннее сонное сплетение, plexus caroticus internus. Вместе с внутренней сонной артерией это сплетение вступает в сонный канал череп, а затем в полость черепа. В сонном канале от внутреннего сонного сплетения отходят сонно-барабанные нервы к слизистой оболочке среднего уха. После выхода внутренней сонной артерии из канала от внутреннего сонного сплетения отделяется глубокий каменистый нерв, n. petrosus profundus. Он проходит сквозь волокнистый хрящ рваного отверстия и вступает в крыловидный канал клиновидной кости, где соединяется с большим каменистым нервом, образуя нерв крыловидного канала, n. canalis pterygoidei. Этот нерв, войдя в крылонёбную ямку, присоединяется к крылонёбному узлу.

Пройдя без синаптических переключений (транзитом) через крылонёбный узел, симпатические нервные волокна по крылонёбным нервам входят в верхнечелюстной нерв и распространяются в составе его ветвей; осуществляя симпатическую иннервацию кровеносных сосудов, тканей, желез, слизистой оболочки полости рта и полости носа, конъюнктивы нижнего века и кожи лица.

Часть внутреннего сонного сплетения, расположенную в пещеристом синусе, нередко называют пещеристым сплетением, plexus cavernosus. В глазницу симпатические волокна попадают в виде периаартериального сплетения глазной артерии - ветви внутренней сонной артерии. От глазного сплетения ответвляется симпатический корешок, radix sympathicus, к ресничному узлу. Волокна этого корешка проходят транзитом через ресничный узел и в составе коротких ресничных нервов достигают глазного яблока. Симпатические волокна иннервируют кровеносные сосуды глаза и мышцу, расширяющую зрачок. В полости черепа внутреннее сонное сплетение продолжается в вокругсосудистые сплетения ветвей внутренней сонной артерии.

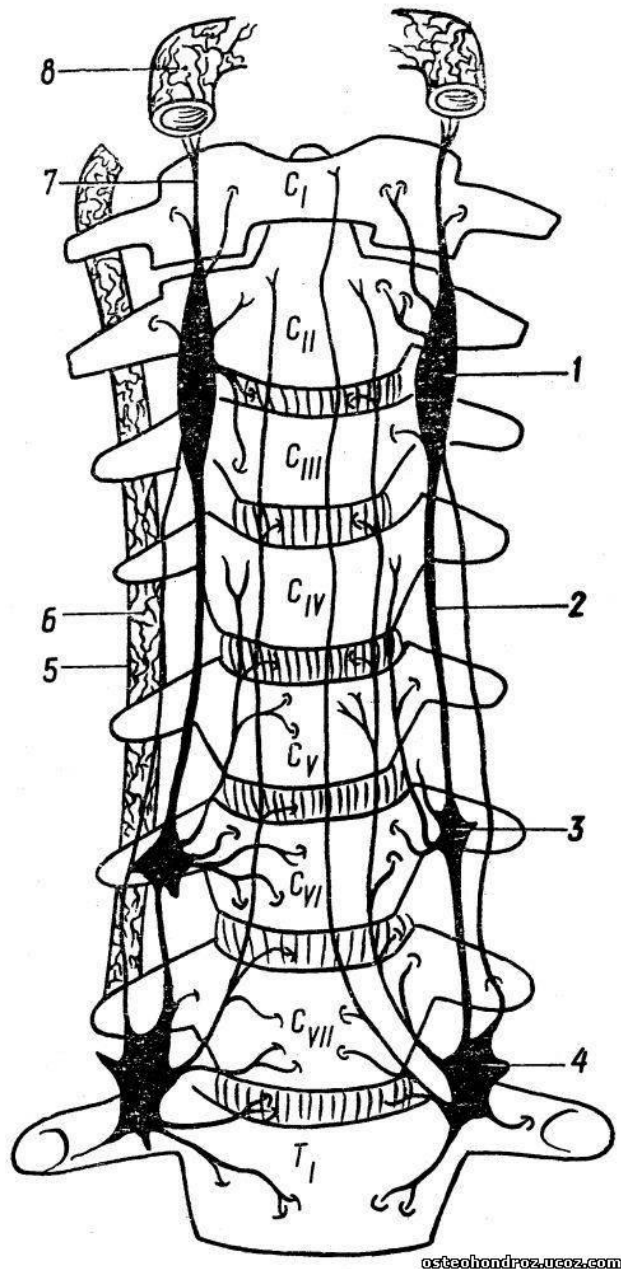


osteochondroz.ucoz.com

(3) **Наружные сонные нервы**, nn. carotici externi, - это 2-3 стволика, направляющиеся к наружной сонной артерии. По её ходу они формируют наружное сонное сплетение, plexus caroticus externus. Это сплетение распространяется по ветвям одноименной артерии, иннервируя сосуды, железы, гладкомышечные волокна, а также ткани органов головы. Внутреннее и наружное сонные сплетения соединяются на общей сонной артерии, где находится общее сонное сплетение, plexus caroticus communis.

(4) **Яремный нерв**, n. jugularis, поднимается по стенке внутренней яремной вены к яремному отверстию, где разделяется на ветви, идущие к верхнему и нижнему узлам блуждающего нерва, к нижнему узлу языкоглоточного нерва и к подъязычному нерву. Благодаря этому симпатические волокна распространяются в составе ветвей IX, X и XII пар черепных нервов; гортанно-глоточные ветви, rr. laryngopharyngei (laryngo-pharyngeales), участвуют в образовании гортанно-глоточного сплетения, иннервируют (симпатическая иннервация) сосуды, слизистую оболочку глотки и гортани, мышцы и другие ткани. Таким образом, постганглионарные нервные волокна, отходящие от верхнего шейного узла, осуществляют симпатическую иннервацию тканей и органов головы и шеи.

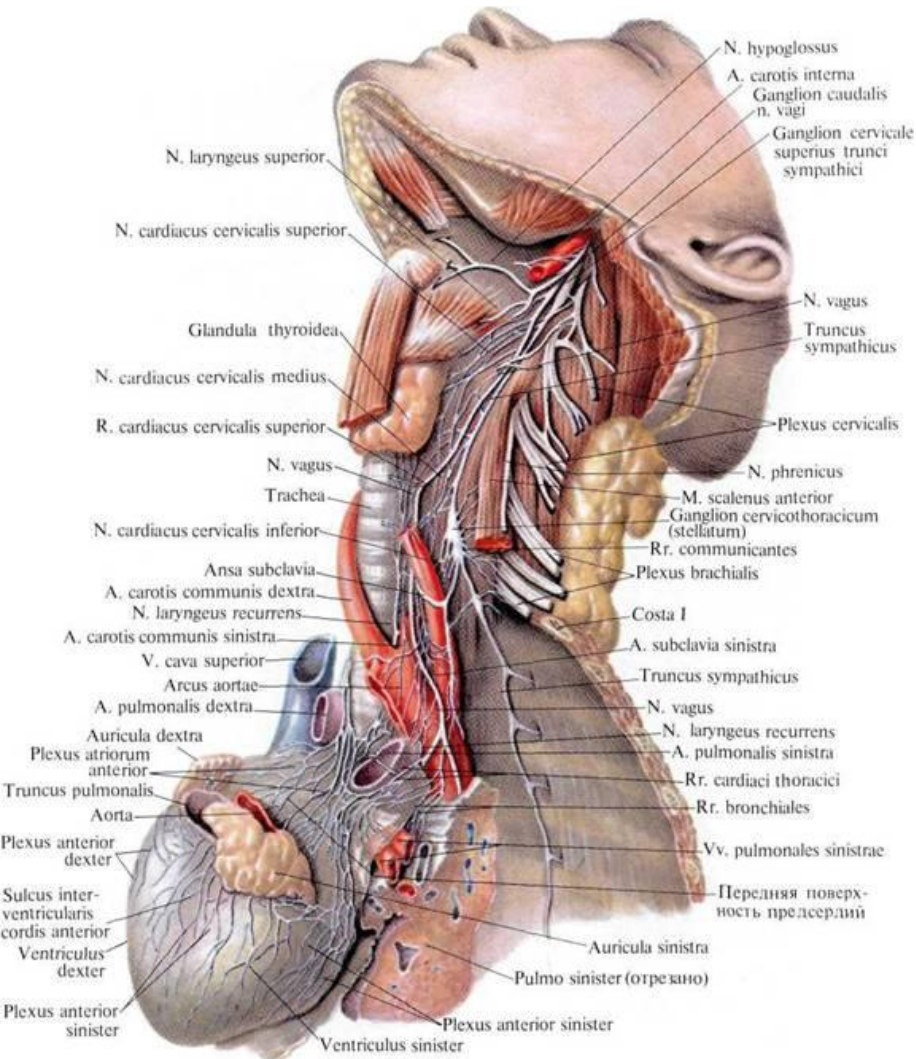
(5) **Верхний шейный сердечный нерв**, n. cardiacus cervicalis superior, спускается параллельно симпатическому стволу кпереди от предпозвоночной пластинки шейной фасции. Правый нерв проходит вдоль плечеголовного ствола и вступает в глубокую часть сердечного сплетения на задней поверхности дуги аорты. Левый верхний шейный сердечный нерв прилежит к левой общей сонной артерии, спускается в поверхностную часть сердечного сплетения, расположенную между дугой аорты и бифуркацией легочного ствола.



Средний шейный узел



- ◆ , ganglion cervicale medium, непостоянный, располагается кпереди от поперечного отростка VI шейного позвонка, позади нижней щитовидной артерии (схема, п. 13). Размеры узла не превышают 5 мм. Средний шейный узел соединен с верхним шейным узлом одной межузловой ветвью, а с шейногрудным (звездчатым) узлом - двумя, реже тремя межузловыми ветвями. Одна из этих ветвей проходит впереди подключичной артерии, другая - позади, образуя подключичную петлю, *ansa subclavia*. От среднего шейного узла отходят следующие ветви:
- (1) **Серые соединительные ветви к V и VI (иногда к VII) шейным спинномозговым нервам.**
 - (2) **Средний шейный сердечный нерв, n. cardiacus cervicalis medius** (схема, п. 14). Он идет параллельно и латеральнее верхнего шейного сердечного нерва. Правый средний шейный сердечный нерв располагается вдоль плечевого ствола, а левый - вдоль левой общей сонной артерии. Оба нерва вступают в глубокую часть сердечного сплетения;
 - (3) Один или два тонких нерва от среднего шейного узла участвуют в образовании **общего сонного сплетения** и сплетения нижней щитовидной артерии, иннервируя **щитовидную** и **околощитовидные железы**. При отсутствии среднего шейного узла все названные ветви отходят от межузловых ветвей на уровне поперечного отростка VI шейного позвонка, а послеузловые волокна в эти ветви попадают от шейногрудного узла.

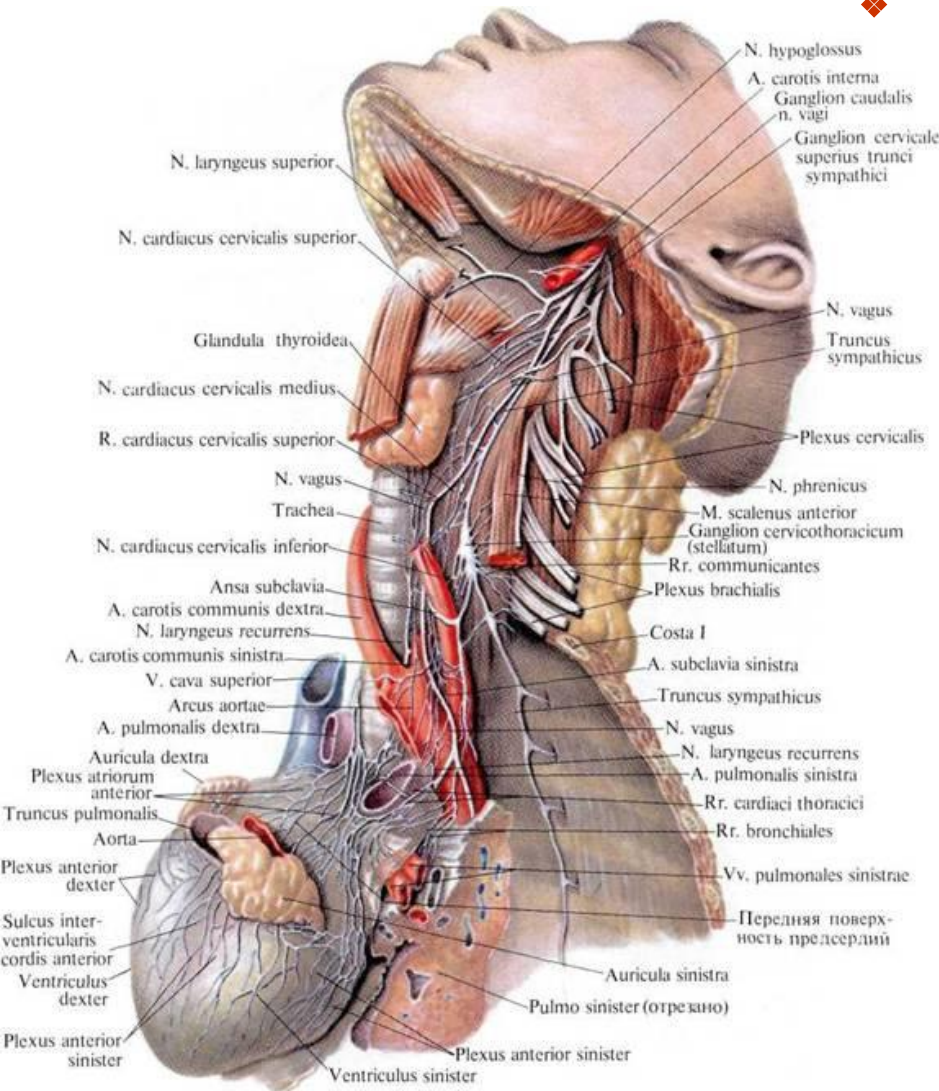


, ganglion cervicothoracicum (stellatum), меньше верхнего узла, но больше среднего и позвоночного, неправильной четырехугольной формы. Располагается на уровне поперечного отростка VII шейного позвонка и головки I ребра позади подключичной артерии, у места отхождения от нее позвоночной артерии. Звездчатый узел образован слиянием нижнего шейного узла с первым грудным узлом. Шейногрудной узел уплощен в переднезаднем направлении, имеет неправильную (звездчатую) форму, его поперечник в среднем составляет ~8 мм. От узла отходят следующие ветви:

- 1. Нижний шейный сердечный нерв**, n. cardiacus cervicalis inferior, отойдя несколькими ветвями от шейно-грудного узла симпатического ствола, располагается позади подключичной артерии и, залегая справа позади плечевого ствола, а слева позади аорты, направляется к сердечному сплетению.

На своем пути нижний сердечный нерв дает соединительные ветви к среднему сердечному нерву.

- 2. Подключичная петля**, ansa subclavia,— 1—2 нерва, отходящие от шейно-грудного узла и огибающие подключичную артерию сзади, соединяются с ветвями среднего шейного узла.



3. **Позвоночный нерв**, n. vertebralis, в большинстве случаев отходит от шейно-грудного узла, реже от позвоночного узла. Он представлен двумя тонкими стволами, сопровождающими позвоночную артерию; они образуют вокруг указанного сосуда позвоночное сплетение, plexus vertebralis.

Почти всегда у места входа позвоночной артерии в отверстие поперечного отростка VI шейного позвонка по ходу позвоночного нерва обнаруживается небольшой позвоночный узел, ganglion vertebrate. Позвоночное сплетение иннервирует сосуды головного и спинного мозга и их оболочек;

4. **Подключичное сплетение**, plexus subclavius, образуют 2—3 нерва от шейно-грудного узла, сопровождающие подключичную артерию.

5. **Соединительные ветви**, отходящие от шейно-грудного узла, непостоянны:

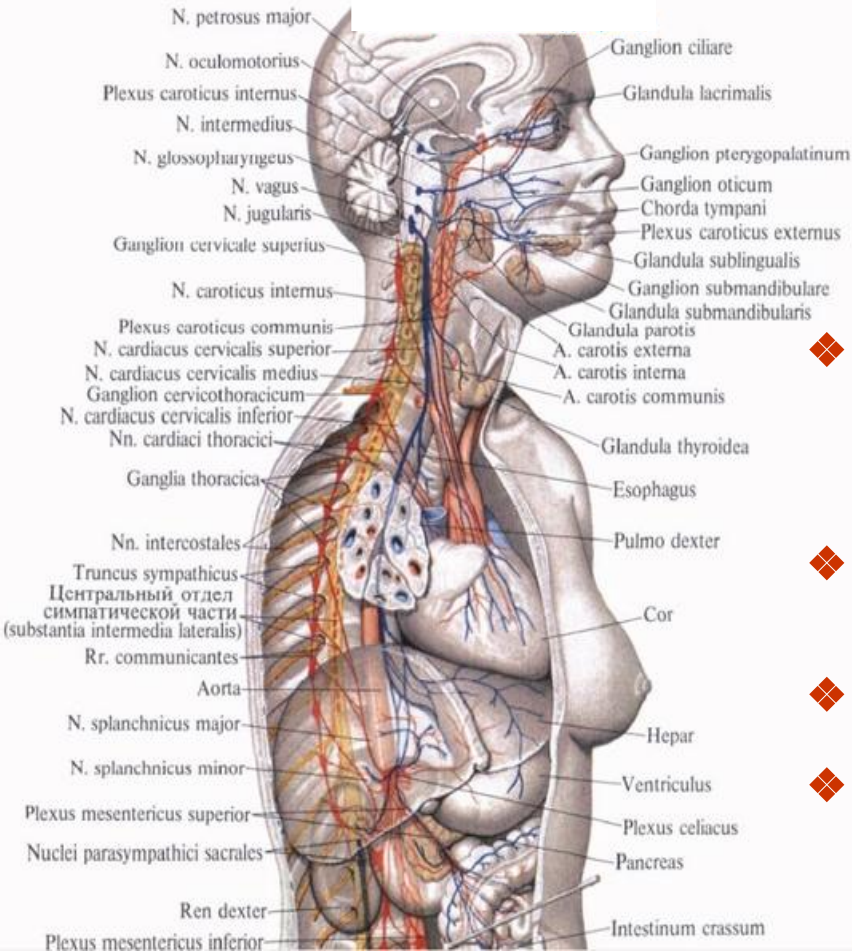
1) **серые соединительные ветви** к шестому-восьмому шейным спинномозговым нервам содержат послеузловые волокна, которые в составе периферических нервов плечевого сплетения разветвляются в верхней конечности, иннервируя стенки сосудов, железы кожи и мышцы волос;

2) **соединительные ветви к диафрагмальному и блуждающему нервам**, причем часть волокон, идущих к последнему, направляются к возвратному гортанному нерву;

3) **ветви к нижнему щитовидному сплетению**, сопровождающему одноименную артерию;

4) **ветви к сплетению**, которое сопровождает **внутреннюю грудную артерию**.

