

Лекция № 22

Периферическая нервная система (ПНС)

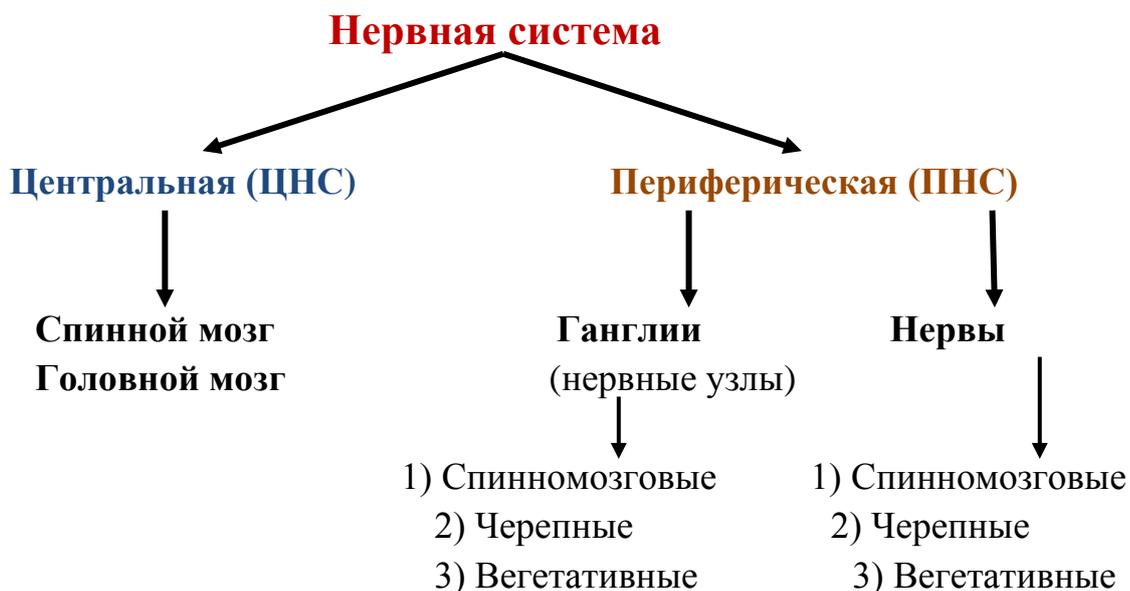
Общая характеристика ПНС: ганглии и нервы, общие принципы хода и ветвления нервов. Спинномозговые ганглии и нервы. Шейные, грудные, поясничные, крестцовые и хвостовые нервы. Черепные ганглии и нервы

1. Общая характеристика периферической нервной системы (ПНС). Строение ганглия и нерва, классификация нервов

Итак, мы уже разобрали, что нервная система (*systema nervosum*) едина, обеспечивает работу всех органов и система организма, контролирует и регулирует их деятельность в зависимости от условий окружающей среды.

Нервную систему условно принято подразделять:

- по топографии на 2 части: **центральную** и **периферическую** (см. схему);
- по функции – на **соматическую** и **вегетативную** (автономную) части.



К ЦНС относятся **спинной** и **головной мозг**, а к ПНС – **нервные узлы** (ганглии) и **нервы**, т.е. все периферические проводящие пути, состоящие из чувствительных и двигательных нервных волокон.

Органы ЦНС и ПНС неразрывно связаны корешками спинномозговых и черепных нервов. Чувствительные нервы соединяют воспринимающий аппарат, т.е. рецепторы с ЦНС, а двигательные нервы – ЦНС со всеми исполнительными органами.

Итак, *Периферическая нервная система - systema nervosum periphericum* – это часть нервной системы, которая находится за пределами ЦНС (головного и спинного мозга) и включает в себя **нервные узлы (ганглии) и спинномозговые и черепномозговые нервы с их корешками, сплетениями и нервными окончаниями, которые заключены в органах и тканях организма.**

В составе ПНС принято выделять 2 составные части:

- соматическую,
- вегетативную.