Грудной отдел симпатического ствола

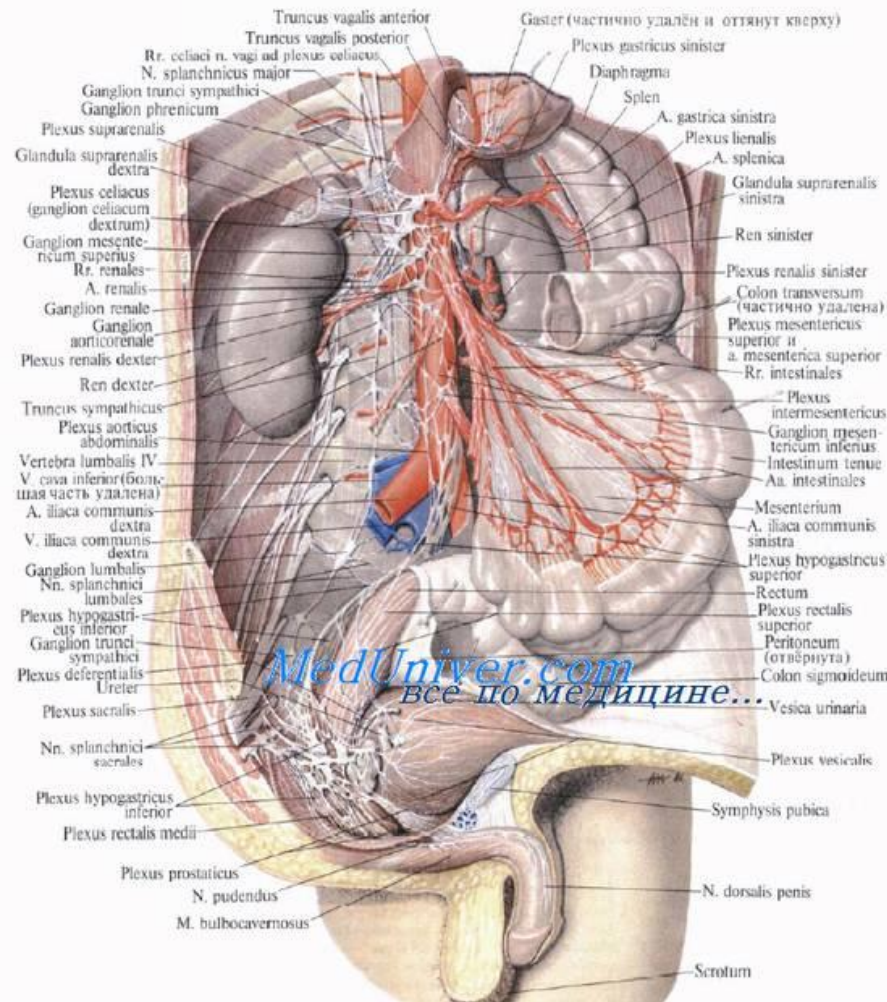


располагается впереди шеек ребер, прикрыт спереди плеврой. В его состав входят 10—12 узлов более или менее треугольной формы. Грудной отдел характеризуется присутствием **белых соединительных ветвей**, *rami communicantes albi*, соединяющих передние корешки спинномозговых нервов с узлами симпатического ствола. Ветви грудного отдела:

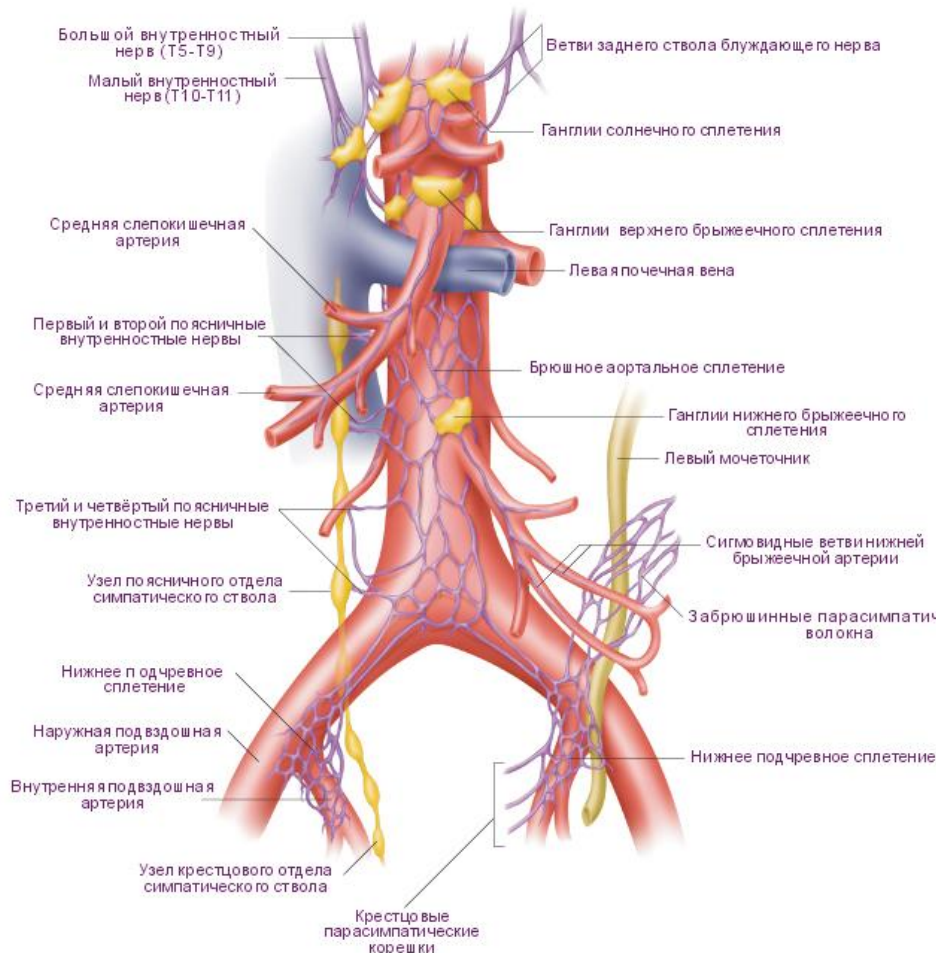
- 1) **nn. cardiaci thoracici** отходят от верхних грудных узлов и участвуют в образовании *plexus cardiacus* (подробное описание сердечных сплетений см. при описании сердца);
- 2) **rami communicantes grisei**, безмиелиновые — к межреберным нервам (соматическая часть симпатического отдела);
- 3) **rami pulmonales** - к легким, образуют *plexus pulmonalis*;
- 4) **rami aortici** образуют сплетение на грудной аорте, *plexus aorticus thoracicus*, и частью на пищеводе, *plexus esophageus*, а также на грудном протоке (во всех указанных сплетениях принимает участие и *n. vagus*);



5) **nn. splanchnici major et minor**, большой и малый внутренностные нервы; **n. splanchnicus major** начинается несколькими корешками, отходящими от V —IX грудных узлов; корешки **n. splanchnicus major** идут в медиальном направлении и сливаются на уровне IX грудного позвонка в один общий ствол, проникающий через промежуток между мышечными пучками ножек диафрагмы в брюшную полость, где он входит в состав **plexus coeliacus**; **n. splanchnicus minor** начинается от X—XI грудных узлов и также входит в **plexus coeliacus**, проникая через диафрагму с большим внутренностным нервом. В этих нервах проходят сосудосуживающие волокна, как это видно из того обстоятельства, что при перерезке этих нервов сосуды кишечника сильно переполняются кровью; в **nn. splanchnici** содержатся волокна, тормозящие движение желудка и кишок, а также волокна, служащие проводниками ощущений от внутренностей (афферентные волокна симпатической части).

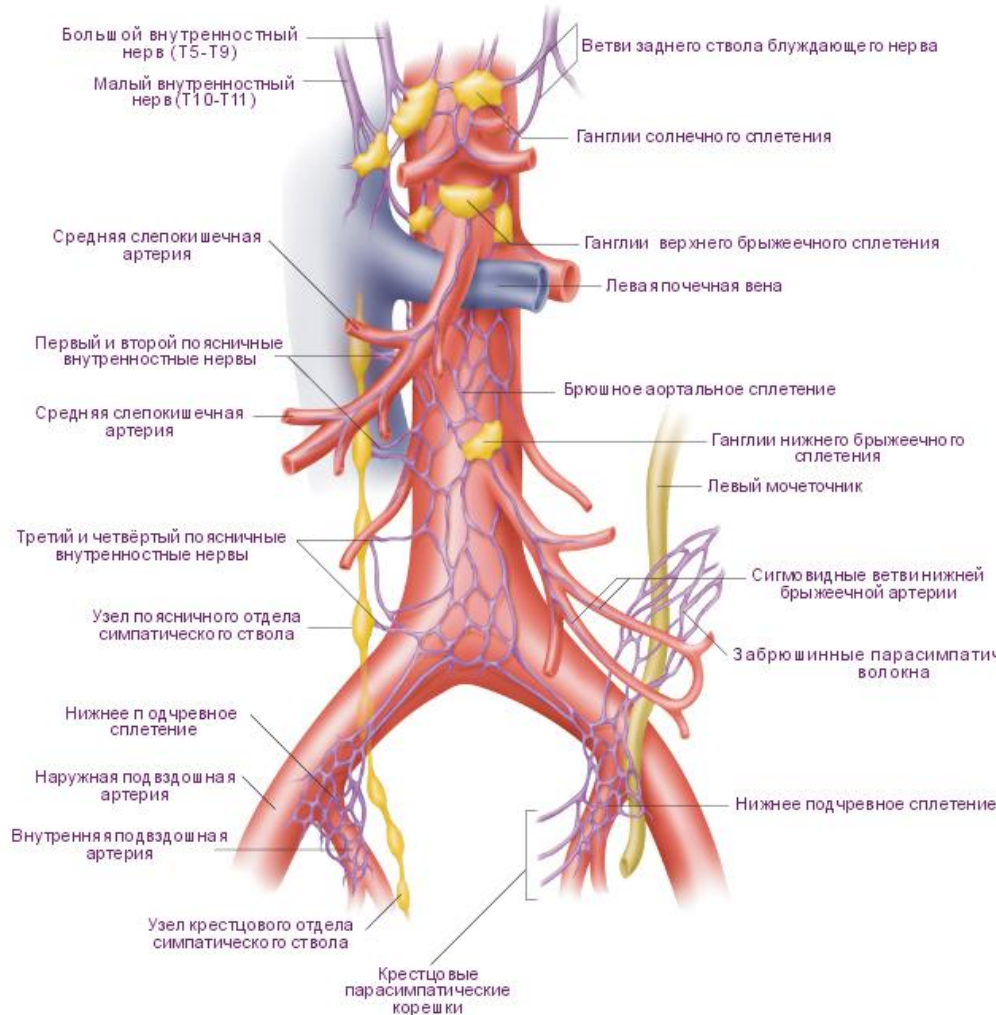


ВЕГЕТАТИВНЫЕ НЕРВНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ПОЛОСТИ ТАЗА



Вегетативные нервные сплетения брюшной полости и полости таза - это анатомические структуры периферической части нервной системы, расположенные в брюшной полости и в полости таза. Это сеть переплетающихся и анастомозирующих вегетативных нервов и нервных узлов (ганглиев).

Одним из самых крупных вегетативных сплетений брюшной полости является брюшное аортальное сплетение, plexus aorticus abdominalis, расположенное на аорте и распространяющееся по её ветвям. Брюшное аортальное сплетение представляет собой иерархию более мелких нервных сплетений. Наиболее крупным в этой иерархии является чревное сплетение, plexus coeliacus («солнечное сплетение»). Оно расположено на передней поверхности брюшной части аорты вокруг чревного симпатического ствола.



Чревное сплетение состоит из нескольких крупных нервных узлов и многочисленных нервов, соединяющих эти узлы. В состав чревного сплетения входят:

- Пара чревных узлов, ganglia coeliaca. Это узлы полулунной формы, лежащие справа и слева от чревного ствола.
- Пара аортопочечных узлов, ganglia aortorenalia (aorticorenalia). Они расположены у места отхождения от аорты правой и левой почечной артерии.

– Непарный верхний брыжеечный узел, ganglion mesentericum superior. Этот узел расположен у начала одноименной артерии.

К чревному сплетению подходят один правый и два левых (большой и малый) внутренностных нервов от грудных узлов и несколько поясничных внутренностных нервов от поясничных узлов симпатического ствола. Сюда же подходят волокна заднего ствола блуждающего нерва. Они проходят через узлы чревного сплетения без синаптических переключений, транзитом. К чревному сплетению подходят также афферентные нервные волокна правого диафрагмального нерва.

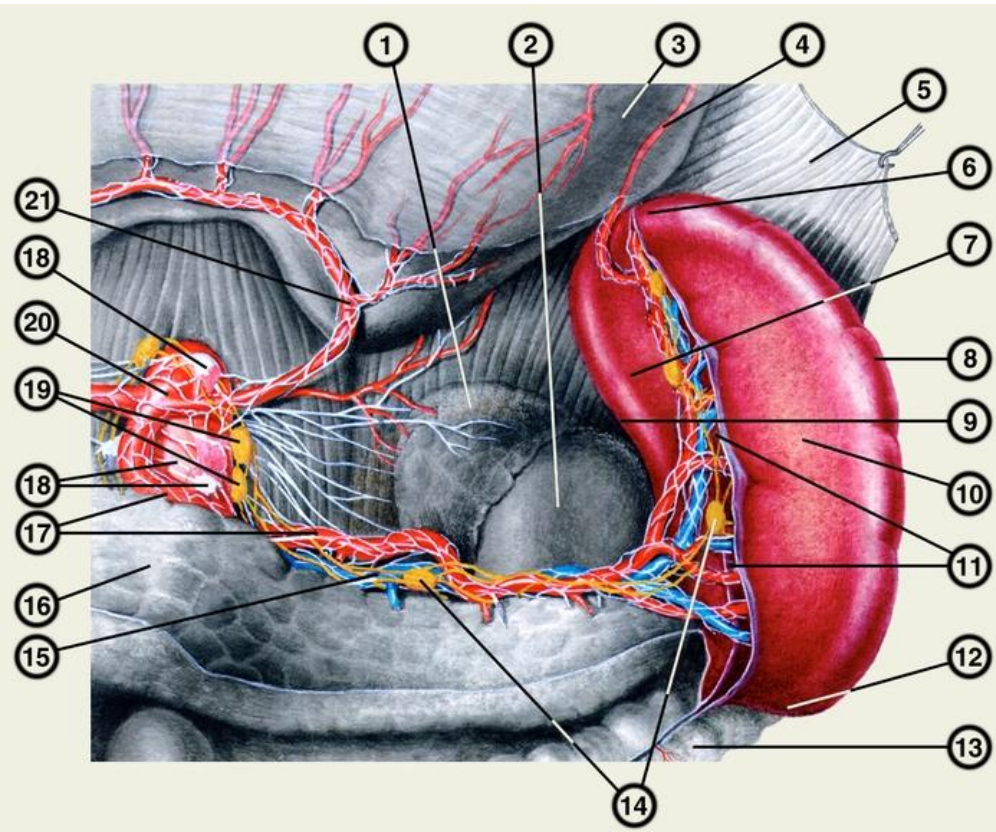
От узлов чревного сплетения отходят нервы, содержащие постганглионарные и предганглионарные парасимпатические нервные волокна. Эти волокна располагаются вокруг кровеносных сосудов и образуют сосудистые (периартериальные) вегетативные нервные сплетения. В составе этих сплетений они направляются к висцеральным органам.

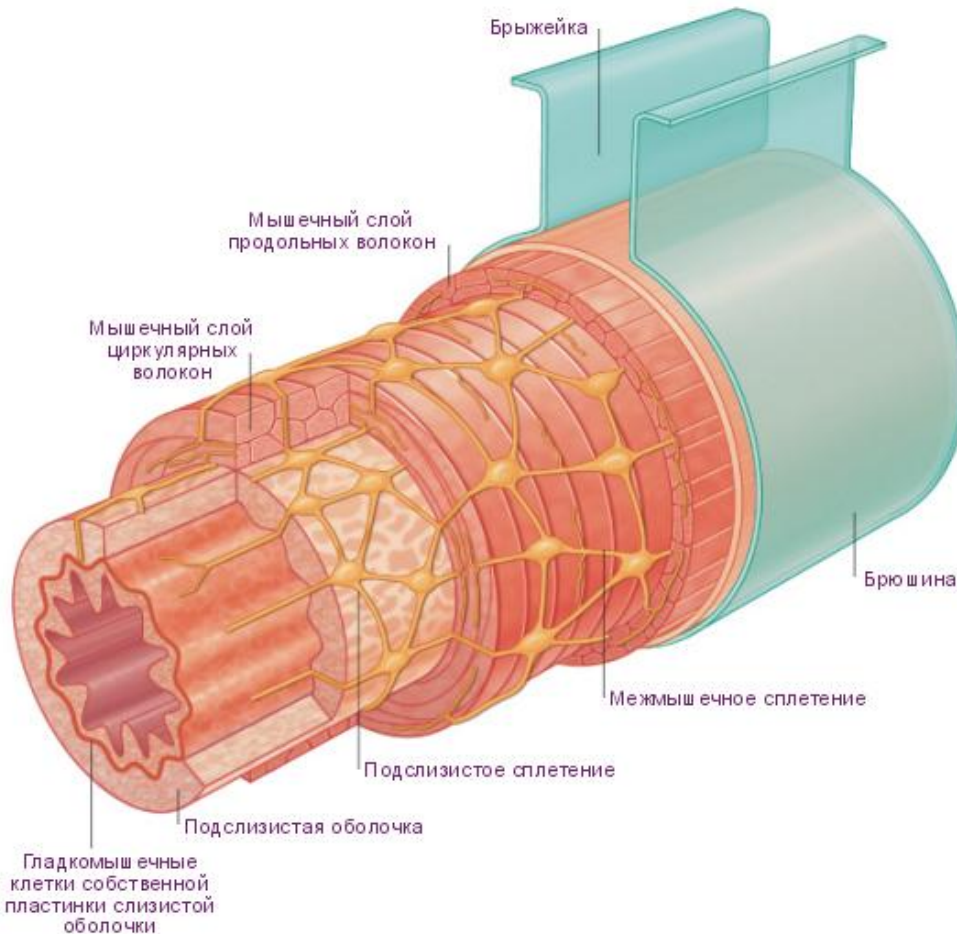


От чревных узлов отходят несколько групп ветвей.

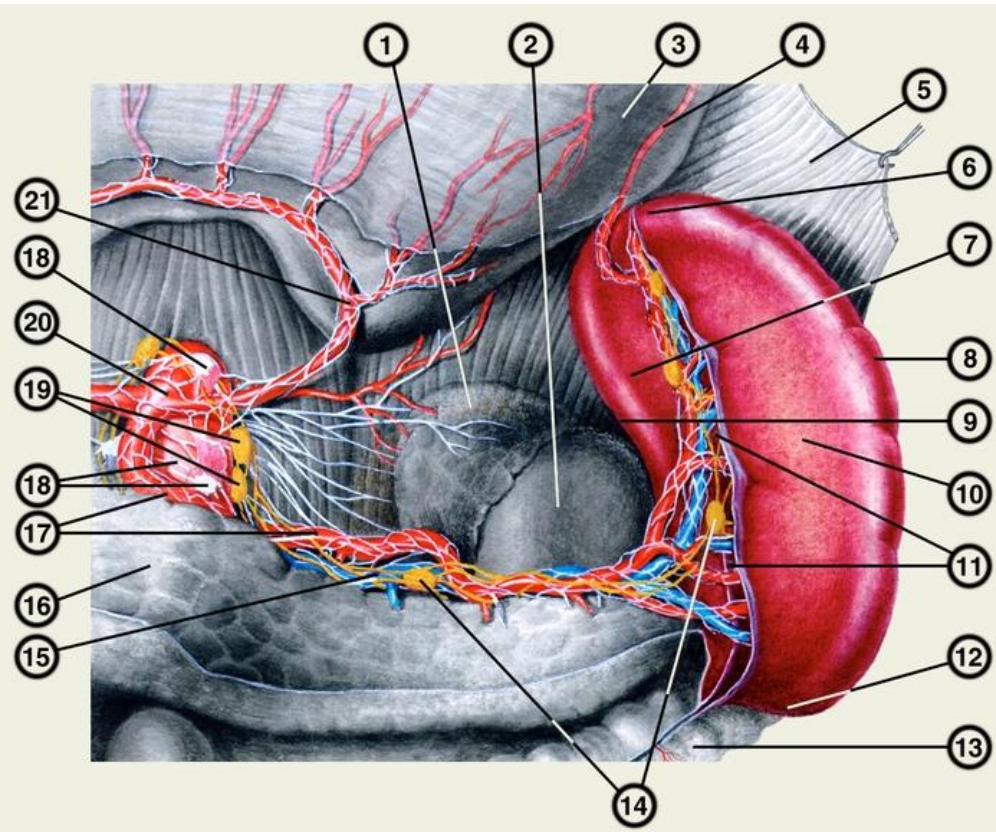
(1) Две или три ветви вступают в парное вегетативное сплетение на нижних диафрагмальных артериях и участвуют в симпатической иннервации диафрагмы, покрывающей её брюшины и их кровеносных сосудов. По ходу этих сплетений расположены небольшие диафрагмальные узлы, ganglia phrenica.

(2) Многочисленные ветви идут к чревному стволу и к его ветвям, образуя одноименные сплетения вокруг общей печёночной, селезеночной, левой желудочной артерий. Все эти ветви образуют ряд непарных сплетений: селезеночное сплетение, plexus lienalis (splenicus), желудочные сплетения, plexus gastrici, печёночное сплетение, plexus hepaticus, панкреатическое сплетение, plexus pancreaticus. Эти сплетения кроме вегетативных (эфферентных) нервных волокон, содержат афферентные нервные волокна из правого диафрагмального нерва.