Соматическая ПНС – сегментальная, именно поэтому её структуры представлены парными спинномозговыми и черепными нервами (рис. 1), которые иннервируют главным образом органы **тела (soma – тело)** – скелетную мускулатуру, кожный покров и его производные, некоторые внутренние органы – язык, гортань, глотку и слизистые оболочки головы.

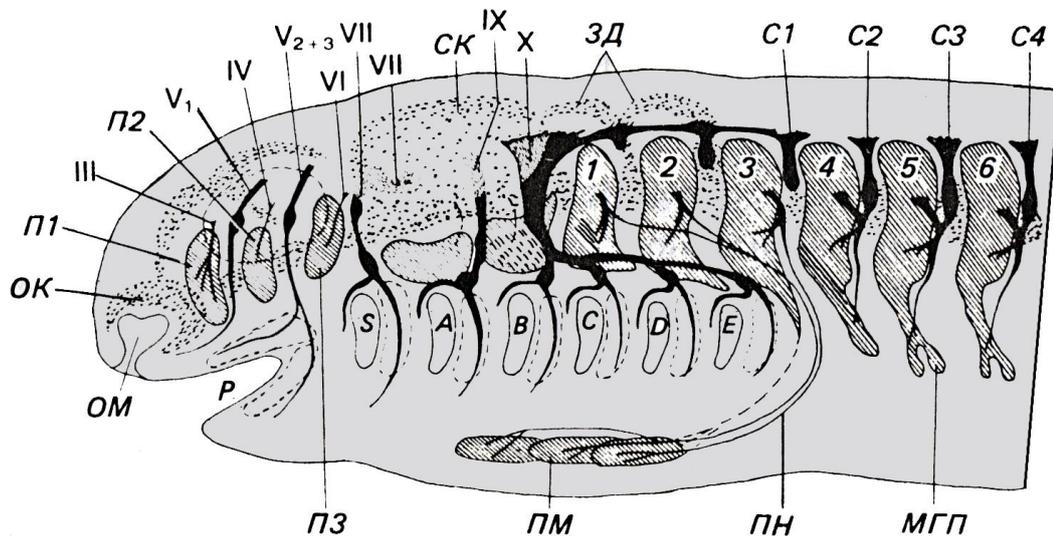


Рис. 1 Схема метамерной организации головы зародыша акулы:

S – брызгальце; A, B, C, D, E – пять жаберных щелей; 1...6 – первые шесть зашных саммитов; III...X – черепные нервы; П1, П2, ПЗ – три предушных саммита; C1...C4 – первые четыре спинномозговых нерва; СК – слуховая капсула; ЗД – затылочные дуги; ОК – обонятельная капсула; OM – обонятельный мешок; P – рот; ПМ – поджаберные мышцы; ПН – поджаберный нерв; МГП – почки мышц грудного плавника

Сегментальность ПНС обусловлена биологическим законом построения организма – **метамерии (от греч. Meta – после и meros – часть)**. Этот тип построения тела свойственен всем позвоночным и подавляющему числу беспозвоночных животных и характеризуется последовательным расположением ряда гомологичных члеников – метамеров или сегментов (подробнее см. раздел – общая анатомия животных). Сегментом в костной системе животных, как вы помните, является любой позвонок позвоночного столба (см. рис. 2).

Вегетативная ПНС (мы её рассмотрим чуть позже) делится на две самостоятельные части – симпатическую (или сосудистую) и парасимпатическую (висцеральную). Первая иннервирует гладкую мускулатуру кровеносных и лимфатических сосудов, вторая связана с железами внутренней секреции и гладкой мускулатурой внутренних органов (внутренностей).