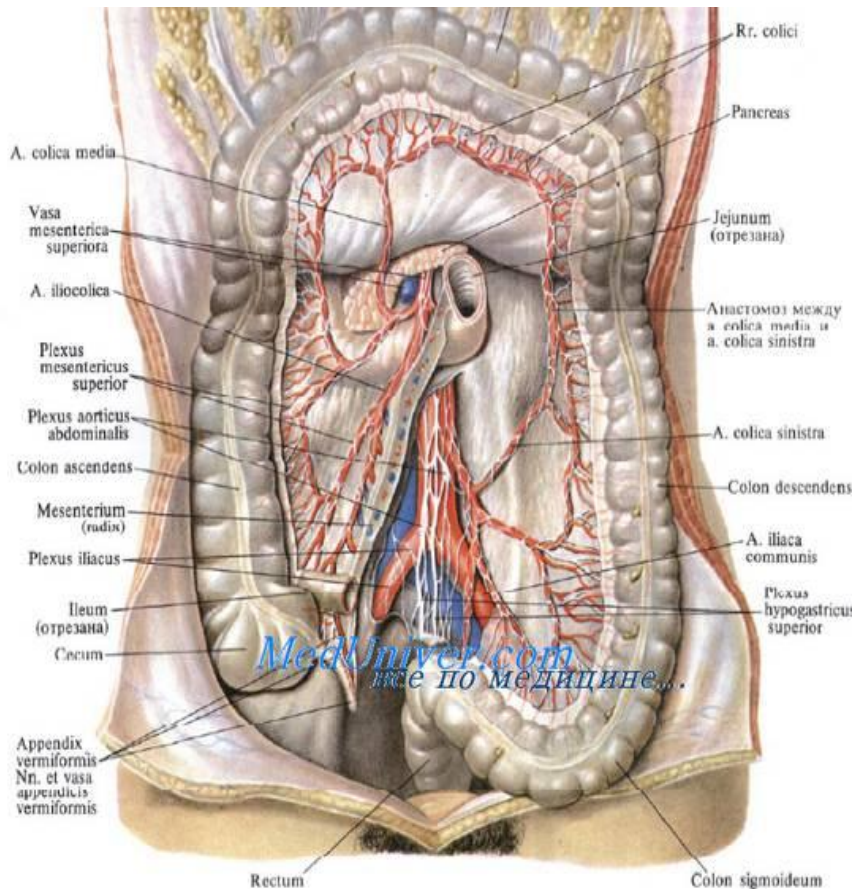




Ветви непарных сплетений образуют соподчиненные в иерархии органы сплетения паренхиматозных органов. Они располагаются в соединительнотканной строме органов, вокруг кровеносных сосудов, в паренхиме органов, в стенках органов. Нервные сплетения полых органов: желудка, тонкой кишки и толстой кишки, а также жёлчного пузыря - залегают между слоями стенок этих органов. Выделяют подсерозное, межмышечное и подслизистое сплетения, осуществляющие иннервацию гладкомышечных волокон стенок органов, а также желез. Совокупность конечных нервных сплетений желудочно-кишечного тракта обозначают как третью часть (кроме симпатической и парасимпатической частей) вегетативного отдела нервной системы. Её называют энтерической частью вегетативного отдела нервной системы.

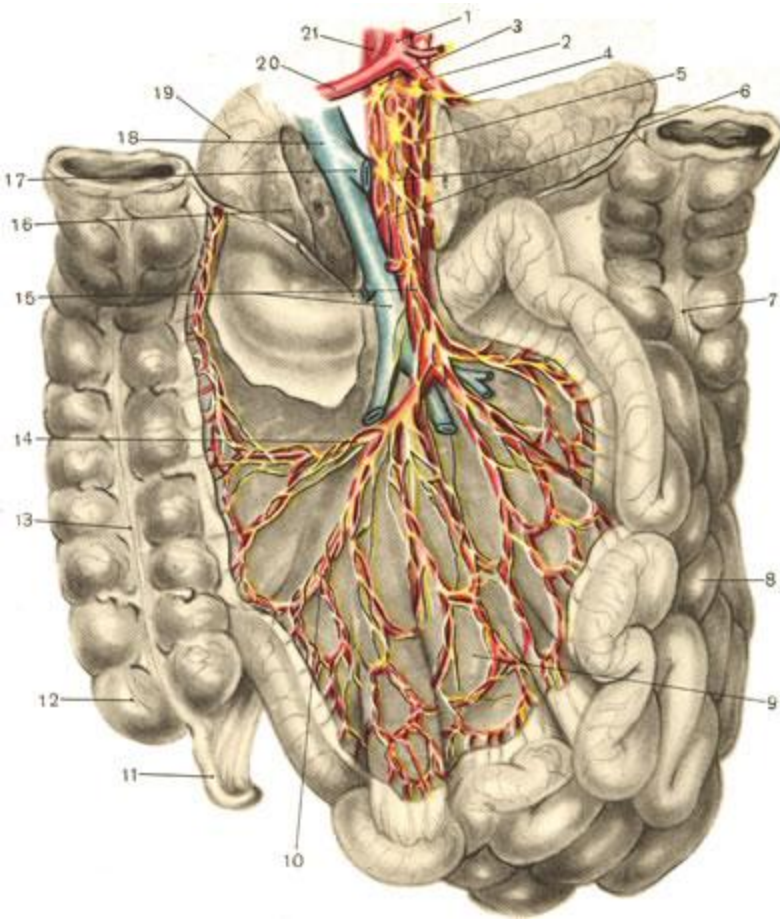


(3) От латеральной стороны каждого чревного узла отходят около двадцати нервных ветвей. Они направляются к надпочечникам и образуют парное надпочечниковое сплетение, plexus suprarenalis. В составе надпочечниковых ветвей имеются предганглионарные нервные волокна, иннервирующие мозговое вещество надпочечника. Мозговое вещество надпочечников имеет общее происхождение с узлами вегетативной нервной системы. Этот орган выполняет функцию аналогичную функции конечного вегетативного ганглия - формирует окончательные нервные сигналы управления, посылаемые к объекту управления - висцеральному органу. В отличие от нейронов терминального ганглия, секреторные клетки мозгового вещества надпочечников посылают химические сигналы управления - гормоны, поступающие в кровь и доставляемые системой кровообращения к объектам управления. Таким образом, в отличие от любых других органов, мозговое вещество надпочечников получает симпатическую иннервацию непосредственно за счет предганглионарных нервных волокон.

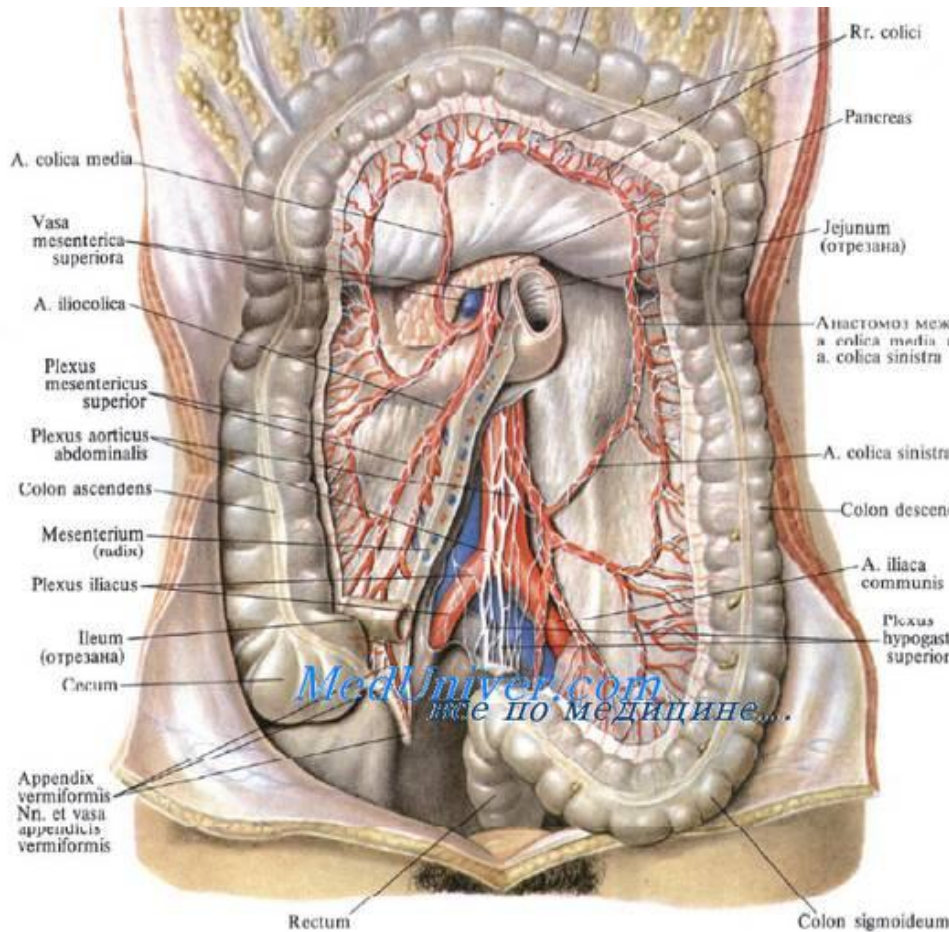


(4) От чревных и аортопочечных узлов отходят тонкие ветви, продолжающиеся в окружающее почечные артерии парное **почечное сплетение**, plexus renalis. В составе этого сплетения имеются небольших размеров почечные узлы, ganglia renalia. Почечное сплетение по ветвям одноименной артерии проникает в **почку**, а также переходит на **мочеточник**, участвуя в образовании **мочеточникового сплетения**, plexus uretericus.

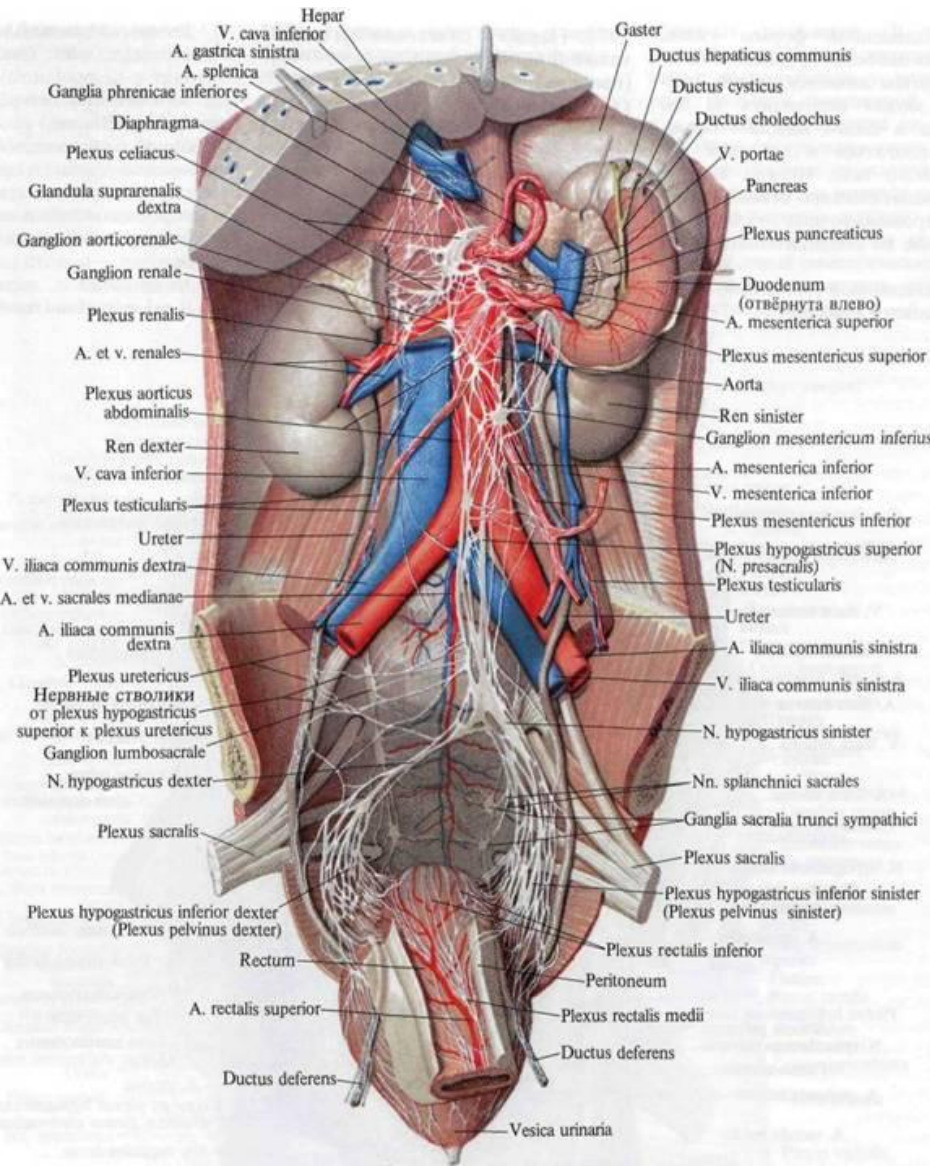
(5) Ветвями брюшного аортального сплетения образованы вегетативные сплетения, сопровождающие кровеносные сосуды **половых желез**. У мужчин по ходу яичковой артерии находится **яичковое сплетение**, plexus testicularis, у женщин по ходу яичниковой артерии спускается в малый таз **яичниковое сплетение**, plexus ovaricus.



- ❖ (6) Ветви верхнего брыжеечного узла, а также брюшного аортального сплетения переходят на верхнюю брыжеечную артерию, где формируют **верхнее брыжеечное сплетение**, plexus mesentericus superior. Это сплетение продолжается на кишечные и ободочные артерии, достигает тонкой кишки, слепой кишки, восходящей ободочной кишки и поперечной ободочной кишки, в стенках которых имеются подсерозное, мышечно-кишечное и подслизистое нервные сплетения.



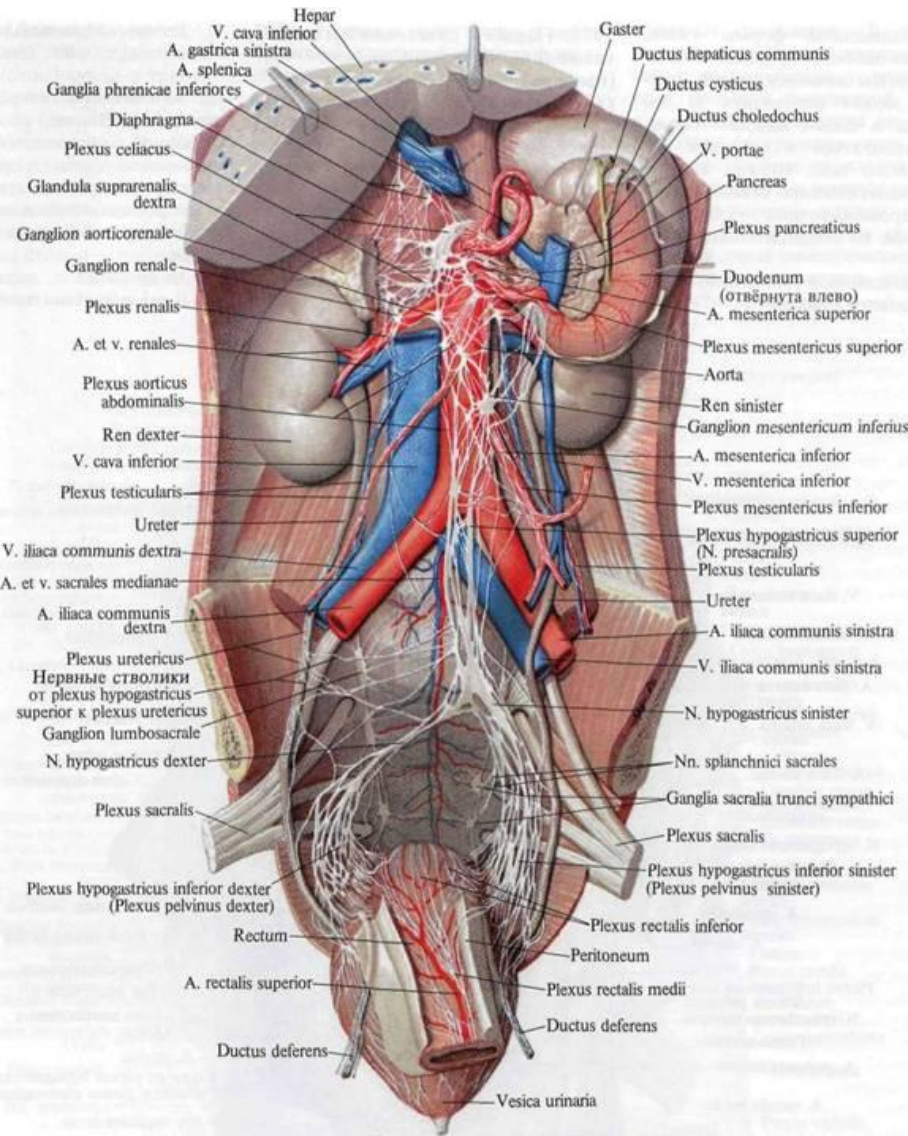
(7) Часть брюшного аортального сплетения, располагающаяся между верхней и нижней брыжеечными артериями, получила название **межбрыжеечного сплетения**, plexus intermesentericus. От него берет начало **нижнее брыжеечное сплетение**, plexus mesentericus inferior, расположенное по ходу одноименной артерии и ее ветвей. Сплетение имеет у начала этой артерии нижний брыжеечный узел, ganglion mesentericum inferior, а иногда несколько небольших узлов. По ветвям нижней брыжеечной артерии нервы этого сплетения достигают ободочной кишки (сигмовидной, нисходящей и левой половины поперечной) и образуют в их стенках подсерозное, мышечно-кишечное и подслизистое сплетения. От нижнего брыжеечного сплетения берет начало **верхнее прямокишечное сплетение**, plexus rectalis superior, сопровождающее одноименную артерию.

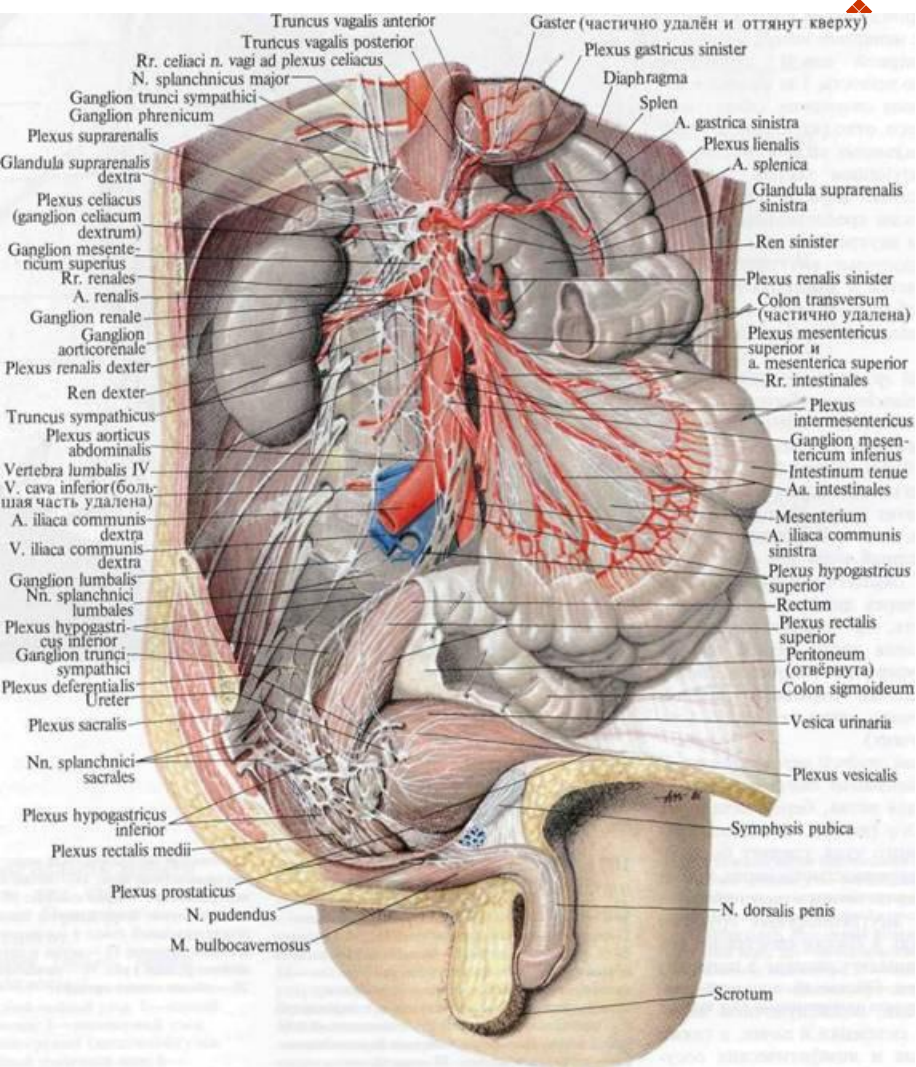


(8) Брюшное сплетение, в частности **межбрыжеечное**, продолжается на общие подвздошные артерии в виде **правого и левого подвздошных сплетений**, **plexus iliaci**, а также отдает несколько довольно крупных нервов, которые переходят в верхнее подчревное сплетение, **plexus hypogastricus superior**. Это сплетение расположено на передней поверхности **последнего поясничного позвонка** и мыса ниже бифуркации **аорты**. Верхнее подчревное сплетение имеет вид пластинки, состоящей из плоских пучков нервных волокон и различной формы вегетативных узлов. К этому сплетению подходят также **внутренностные нервы от нижних поясничных и верхних крестцовых узлов** **правого и левого симпатических стволов**.



(9) Несколько ниже мыса верхнее подчревное сплетение разделяется на два пучка нервов - **правый и левый подчревные нервы**, nn. hypogastrici dexter et sinister, которые переходят соответственно в правое и левое **нижнее подчревное (тазовое) сплетение**, plexus hypogastricus inferior, состоящее из узлов и соединяющих их нервов. В глубине малого таза нижние подчревные сплетения лежат по обе стороны от прямой кишки на мышце, поднимающей задний проход. К нижнему подчревному сплетению, помимо подчревных нервов, от крестцовых узлов подходят крестцовые внутренностные нервы, nn. splanchnici sacrales. Каждое нижнее подчревное сплетение переходит на сосуды - ветви внутренней подвздошной артерии.



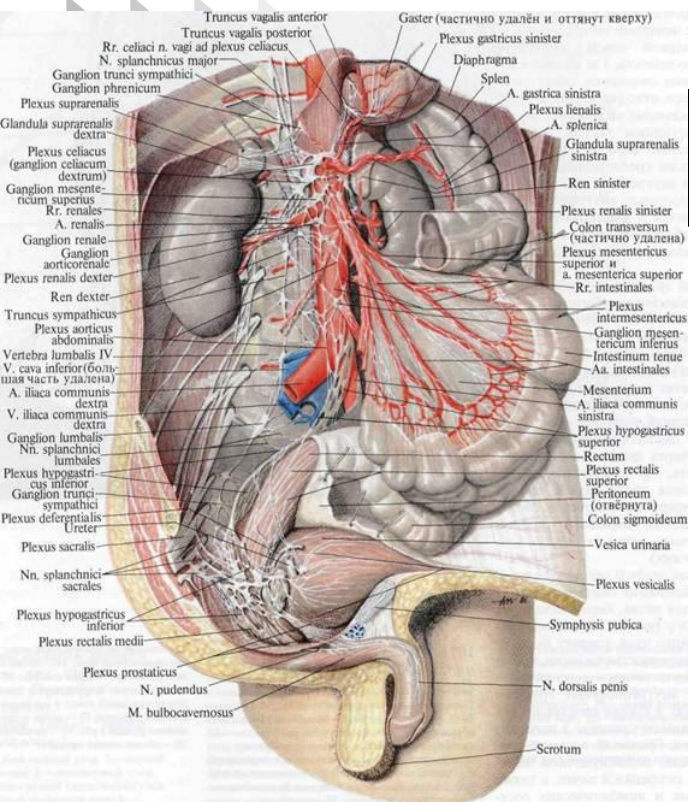


На сосудах нервы, состоящие из постганглионарных симпатических волокон, образуют вокругсосудистые и органые сплетения **так называемые вторичные сплетения:**

1. **Среднее прямокишечное сплетение** (plexus rectalis medius) образуется большей своей частью за счет средних прямокишечных нервов, отходящих от нижних подчревных сплетений, и меньшей частью за счет ветвей от верхнего прямокишечного сплетения. Незначительное количество его ветвей сопровождает среднюю прямокишечную артерию, остальные следуют к верхнему и нижнему прямокишечным

2. **Нижнее прямокишечное сплетение** (plexus rectalis inferior) образуется ветвями нижних прямокишечных нервов (nn. rectales inferiores), отходящих от срамных нервов (nn. pudendi), а также ветвями от нижнего подчревного и среднего и верхнего прямокишечных сплетений.

3. **Пузырное сплетение** (plexus vesicalis) располагается по обеим сторонам мочевого пузыря в виде парного сплетения и представляет собой соединение нервных узлов и ветвей; среди ветвей различают: а) верхние нервы мочевого пузыря, которые направляются к верхним отделам мочевого пузыря и частично поднимаются по мочеточнику; б) нижние нервы мочевого пузыря, которые следуют к нижним отделам мочевого пузыря и к мочеточнику у места впадения его в пузырь. Пузырное сплетение имеет связи у мужчины со сплетением семявыносящего протока, предстательным и пещеристым сплетениями, у женщины - с маточным и влагалищным сплетениями.

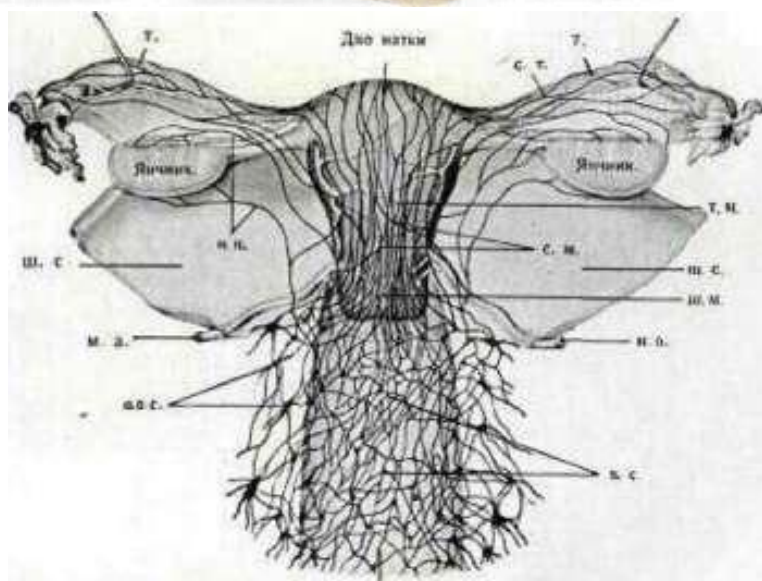


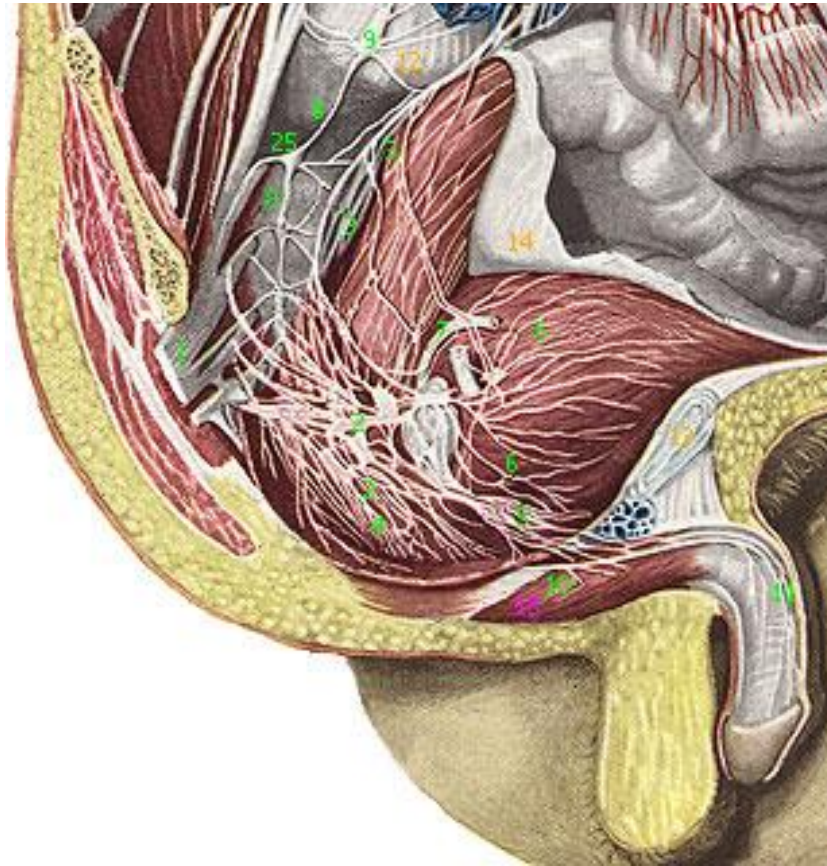
❖ **4. Сплетение семявыносящего протока** (plexus deferentialis) сопровождается семявыносящим протоком у мужчин. В образовании сплетения принимают участие ветви от нижнего подчревного и пузырного сплетений. По своему ходу сплетение посылает веточки к семенным пузырькам.

5. Предстательное сплетение (plexus prostaticus) располагается на боковых и задненижней поверхностях предстательной железы; оно образуется ветвями от нижнего подчревного и пузырного сплетений. По ходу его ветвей включены небольшой величины нервные узелки. Ряд ветвей предстательного сплетения соединяется с ветвями сплетения семявыносящего протока, ряд их достигает стенки предстательной части мочеиспускательного канала.

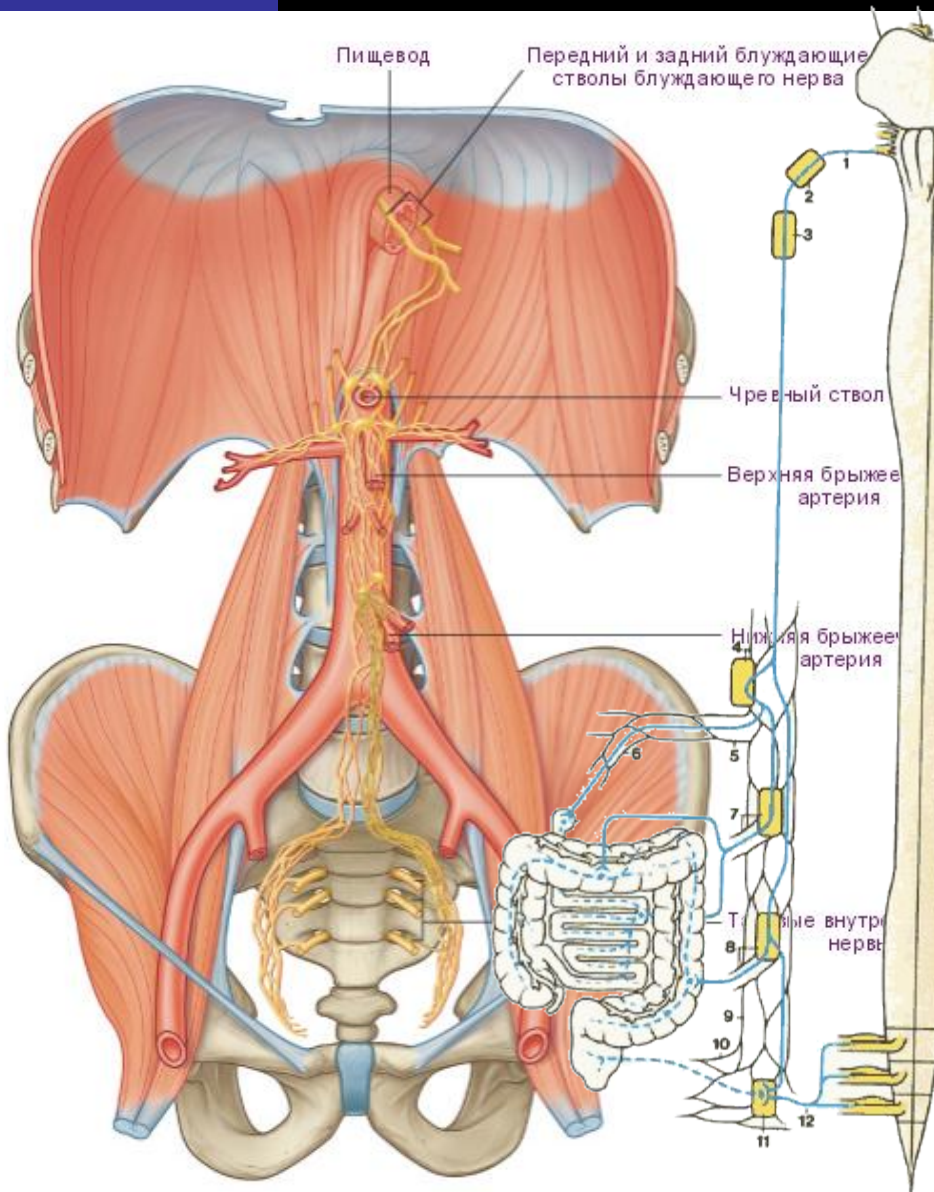
6. Пещеристые нервы полового члена (nn. cavernosi penis) располагаются на тыльной поверхности полового члена, куда они направляются, пройдя через мочеполовой треугольник. Нервы представляют продолжение ветвей предстательного сплетения и нескольких веточек от вентральных ветвей крестцовых нервов. На дорсальной поверхности полового члена нервные стволы соединяются со стволами дорсального нерва полового члена (n. dorsalis penis: ветвью срамного нерва, n. pudendus) и посылают большой нерв пещеристого тела и малые нервы пещеристого тела, которые, прободая белочную оболочку полового члена, разветвляются в его пещеристых телах. Пещеристое тело клитора иннервируется ветвями нижнего подчревного сплетения.

7. Маточно-влагалищное сплетение (plexus uterovaginalis), залегающая в околоматочной клетчатке, располагается главной своей массой по боковым поверхностям матки и влагалища в виде парного (правого и левого) сплетения и представляет собой скопление различной величины и формы нервных узлов и ветвей. Ветви, следуя по боковой поверхности матки, достигают нижних отделов яичникового сплетения.





- ❖ (10) Через **нижнее** **подчревное** сплетение проходят предганглионарные парасимпатические волокна, происходящие из крестцовых сегментов спинного мозга (SII-SIV). Они ответвляются от крестцовых спинномозговых нервов и образуют тазовые внутренностные нервы, nn. splanchnici pelvini (pelvici). Внутренностные нервы осуществляют парасимпатическую иннервацию нижних отделов толстой кишки (colon descendens, colon sigmoideum, rectum), органов мочеполового аппарата, расположенных в полости малого таза, иннервацию наружных половых органов.



органов желудочно-кишечного тракта расположенных в брюшной полости (а также селезёнки, поджелудочной железы жёлчного пузыря и печени) осуществляется посредством ветвей блуждающего нерва и тазовых ветвей чревного нерва.

Блуждающий нерв проникает через диафрагму из грудной полости в брюшную полость вместе с пищеводом двумя стволами: передним стволом и задним стволом. Они посылают ветви к предverteбральному брюшному аортальному сплетению. Эти ветви содержат предганглионарные парасимпатические нервные волокна и висцеральные афферентные нервные волокна, распределенные среди других компонентов предverteбрального сплетения вдоль ветвей брюшной аорты.

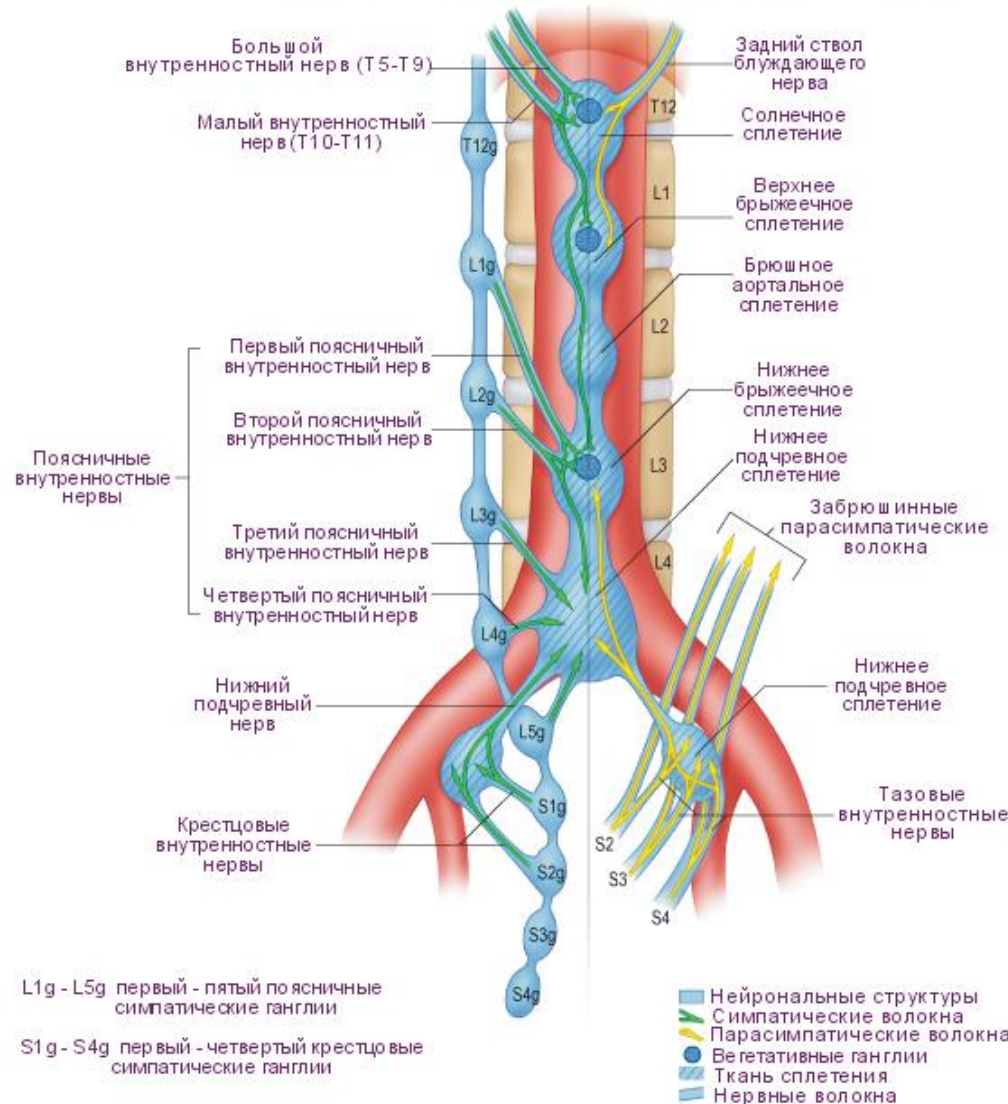


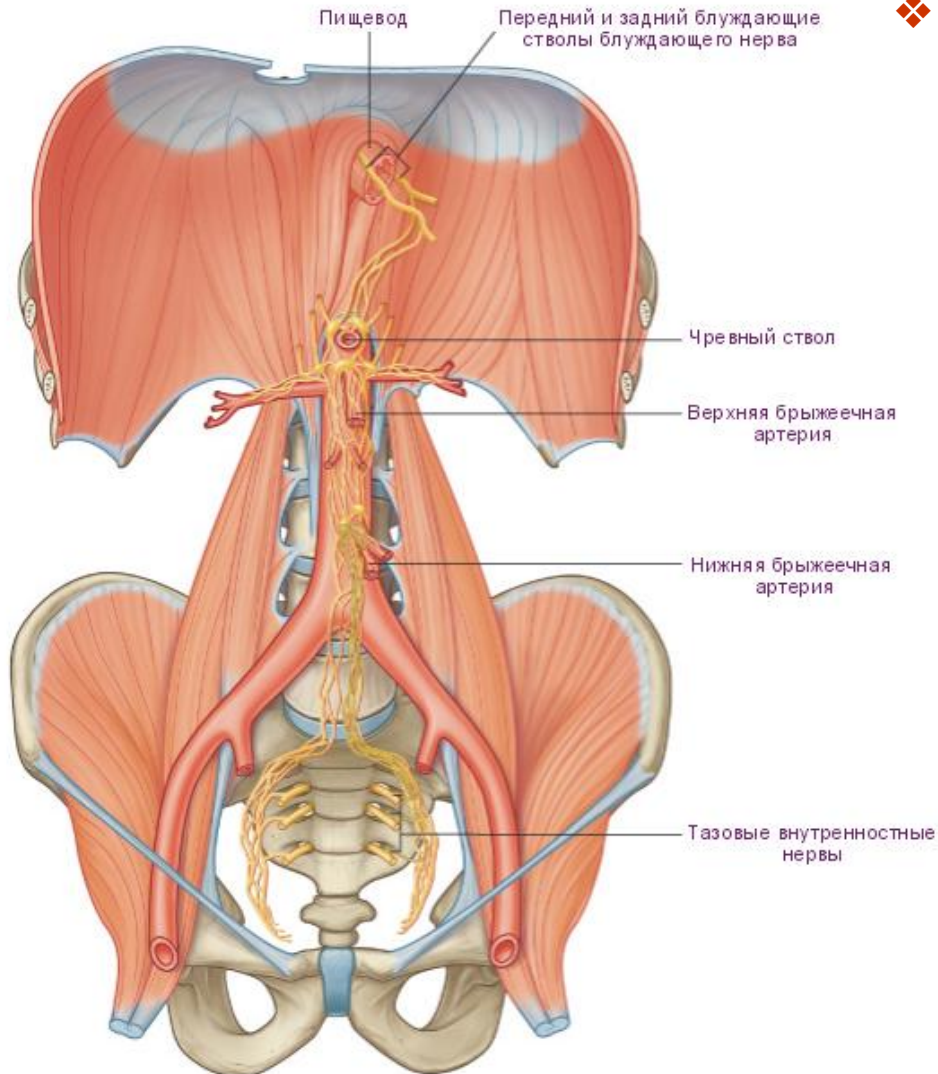
Симпатический отдел

Парасимпатический отдел



Тазовые чревные нервы, содержащие предганглионарные парасимпатические волокна из II-IV крестцовых сегментов спинного мозга, входят в нижнее подчревное сплетение таза. Некоторые из этих волокон восходят в состав нижней брыжеечной части околопозвоночного брюшного аортального сплетения. Иногда эти волокна распределены вместе с ветвями нижней брыжеечной артерии и обеспечивают парасимпатическую иннервацию задних отделов желудочно-кишечного тракта.