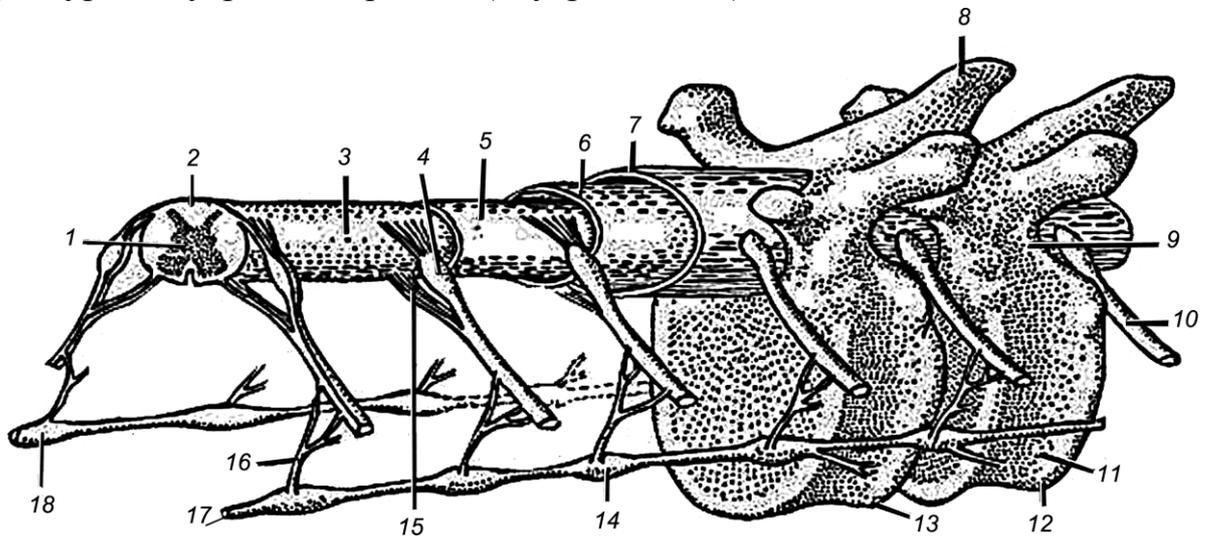


Рис. 2 Сколетотопия спинного мозга и спинномозговых нервов:

1 – серое вещество; 2 – белое вещество; 3 – спинной мозг; 4 – дорсальный корешок (спинальный ганглий); 5 – мягкая оболочка мозга; 6 – паутинная оболочка; 7 – твёрдая оболочка; 8 – остистый отросток; 9 – дужка позвонка; 10 – спинномозговой нерв; 11 – тело позвонка; 12, 13 – позвонки; 14, 18 – симпатический ганглий; 15 – вентральный корешок; 16 – соединительная ветвь; 17 – правый и левый пограничные симпатические стволы

Основными функциями ПНС являются:

1. *Проведение нервных импульсов от всех рецепторов в центральную нервную систему (сегментарный аппарат спинного мозга и в соответствующие образования головного мозга).*
2. *Отведение нервных импульсов от центральных структур головного и спинного мозга (регулирующих и управляющих) ко всем органам и тканям.*

Эти функции осуществляют отростки нейрона (аксон и дендриты), а отростки нейронов формируют нервы. Вспоминаем материал лекции по общей неврологии, тела (перикарионы) нейронов – обрабатывают нервный импульс, в ЦНС тела формируют серое мозговое вещество, в ПНС – ганглии (нервные узлы), а нервные отростки – это проводники нервного импульса, в ЦНС формируют проводящие пути, в ПНС – нервные волокна. Таким образом, нерв (nervus) образуется пучками нервных волокон, т.е. отростками нейронов. По одним импульсы направляются в ЦНС, по другим – на периферию (к исполнительным органам) – «Принцип обратной связи» в работе всей НС.

Итак, **Соматическая нервная система** – это комплекс нервных связей ЦНС через ПНС со скелетными мышцами, кожным покровом и другими органами тела животного. Её состав: **центральная часть** – в ЦНС (ядра в спинном и головном мозге) и **периферическая часть** – ПНС. К периферической нервной системе относятся ганглии и нервы с их корешками, сплетениями и окончаниями.