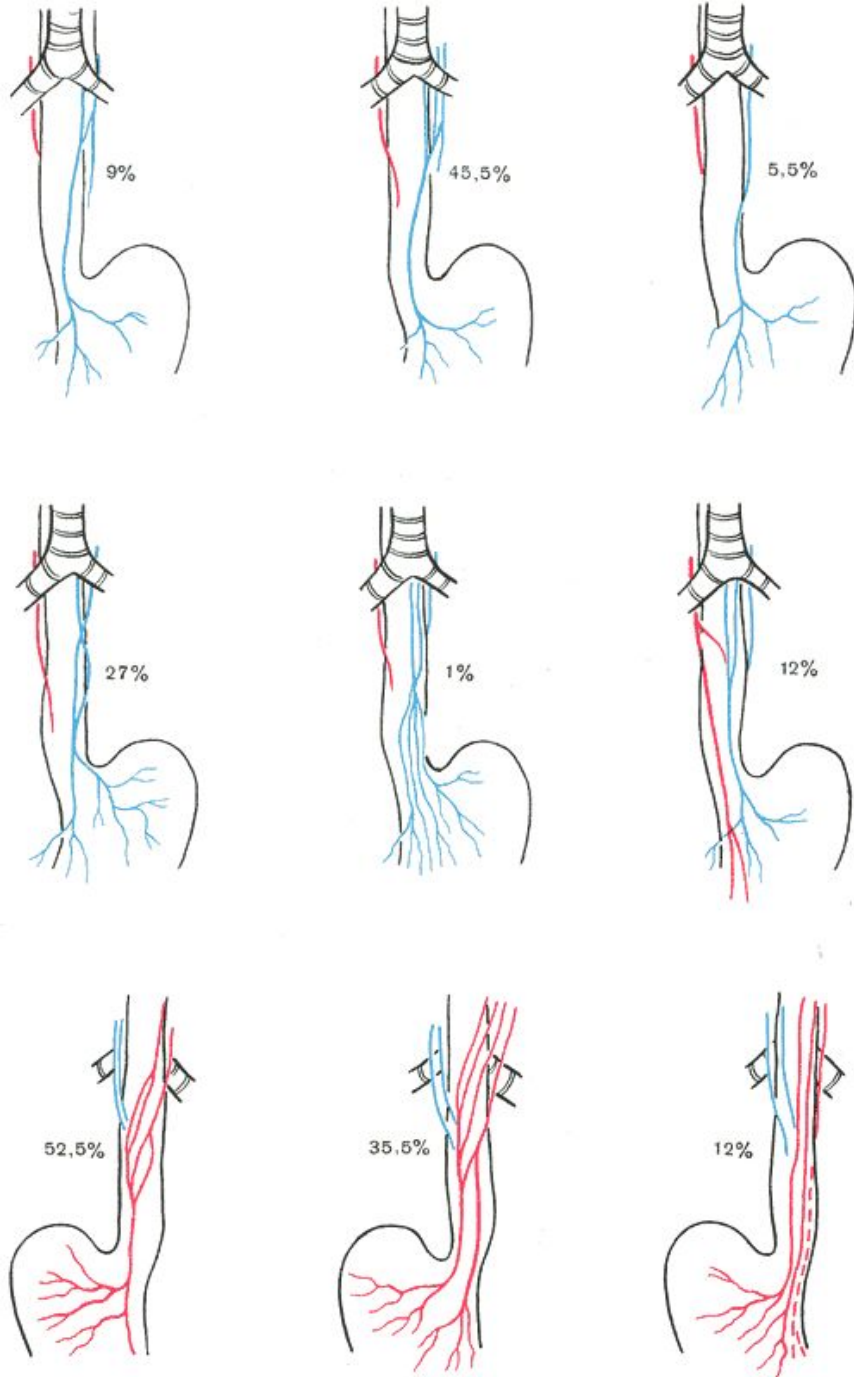




Брюшной отдел блуждающего нерва представлен передним и задним стволами, которые выходят из пищевого сплетения.

Передний блуждающий ствол переходит с передней поверхности пищевода на переднюю поверхность желудка вблизи малой его кривизны. От этого блуждающего ствола отходят передние желудочные ветви, а также печёчные ветви, идущие между листками малого сальника к печени.

Задний блуждающий ствол, с пищевода переходит на заднюю стенку желудка, идет вдоль его малой кривизны, отдает задние желудочные ветви, а также чревные ветви. Чревные ветви идут вниз и назад и по левой желудочной артерии достигают чревного сплетения. Волокна блуждающих нервов вместе с симпатическими волокнами чревного сплетения идут к печени, селезенке, поджелудочной железе, почке, тонкой кишке и толстой кишке до нисходящей ободочной кишки.

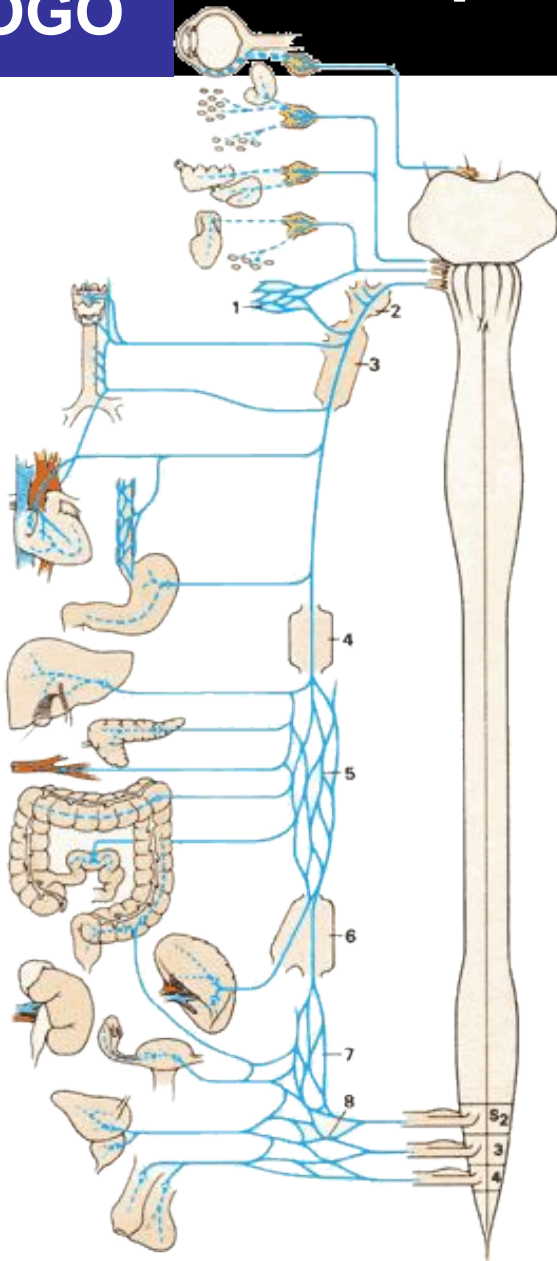


Варианты ветвления переднего и заднего блуждающих стволов в нижней части пищевода и кардиальном отделе желудка (С. С. Юдин).

В области желудка стволы блуждающих нервов проходят вблизи малой кривизны по передней и задней его поверхности. От переднего блуждающего ствола основная масса волокон направляется к кардиальной части желудка и малой кривизне. Кроме того, от него отходит печеночная ветвь, идущая в печечно-желудочной связке к левой доле печени. Задний блуждающий ствол проходит вблизи левой желудочной артерии и разделяется на правую и левую ветви. От правой ветви отходят волокна к чревному сплетению, желудку, головке поджелудочной железы, тонкой кишке и диафрагмальному сплетению. От левой ветви заднего блуждающего ствола идут волокна к желудку, телу поджелудочной железы, селезенке, тонкой кишке и нижнебрыжеечному сплетению. Задний блуждающий ствол располагается в толще жировой клетчатки желудочно-поджелудочной складки на всем ее протяжении.

Блуждающие стволы анастомозируют между собой, а также с ветвями, идущими от чревного сплетения.

Парасимпатическая нервная система



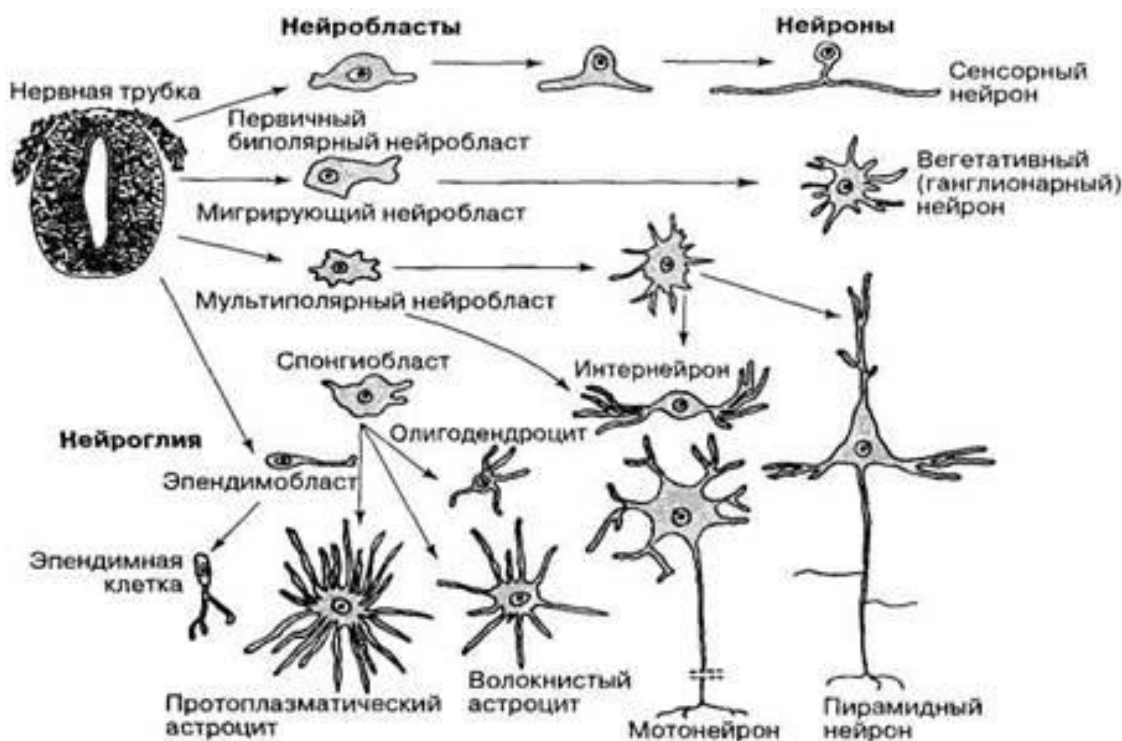
Схематическая
диаграмма
эфферентных
компонентов
парасимпатической
нервной системы.

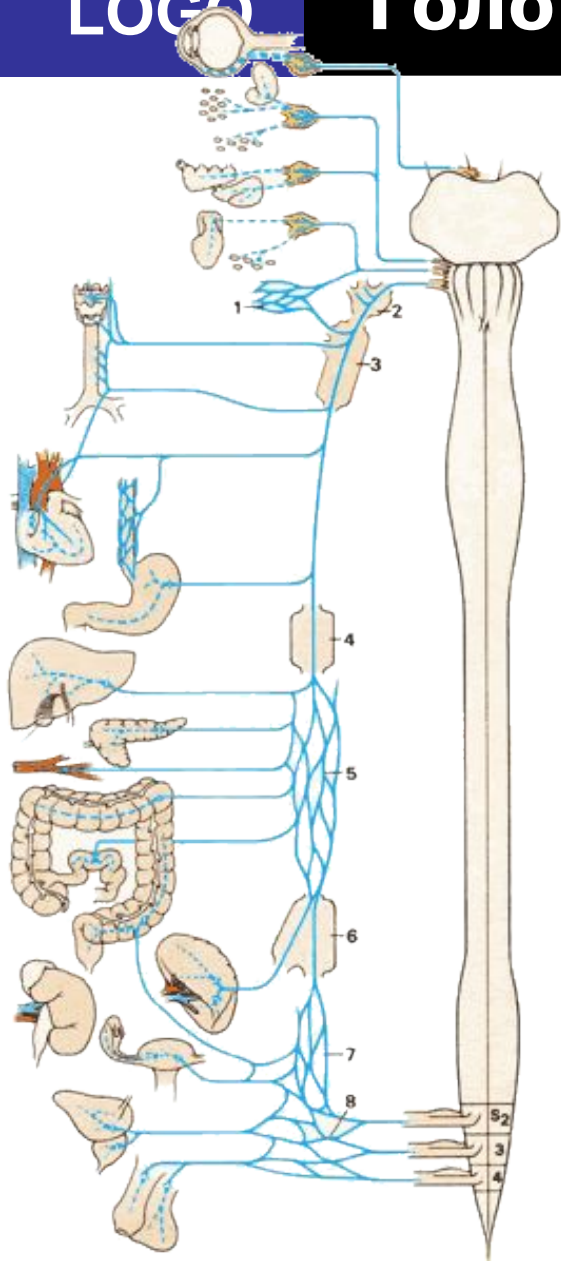
- 1.Фарингеальное сплетение
- 2.Верхние вагусные ганглии
- 3.Нижние вагусные ганглии
- 4.Брюшные ганглии
- 5.Брюшное сплетение
- 6.Мезентериальные ганглии
- 7.Верхнее подчревное сплетение
- 8.Нижнее подчревное сплетение

— часть автономной нервной системы, связанная с симпатической нервной системой и функционально ей противопоставляемая. В парасимпатической нервной системе ганглии расположены непосредственно в органах или на подходах к ним, поэтому преганглионарные волокна длинные, а постганглионарные — короткие. Термин парасимпатическая — т. е. околосимпатическая был предложен Д. Н. Ленгли в конце XIX — начале XX века.

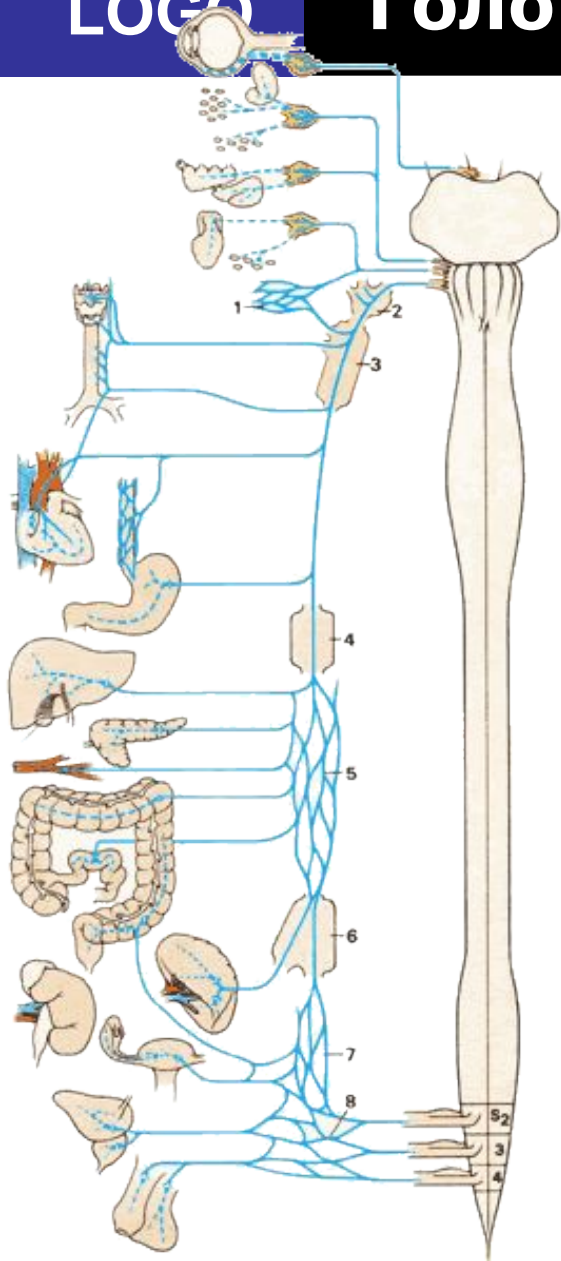


◆ Эмбриональным источником для парасимпатической системы является ганглиозная пластинка. Парасимпатические узлы головы образуются путем миграции клеток из среднего и продолговатого мозга. Периферические парасимпатические ганглии пищеварительного канала происходят из двух участков ганглиозной пластинки — «вагусного» и пояснично-крестцового.





- ❖ на среднемозговую и продолговатомозговую части. Среднемозговая часть представлена ядром Якубовича-Эдингера-Вестфала и Перля, расположенных вблизи передних бугров четверохолмия на дне Сильвиева водопровода. В продолговатомозговую часть входят ядра VII, IX, X черепно-мозговых нервов.
- ❖ Преганглионарные волокна от ядра Эдингера-Вестфала выходят в составе глазодвигательного нерва, и заканчиваются на эффекторных клетках ресничного ганглия (*gangl. ciliare*). Постганглионарные волокна вступают в глазное яблоко). Постганглионарные волокна вступают в глазное яблоко и идут к аккомодационной мышце и сфинктеру зрачка.
- ❖ К продолговатомозговой части относят VII (промежуточно-лицевой) нерв, который тоже несет парасимпатическую компоненту — верхнее слюноотделительное ядро. Через поднижнечелюстной ганглий он иннервирует подчелюстную. Через поднижнечелюстной ганглий он иннервирует подчелюстную и подъязычную слюнные железы, а переключаясь в крылонебном ганглии —

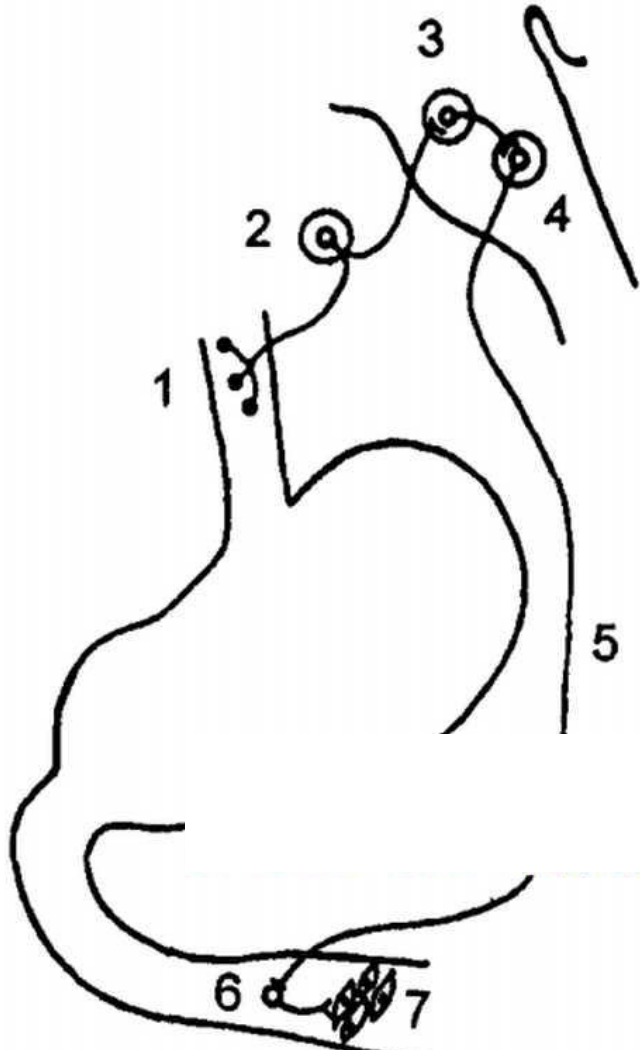


- ❖ Волокна парасимпатической системы также входят в состав IX (языкоглоточного) нерва – нижнее слюноотделительное ядро. Через околоушной ганглий он иннервирует околоушные слюнные железы.
- ❖ Основным парасимпатическим нервом является блуждающий нерв (*N. vagus*) – дорзальное ядро блуждающего нерва, который наряду с афферентными и эфферентными парасимпатическими волокнами включает чувствительные и двигательные соматические, и эфферентные симпатические волокна. Он иннервирует практически все внутренние органы до ободочной кишки.

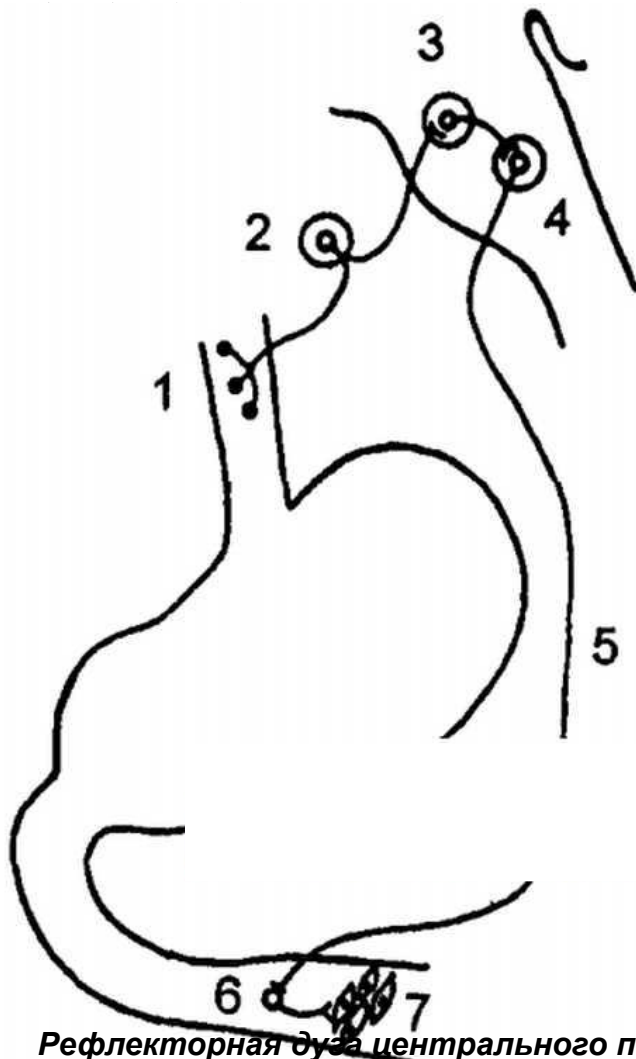


Рефлекторная дуга состоит как минимум из 3 нейронов:

- ❖ **I нейрон — чувствительный**, его перикарион (тело) лежит в спинномозговом ганглии или в специальных чувствительных ганглиях П. н. с. (ganglion geniculi, ganglia superius et inferius, g. nodosum (узловатый) нижний узел блуждающего нерва), или непосредственно в стволе мозга (nucleus tractus solitarii (принадлежит n. vagus), nucleus sensorius principallis nervi trigemini). Длинный дендрит отходит на периферию, где заканчивается рецептором. Аксон входит в мозг (мост, продолговатый мозг), или в боковые рога спинного мозга (или переключается на ассоциативный нейрон) и образует синапс со II нейроном. I нейрон — пурино-пептидергический, нейромедиаторы — АТФ, субстанция Р, кальцитонин ген-родственный пептид.

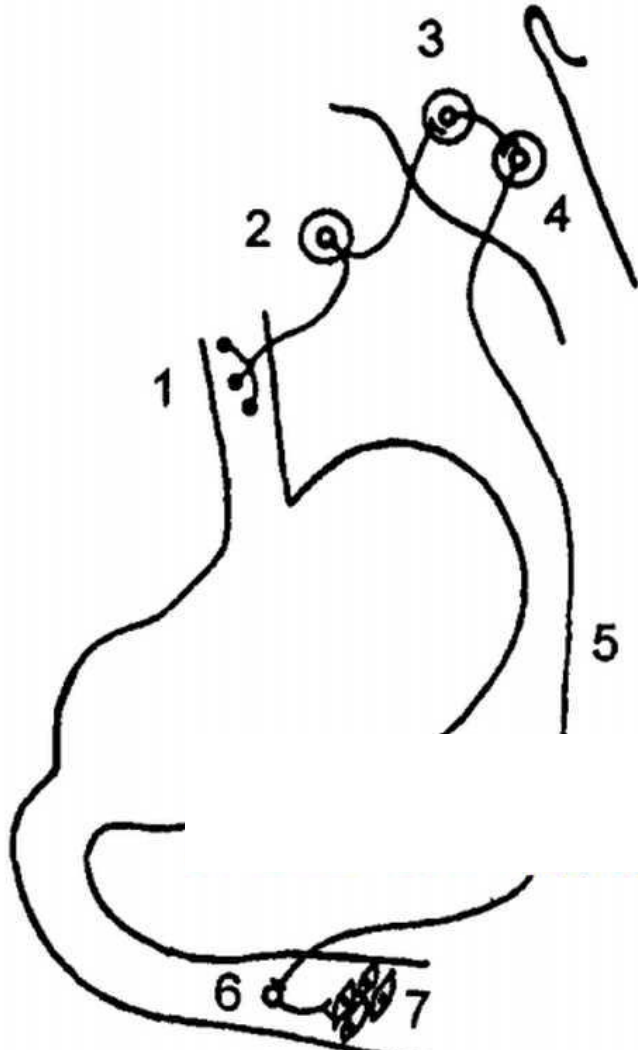


Рефлекторная дуга центрального пищеводно-кишечного моторного рефлекса. 1 — механорецепторы пищевода; 2 — афферентный нейрон ганглия; 3 — чувствительное ядро продолговатого мозга; 4 — ядро блуждающего нерва (тело преганглионарного нейрона); 5 — преганглионарное парасимпатическое волокно; 6 — ганглионарный парасимпатический нейрон; 7 — гладкомышечные клетки тонкой кишки.



Рефлекторная дуга центрального пищеводно-кишечного моторного рефлекса. 1 — механорецепторы пищевода; 2 — афферентный нейрон ганглия; 3 — чувствительное ядро продолговатого мозга; 4 — ядро блуждающего нерва (тело преганглионарного нейрона); 5 — преганглионарное парасимпатическое волокно; 6 — ганглионарный парасимпатический нейрон; 7 — гладкомышечные клетки тонкой кишки.

♦ II нейрон называется преганглионарным; эфферентный, его перикарион и дендриты лежат в боковых рогах крестцового отдела спинного мозга или продолговатом мозге, мосте: ядро Edinger-Westphal — III пара черепномозговых нервов; nuclei salivator — VII и IX черепномозговые нервы; дорсальное ядро n. vagus (nucleus ambiguus). Аксон выходит из спинного мозга или в составе черепно-мозговых нервов идет к парасимпатическому ганглию, где образует синапсы с III нейроном; II нейрон — холинергический, нейромедиатор — ацетилхолин



Рефлекторная дуга центрального пищеводно-кишечного моторного рефлекса. 1 — механорецепторы пищевода; 2 — афферентный нейрон ганглия; 3 — чувствительное ядро продолговатого мозга; 4 — ядро блуждающего нерва (тело преганглионарного нейрона); 5 — преганглионарное парасимпатическое волокно; 6 — ганглионарный парасимпатический нейрон; 7 — гладкомышечные клетки тонкой кишки.

◆ **III нейрон называется постганглионарным; эфферентный**, его перикарион и дендриты лежат в парасимпатических ганглиях (вегетативные ганглии черепно-мозговых нервов (ganglion ciliari, g. oticum, g. pterygopalatinum, g. submandibulare) или это внутриорганные (интрамуральные) ганглии). На перикарионе и дендритах III нейрона имеются Н-холинорецепторы, через которые происходит синаптическая передача между II (преганглионарным) и III (постганглионарным) нейронами. Аксон выходит из ганглия и идет к иннервируемому органу или уже находится в органе, где образуются синаптические соединения.

III нейрон — холинергический, нейромедиатор — ацетилхолин, который взаимодействует с М-холинорецепторами, находящимися на постсинаптической мембране синапса (рабочего органа).

LOGO

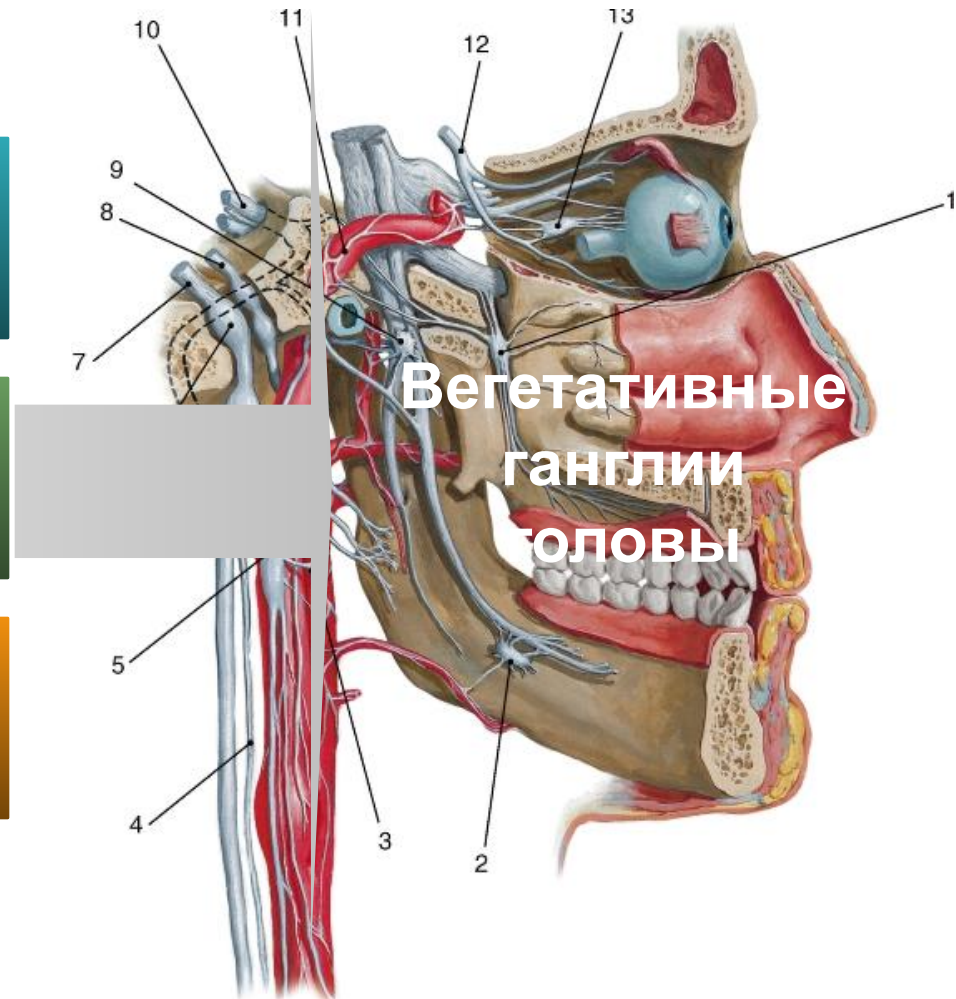
Вегетативные ганглии головы

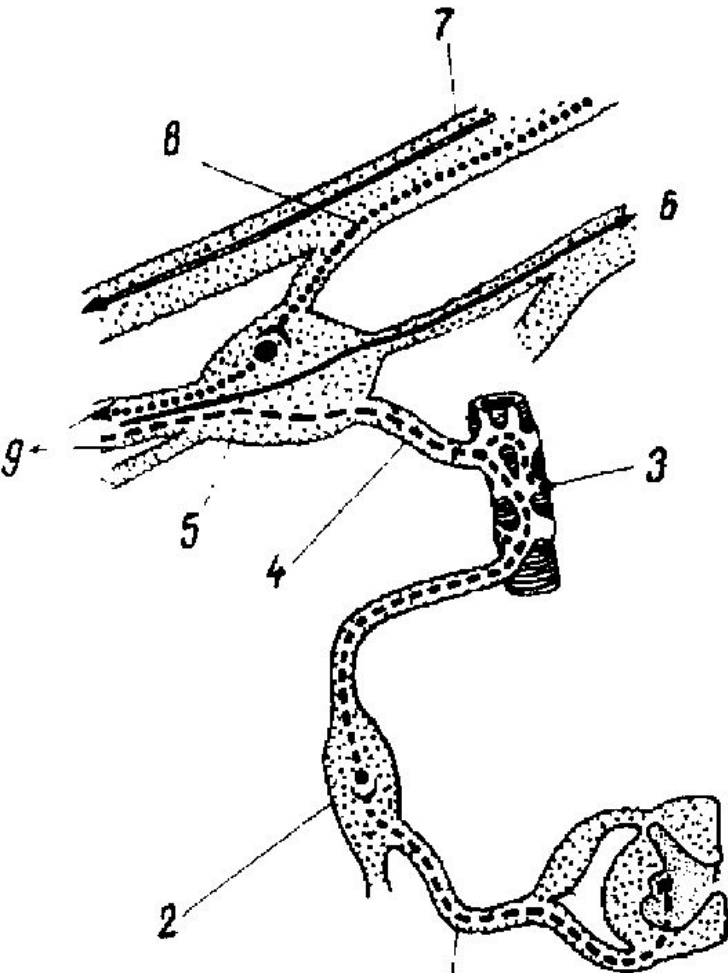


Парасимпатический
корешок

Симпатический корешок

Чувствительный корешок





❖ **ganglion ciliare**, имеет различную форму и величину. Он находится в глазнице под m. rectus lateralis и прилежит здесь в виде плоского образования, длиной в среднем до 2 мм, к наружной периферии зрительного нерва, залегая кзади от глазного яблока приблизительно на 7-8 мм. Корешки узла связаны с задним его полюсом. Среди них различают:

а). **длинный корешок**, radix longa, чувствительный, отходит от n. nasociliaris и вступает в верхний отдел заднего полюса узла;

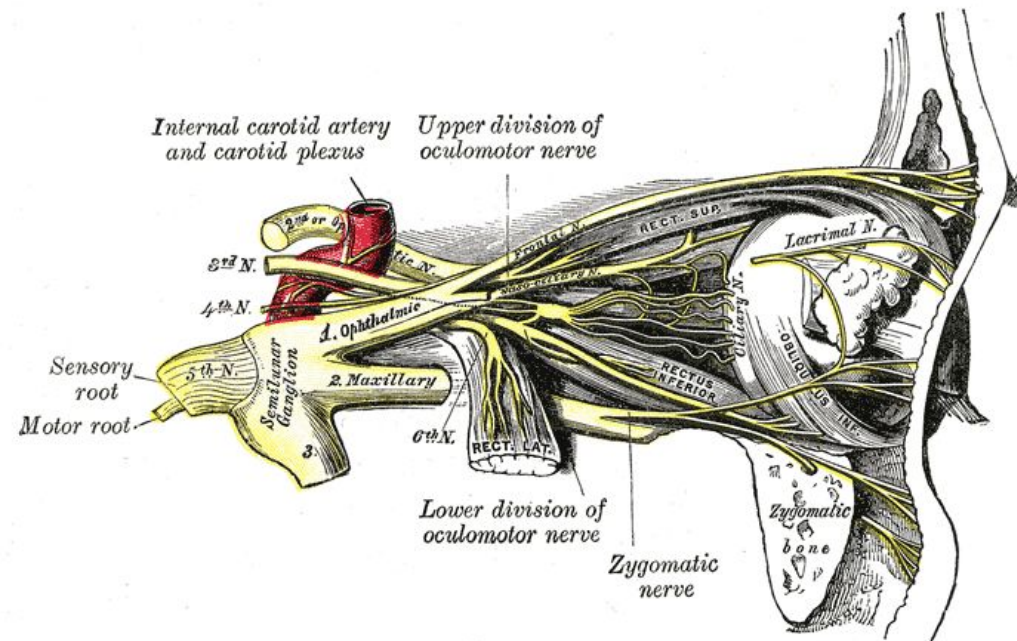
б). **короткий корешок**, radix brevis, двигательный (парасимпатический), отходит от нижней ветви n. oculomotorius и входит в задний полюс узла;

в). **симпатические корешки**, radices sympathicae (или средний корешок, radix media), происходят от plexus cavernosus симпатического сплетения, окружающего a. carotis interna в области пещеристой пазухи; эти корешки входят в задний полюс узла, вступая в него между длинным и коротким корешками.

❖ Ресничный узел (схема). 1 - г. communicans albus; 2 — gangl. cervicale superius; 3 — a. ophthalmica; 4-x. sympathicus от gangl. ciliare; 5 gangl. ciliare; 6 — n. nasociliaris; 7- n. oculomotorius; 8 — radix oculomotoria (парасимпатические преганглионарные волокна); 9 — nn. ciliares breves.