Ганглий (ganglion, нервный узел) (см. рис. 2, 14 и 18; рис. 3) – это скопление тел нейронов на периферии, которое окружено соединительно-тканной оболочкой из РСТ. У низших животных они составляют центральный отдел нервной системы. Ганглии могут усиливать или ослаблять проведение нервного импульса, а также распространять нервный импульс на большое количество нейронов. Все ганглии анатомически располагаются по ходу нервов (см. рис. 6, 2).

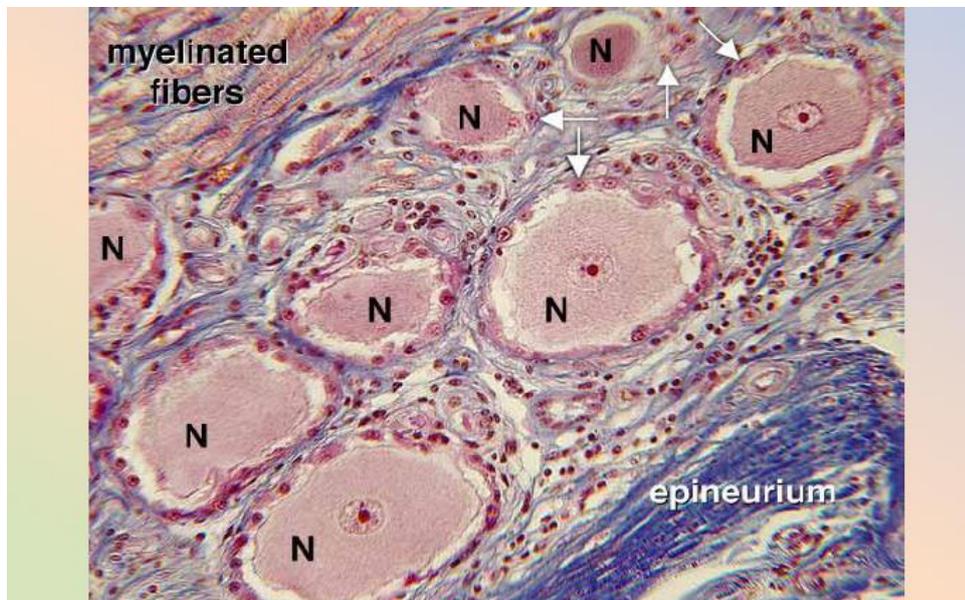


Рис. 3 Разрез спинального ганглия (микропрепарат):

N – тела чувствительных нейронов узла; ↓ – клетки сателлиты (леммоциты)

Классификация ганглиев. В зависимости от функции нервные узлы делятся на аффлекторные (чувствительные) и эфффлекторные (двигательные), а в зависимости от топографии – *спинномозговые, черепные и вегетативные ганглии*, которые располагаются в три этажа (уровня):

1. Первый уровень ганглиев – это спинномозговые и черепные ганглии. Они расположены рядом с головным и спинным мозгом. Спинальные (спинномозговые) ганглии (см. рис. 2) – лежат на дорсальных корешках спинномозговых нервов 4, а черепные ганглии – лежат по ходу V, VII, VIII, X пар черепномозговых нервов. Эти ганглии являются защитно-компенсаторным механизмом, «щадят мозг», решают – беспокоить его или нет?, проводят импульс с периферии к мозгу, или наоборот его глушат. Это чувствительные ганглии.

2. Второй уровень ганглиев лежит под позвоночным столбом – симпатические ганглии (см. рис. 2, 14 и 18). Это ганглии, через которые проходят импульсы от центров к кровеносным сосудам. К ним относятся ганглии пограничного симпатического ствола и два непарных ганглия на брюшных сосудах. Эти ганглии двигательные (импульс от мозга через ганглий на периферию к сосудам).