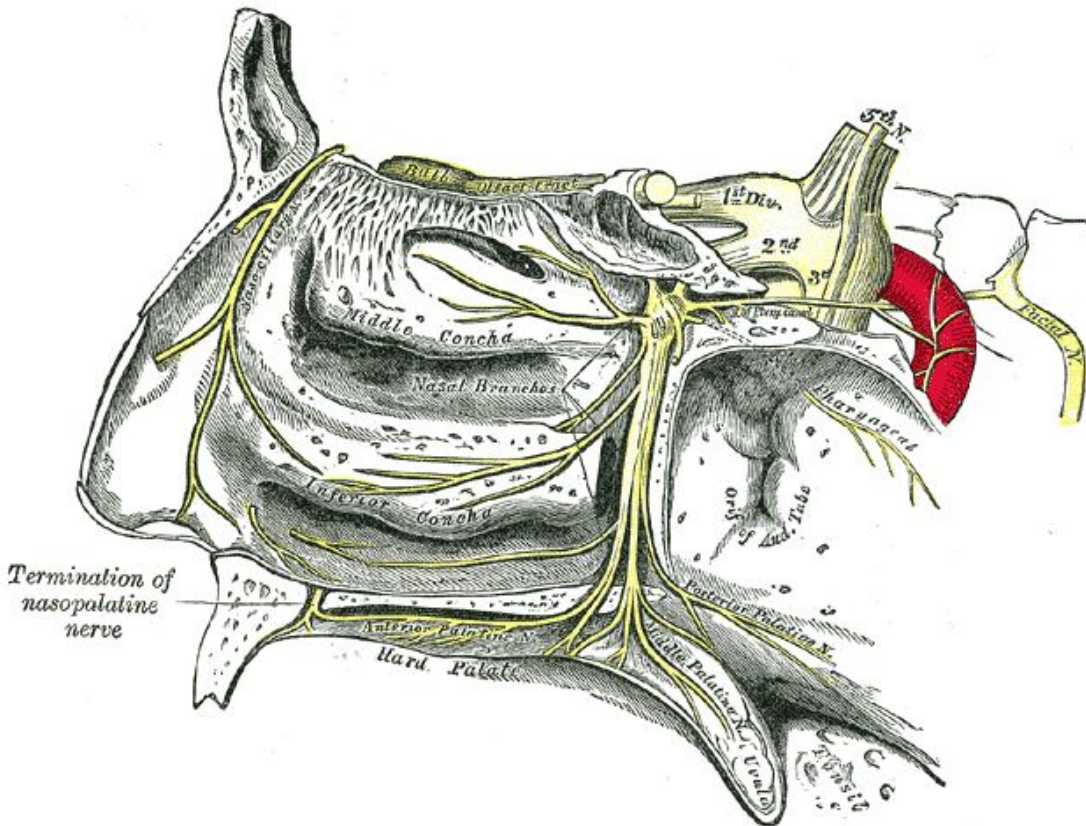
От переднего полюса узла отходят в количестве от 3 до 6 короткие ресничные нервы, nn. ciliares breves. Они направляются вперед, по ходу зрительного нерва и, разделясь, образуют приблизительно 20-30 ветвей. Последние вместе с nn. ciliares longi располагаются с разных сторон зрительного нерва, подходят к задней периферии глазного яблока, прободают его белочную оболочку и распространяются в глазном яблоке, между белочной и сосудистой оболочками. Ресничные нервы иннервируют указанные оболочки глазного яблока, роговицу и гладкие мышцы: m. ciliaris, m. sphincter pupillae и m. dilatator pupillae. В толще m. ciliaris эти нервы образуют сплетение, в состав которого входят и скопления нервных клеток.

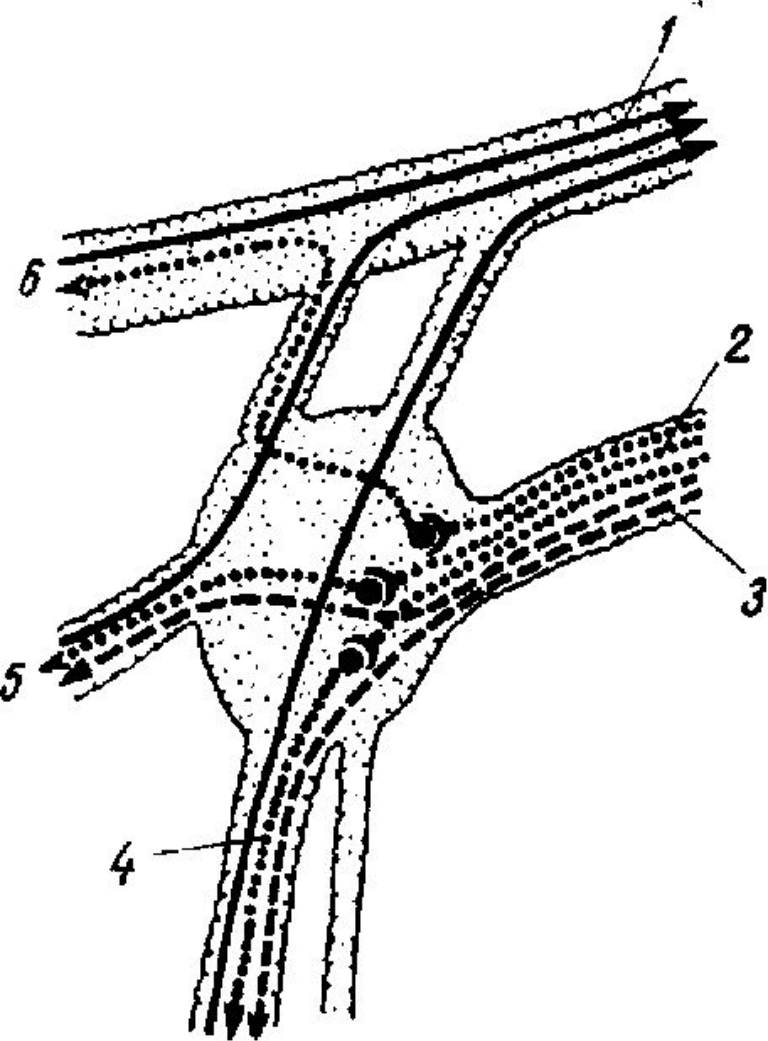




ganglion
sphenopalatinum
(Meckeli),

плоское, сдавленное с внутренней и наружной сторон образование, диаметром 4-6 мм . Узел находится в fossa pterygopalatina, располагаясь на уровне canalis pterygoideus (Vidii) и несколько ниже и кнутри от проходящего здесь n. maxillaris.



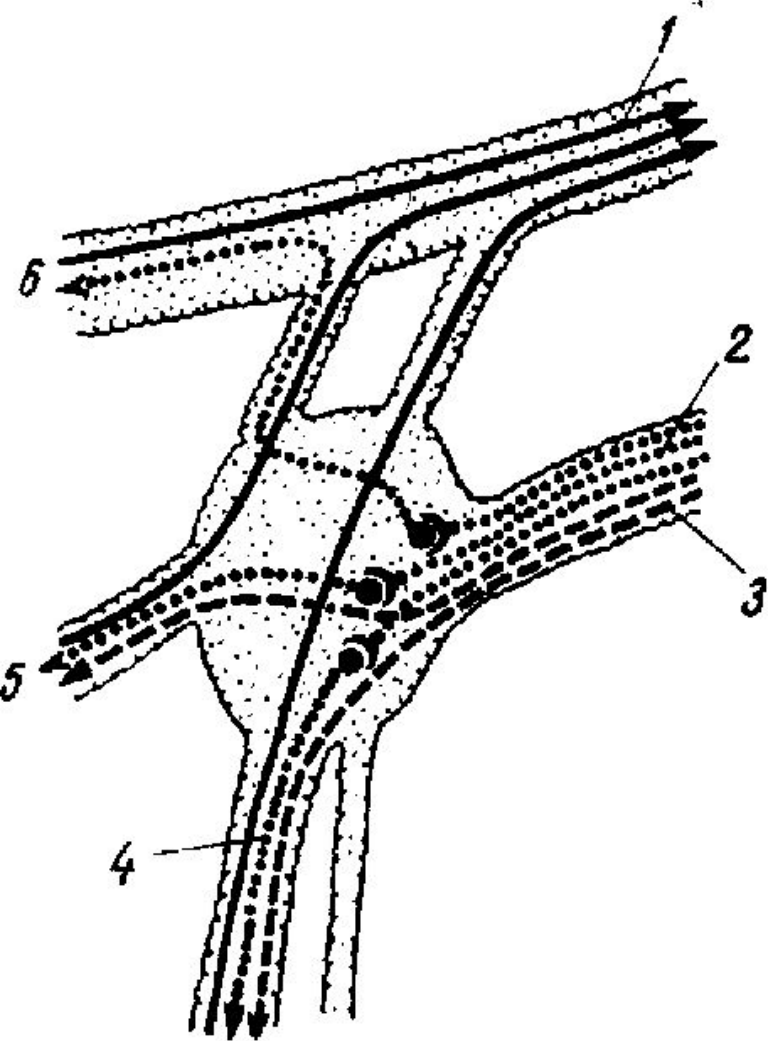


◆ **Основно-нёбный узел** имеет следующие корешки:

а). **Чувствительные** - отходят от п. maxillaris под названием основно-нёбных нервов, пп. sphenopalatini. При этом в узел вступает только небольшая часть этих нервов. Большая их часть проходит по наружной поверхности узла и в нем не прерывается.

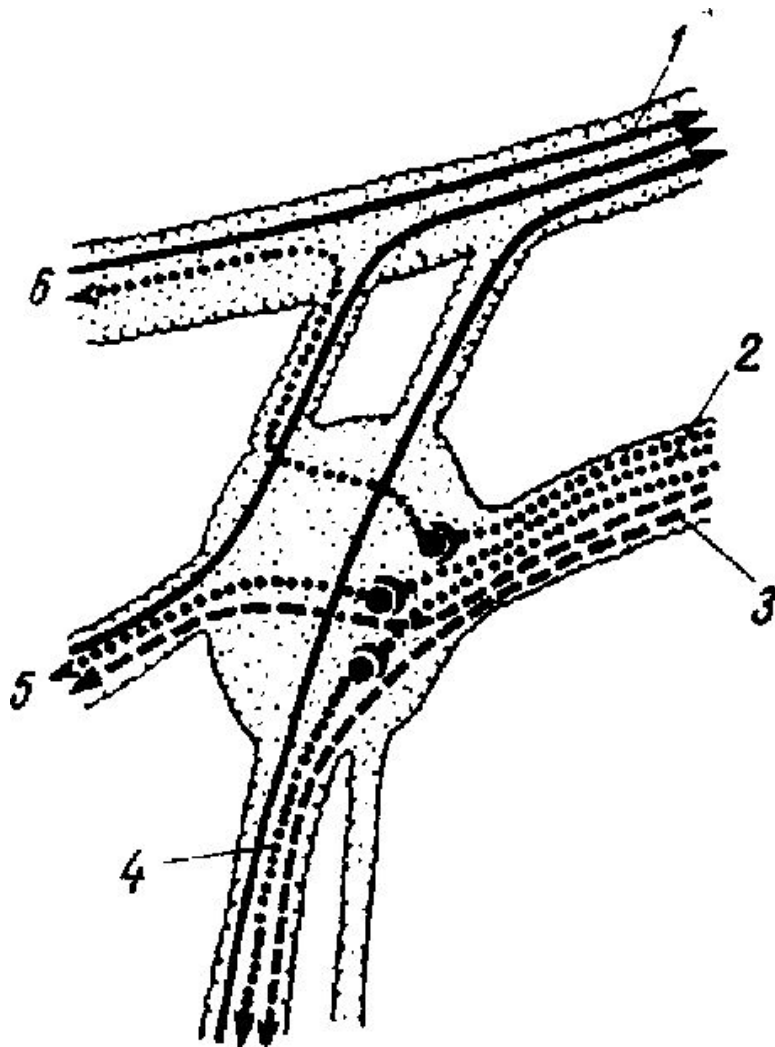
б). **Двигательный (парасимпатический) корешок** - верхний большой каменистый нерв, п. petrosus superficialis major, начинается в лицевом канале пирамидки височной кости от geniculum n. facialis (см. п. facialis). Из лицевого канала этот нерв выходит через hiatus canalis facialis и ложится на переднюю поверхность пирамидки височной кости по sulcus n. petrosi superficialis majoris. Затем он покидает череп через foramen lacerum и подходит к заднему концу canalis pterygoideus (Vidii). В foramen lacerum нерв заключен в synchondrosis sphenopetrosa и проходит снаружи от а. carotis interna.

Крылонебный узел (схема). 1 — п. maxillaris; 2 — п. petrosus major; 3 — п. petrosus profundus; 4 — nn. palatini; 5 — nn. nasales posteriores; 6 — п. zygomaticus.



в). **Симпатический корешок** - каменистый глубокий нерв. n. petrosus profundus отходит на уровне foramen lacerum от симпатического сплетения, окружающего а. carotis interna, и направляется по этому отверстию через synchondrosis sphenopetrosa к заднему концу canalis pterygoideus (Vidii).

Крылонебный узел (схема). 1 — n. maxillaris; 2 — n. petrosus major; 3 — n. petrosus profundus; 4 — nn. palatini; 5 — nn. nasales posteriores; 6 — n. zygomaticus.



- ❖ Двигательный (парасимпатический) и симпатический корешки узла, n. petrosus superficialis major и n. petrosus profundus, вступая в задний отдел canalis pterygoideus. Носит еще название **n. petrosus profundus major (Vidii)**, соединяются вместе в один общий ствол, который называется нервом крыловидного канала, **n. canalis pterygoidei (Vidii)**. Этот нерв, направляясь вперед через одноименный канал, вступает в задний полюс основно-нёбного узла, ganglion sphenopalatinum.

Ветви, отходящие от ganglion sphenopalatinum



❖ , входят в состав основно-нёбных нервов не прерывающихся в узле, и проникают вместе с ними в полость глазницы, в полость носа и в полость рта.

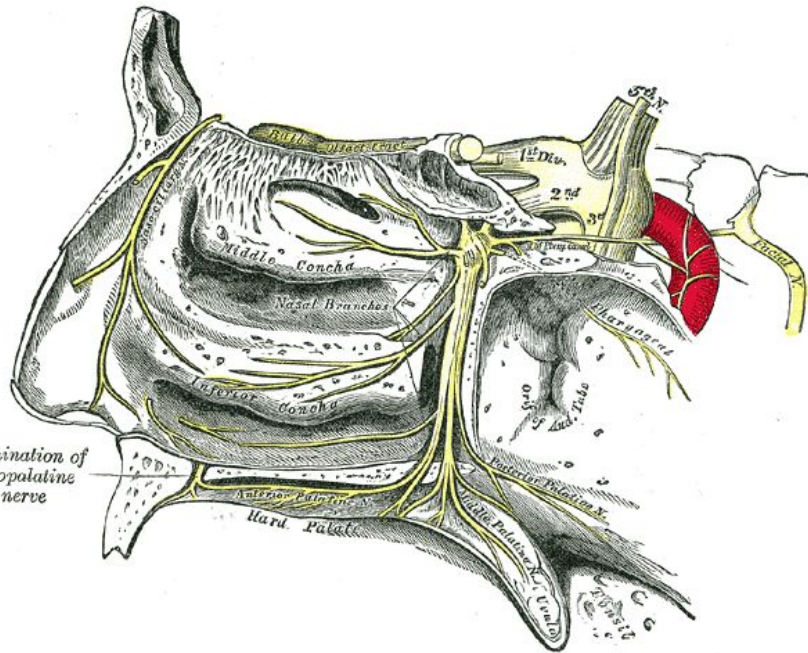
❖ **1. Глазничные ветви**, rami orbitales, небольшие веточки, входят через fissura orbitalis inferior слева в глазницу, а затем покидают ее через foramen ethmoidale posterius или через соседние с ним небольшие отверстия. Выйдя таким образом из глазницы, ветви достигают слизистой оболочки задних решетчатых ячеек и основной пазухи и разветвляются здесь вместе с ветвями п. ethmoidalis posterior.

2. Верхние задние носовые ветви, raminasales superiores posteriores, входят через foramen sphenopalatinum в полость носа и разветвляются в заднем отделе слизистой оболочки полости носа и носоглотки. Среди них различают следующие образования:

а). **Наружные ветви**, rami laterales, иннервирующие наружную стенку полости носа в пределах верхней и средней раковин.

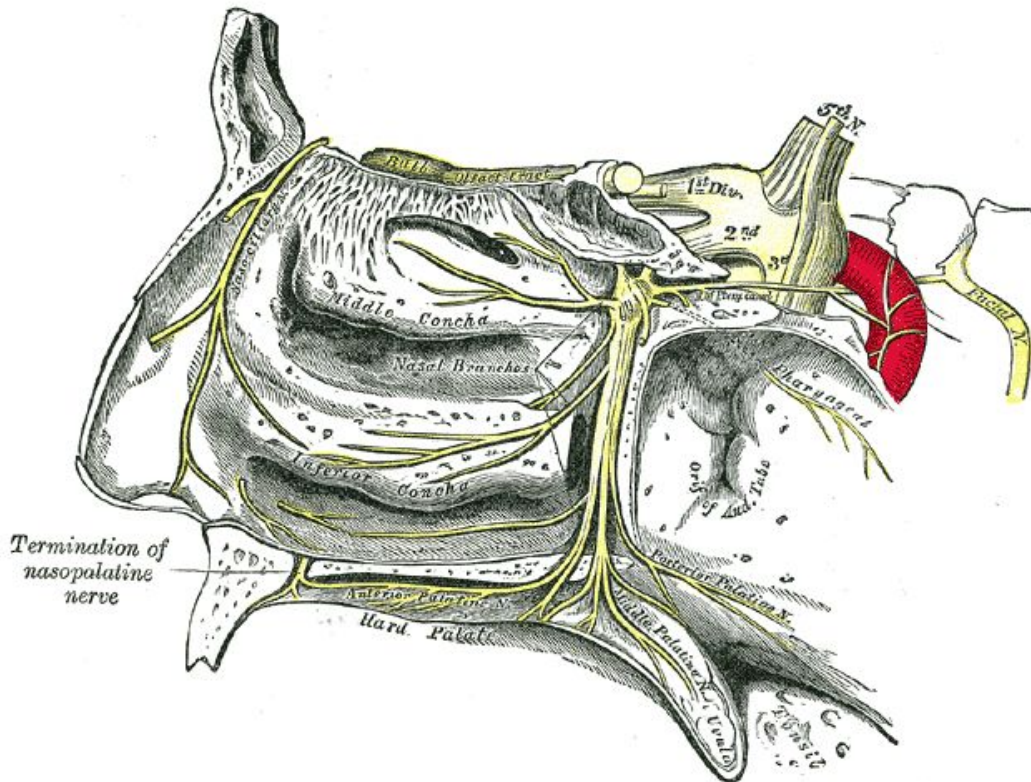
б). **Внутренние ветви**, ramimediates, иннервируют задний отдел перегородки носа. Среди внутренних ветвей выделяется крупный ствол - **носонёбный нерв (Скарпы)**. п. nasopalatinus, (Scarpaе), который идет по поверхности носовой перегородки, под ее слизистой оболочкой и достигает резцового канала, где анастомозирует с одноименным нервом противоположной стороны, а затем разветвляется в слизистой оболочке переднего отдела твердого нёба и впереди foramen incisivum (десна).

в). **Часть ветвей проходит через canalis nasipharyngeus** и через canalis pharyngeus и иннервирует слизистую оболочку свода глотки и слизистую оболочку области ostium pharyngeum tubae auditivae.





- ❖ 3. **Нижние задние носовые ветви (наружные)**, *rami nasales posteriores inferiores (laterales)*, отходят от переднего нёбного нерва и разветвляются в слизистой оболочке нижней носовой раковины, среднего и нижнего носовых ходов. В полость носа эти ветви входят через ответвления *canalis pterygopalatinus*.



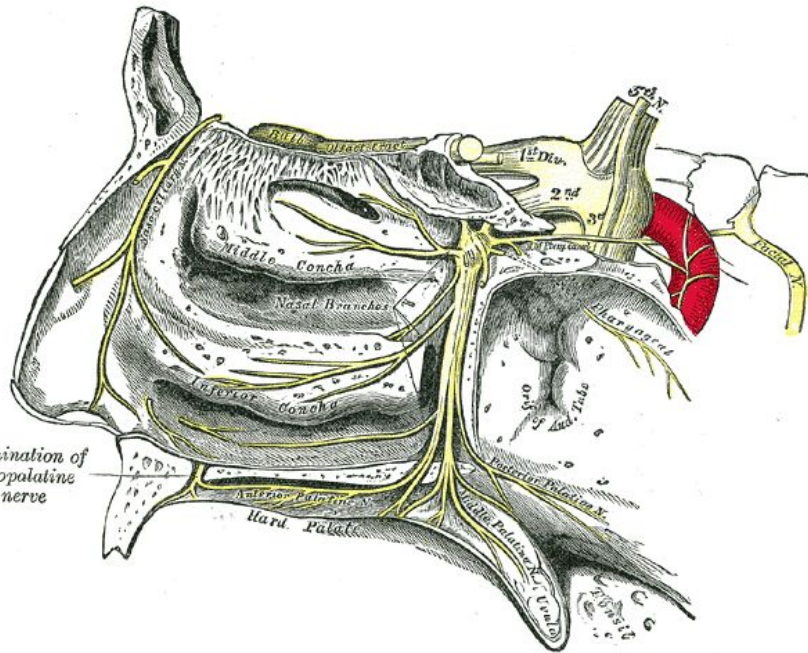


4. **Нёбные нервы**, nn. palatini, в виде трех ветвей направляются вниз, по canalis pterygopalatinus и canales palatini, а затем выходят в область нёба через foramina palatina minora et majus. Среди нёбных нервов различают следующие:

а). **Передний нёбный нерв**, n. palatinus anterior (s. major), самый длинный из трех, выходит через foramen palatinum majus и, разветвляясь, идет вперед по suici palatini. Он иннервирует слизистую оболочку и железы мягкого и твердого нёба и верхнюю десну. У нижнего отверстия резцового канала происходят анастомозы между ветвями переднего нёбного и носо-нёбного нервов.

б). **Средний нёбный нерв**, n. palatinus medius, самый короткий из нёбных нервов, выходит из foramen palatinum minus и иннервирует слизистую оболочку области мягкого нёба и миндалины.

в). **Задний нёбный нерв**, n. palatinus posterior, выходит из foramen palatinum minus и иннервирует слизистую оболочку заднего отдела мягкого нёба. Существует мнение, что n. palatinus posterior иннервирует также mm. levator veli palatini и uvulae (m. azygos). Это мнение не является общепринятым поскольку имеется другое утверждение, что названные мышцы получают двигательные ветви из plexus pharyngeus, образованного ветвями блуждающего и языкоглоточного нервов.



Ушной узел (Арнольда),

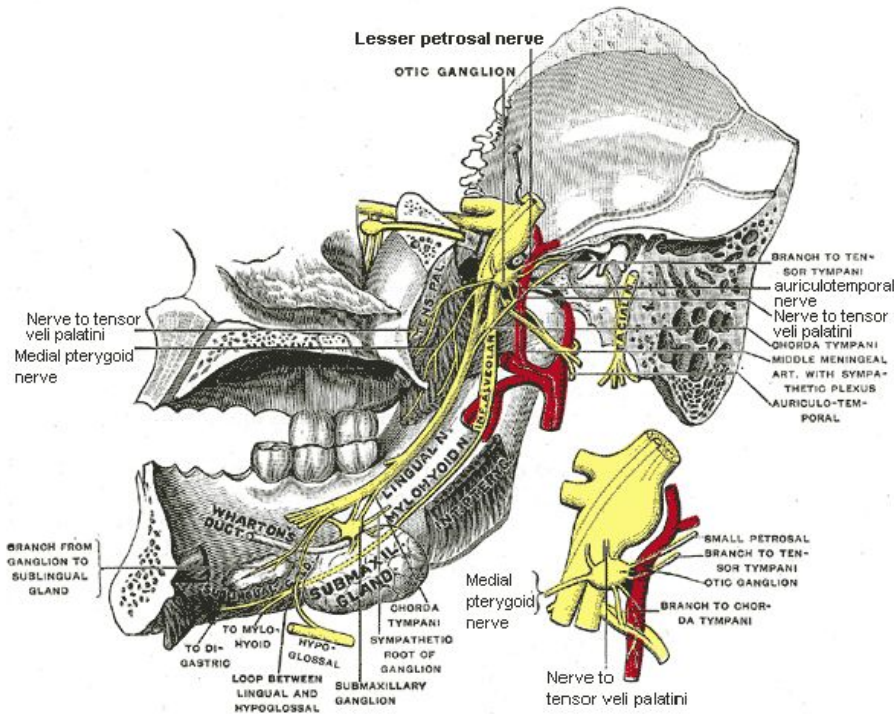


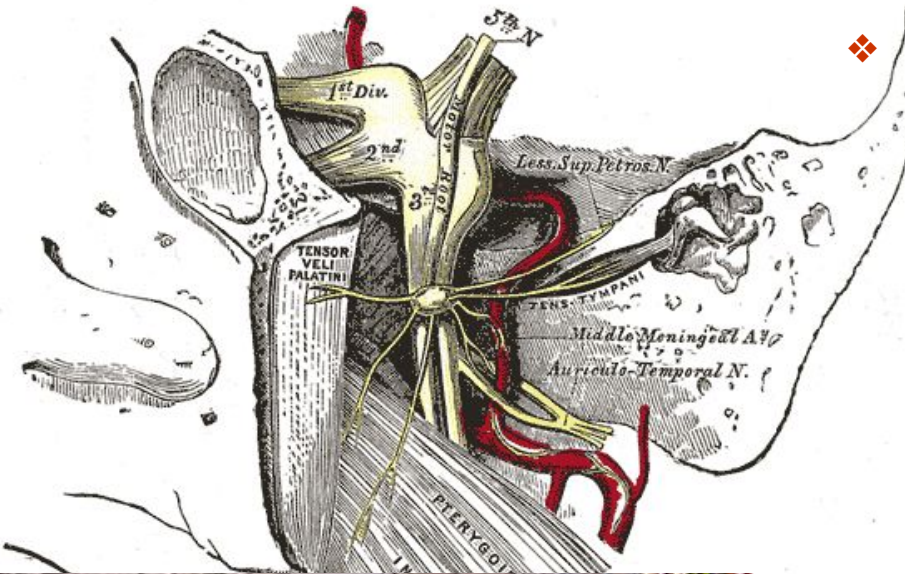
Ganglion oticum (Arnoldi), в виде плоского, округлой формы образования, диаметром 3-5 мм, залегает под foramen ovale, с внутренней стороны п. mandibularis.

Он имеет следующие корешки:
а). **Двигательный корешок** (парасимпатический) состоит из 2-3 ветвей, подходящих к узлу от п. mandibularis.

б). **Чувствительный корешок** идет в составе поверхностного малого каменистого нерва, п. petrosus superficialis minor. В состав этого нерва входят также и двигательные волокна. N. petrosus superficialis minor является продолжением барабанного нерва. Он идет снаружи и рядом с поверхностным большим каменистым нервом, залегая в sulcus п. petrosi superficialis minoris височной кости. У места его выхода, в области apertura superior, к стволу нерва присоединяется тонкая веточка, отympanici тходящая от колена п. facialis. Кроме того, п. petrosus superficialis minor анастомозирует по своему ходу в одноименных бороздах с п. petrosus superficialis major. У верхушки пирамидки височной кости п. petrosus superficialis minor направляется вниз и вперед и, проходя при этом через fissura sphenopetrosa или через специальное отверстие, находящееся между foramen ovale и foramen spinosum, входит в задний полюс узла.

в). **Симпатический корешок** состоит из тонких ветвей, отходящих от симпатического сплетения окружающего а. meningea media.





входят в состав некоторых соседних с ним нервов и носят название соединительных ветвей.

1. **Анастомотическая ветвь с ушно-височным нервом**, ramus anastomoticus cum n. auriculotemporalis; является секреторной и разветвляется в составе rami parotidei (см. n. auriculotemporalis) в glandula parotis.
2. **Анастомотическая ветвь с остистым нервом**, ramus anastomoticus cum n. spinoso, входит в состав spinosus.
3. **Анастомотическая ветвь с барабанной струной**, ramus anastomoticus cum chorda tympani.
4. **Небольшие пучки волокон к следующим нервам**: n. tensoris tympani, n. tensoris veli palatini, n. pterygoideus internus и n. buccinatoris.

Кроме того, различают еще две ветви, принадлежащие ушному узлу и соединяющие его с другими узлами:

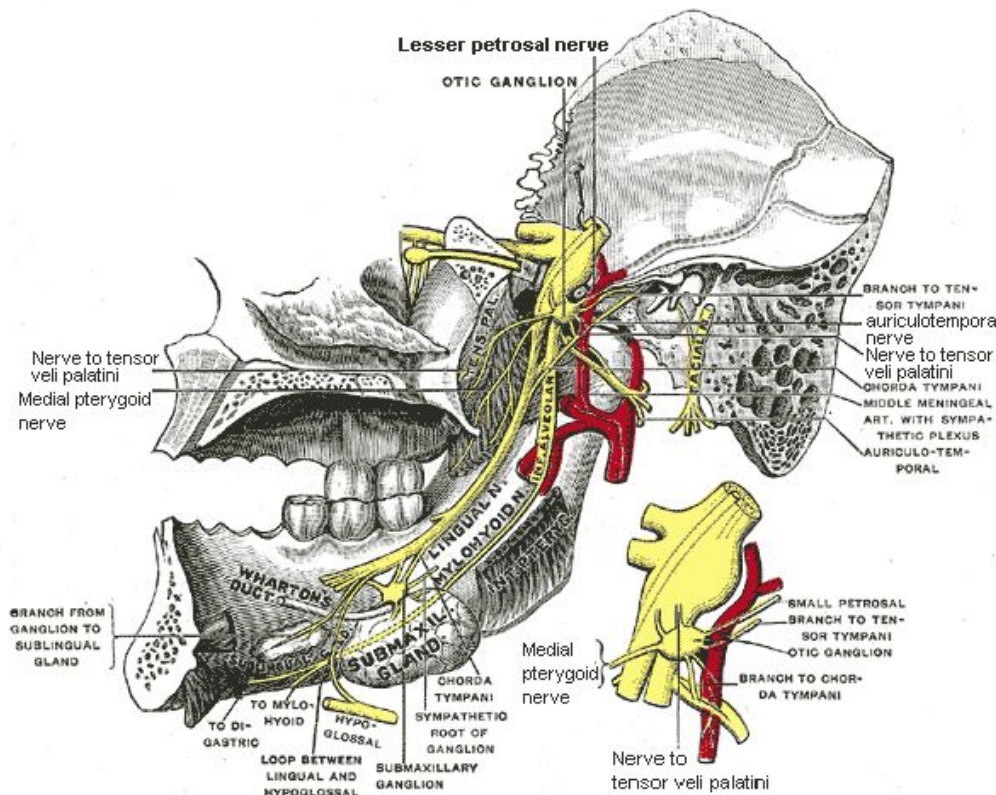
- 1). **тонкий, небольшой основной внутренний нерв**, nervulus sphenoidalis internus, который входит в состав n. canalis pterygoidei (Vidii) и вместе с последним соединяется с ganglion sphenopalatinum;
- 2). **тонкий небольшой основной наружный нерв**, nervulus sphenoidalis externus, соединяется с ganglion semilunare (Gasseri).



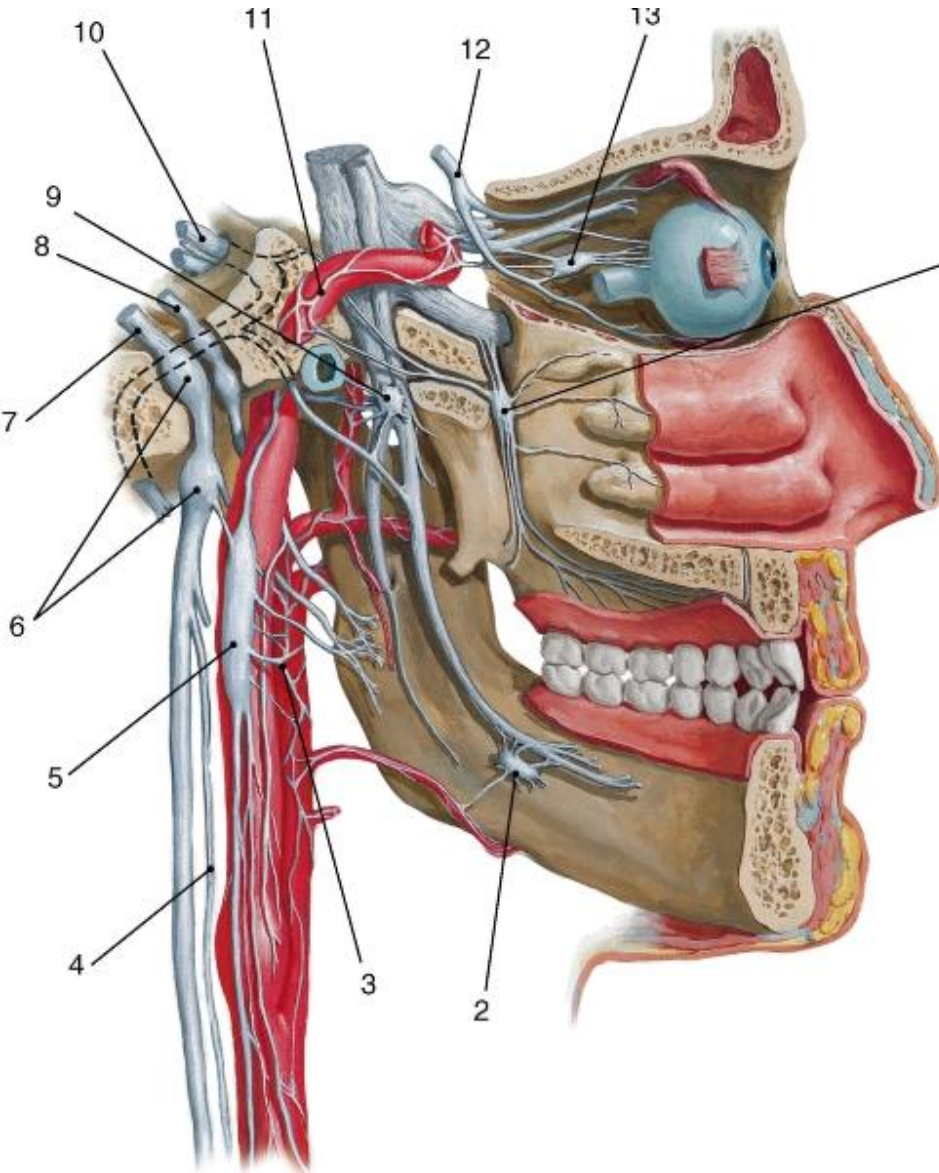


ganglion submandibulare (Meckeli), располагается у переднего края m. pterygoideus internus - между ней и m. mylohyoideus. Он залегает над подчелюстной железой, ниже n. lingualis и нередко своей верхней поверхностью соприкасается с наружной периферией n. lingualis. В большинстве случаев узел уплощен и имеет самую разнообразную форму с выступами в местах отхождения от него и вхождения в него нервов. Его корешки –

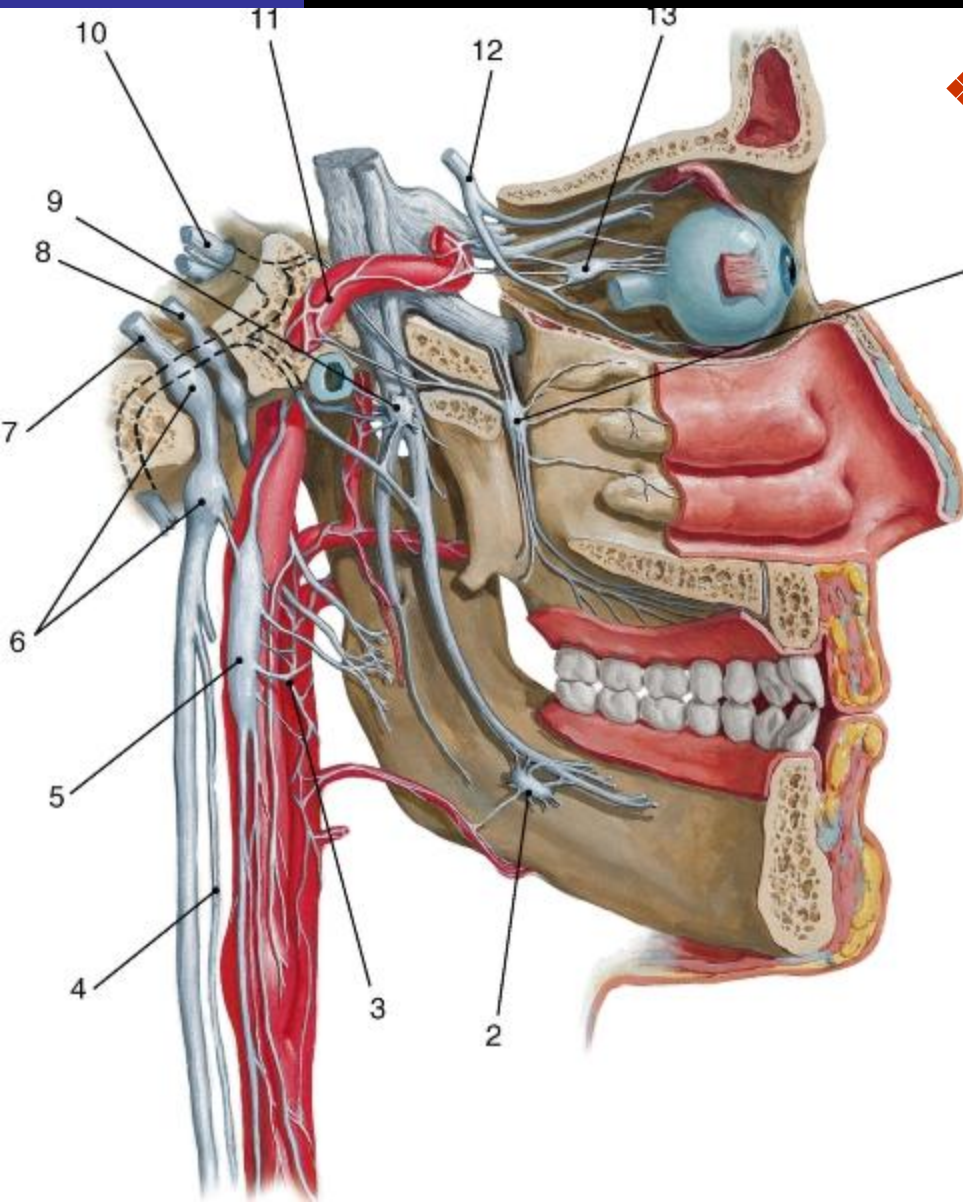
а). **чувствительный** и
б). **двигательный (парасимпатический)** происходят - от n. lingualis и chorda tympani; они начинаются от ствола язычного нерва и входят в задний полюс узла; в). **симпатический корешок** образует нервные стволики, отходящие от симпатического сплетения, окружающего a. maxillaris externa по ходу лицевой артерии.



Ветви, отходящие от подчелюстного узла:



1. **подчелюстные ветви**, rami submandibulares, идут от нижнего полюса узла к подчелюстной железе;
2. **глочная ветвь** (Клод Бериара), ramus pharyngeus (Claude Bernard), отходит от заднего полюса узла, направляется вверх, проходит в промежутке между processus pterygoideus и глоткой и посылает ветви к m. glossopalatinus и к m. constrictor pharyngis superior;
3. **несколько ветвей** следуют вперед и вверх от верхнего полюса подчелюстного узла к стволу н. lingualis;
4. **несколько ветвей** идут от переднего полюса узла к нервно-узловой цепочке к подъязычной железе.



◆ **ganglion sublinguale (Blandini)**, в виде едва заметного утолщения переднего конца п. sublingualis залегает на наружной периферии glandula sublingualis. Он меньше подчелюстного узла в 2-3 раза, плоский, имеет разнообразную форму и четко выявляется только после окраски. Он может быть двойным или тройным и редко множественным.

Его корешки: В задний полюс узла входит п. sublingualis и пучки нервных волокон от ствола п. lingualis.

Его ветви: Подъязычные ветви, rami sublinguales вступают в верхнюю половину подъязычной железы



- ❖ <http://meduniver.com/Medical/farmacologia/190.html>
- ❖ <http://meduniver.com/Medical/Anatom/489.html>
- ❖ <http://keywordsuggest.org/gallery/530246.html>
- ❖ <http://www.guwsmedical.info/heart-failure/nerves-of-the-thoracic-wall.html>
- ❖ <http://www.course.sdu.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?courseId=172&topMenuId=157925&action=view&type=&name=&menuType=1&curfolId=165524>
- ❖ <http://wiki.1vc0.ru/enciklopediya/anatomiya-nervnoj-sistemy/knigi-po-anatomii-nervnoj-sistemy/glavy-knig-anatomii-nervnoj-sistemy/spleteniya-perifericheskogo-otdela-vns.html>
- ❖ <http://clinicalgate.com/autonomic-disorders-and-syncope/>
- ❖ <http://www.bartleby.com/107/216.html>
- ❖ <https://www.studyblue.com/notes/note/n/head-and-neck-week-1/deck/15394137/>
- ❖ <https://www.netterimages.com/autonomic-nerves-in-head-labeled-multiple-publication-s-neurology-neurosciences-frank-h-netter-4621.html>

Sympathetic nervous system

Parasympathetic nervous system

sympathetic outflow to smooth muscle of hair follicles, sweat glands, and peripheral blood vessels

sympathetic outflow to organs of the head and trunk