3. Третий уровень ганглиев – парасимпатические ганглии, которые располагаются в стенках внутренних органов (интрамуральные) или около них (экстрамуральные). Это так же двигательные ганглии (импульс от мозга через ганглий на периферию к стенке внутренних органов).

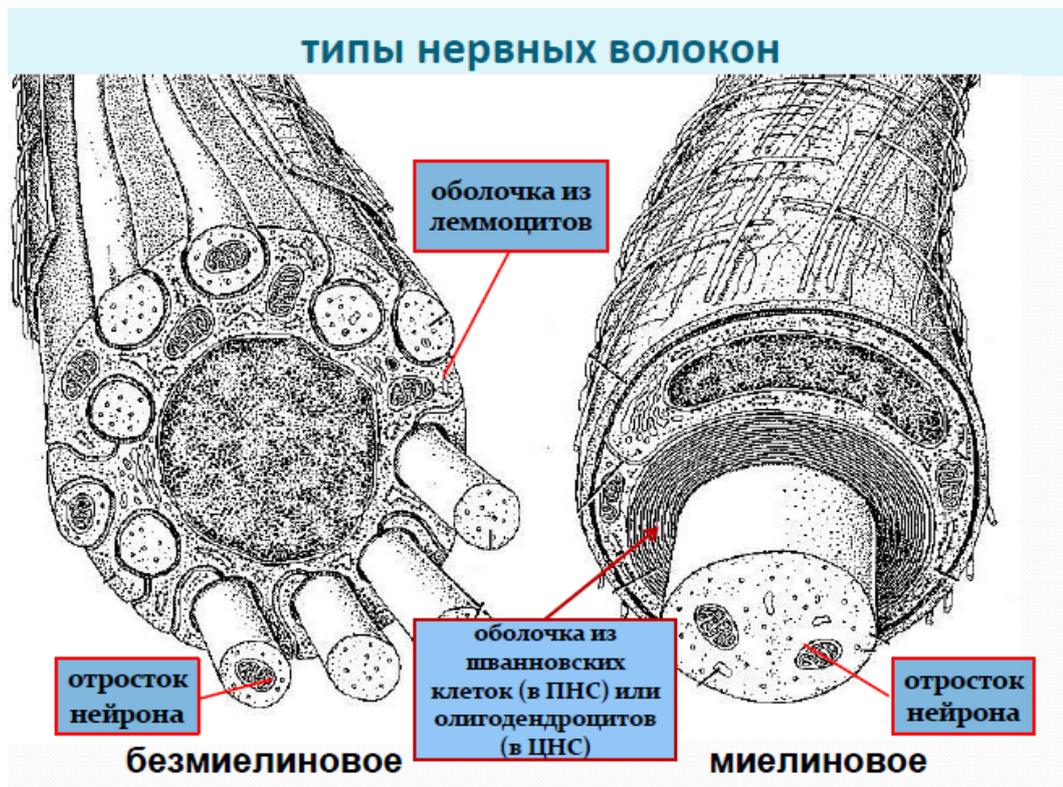


Рис. 4 Типы нервных волокон

Нерв (nervus) (см. рис. 6) – это группа нервных волокон, которые заключены в общий соединительно-тканый каркас. **Нервные волокна** образованы отростками нейрона, покрытыми оболочкой из клеток *олигодендроглии* – *леммоцитов*, или миелинообразующими *шванновскими клетками* (см. рис. 4 и 5).

Виды волокон:

1. **миелиновые (мякотные)** – оболочка содержит липопротеид миелин, белого цвета, скорость проведения импульса – от 5 до 120 м/с в зависимости от толщины, имеются в соматической НС;
2. **безмиелиновые (безмякотные)** – серого цвета (нет миелина), скорость импульса – 0,5-5м/с, содержатся в автономной НС.

Характеристику нервных волокон смотрите таблицу в приложении!

Миелиновые нервные волокна (см. рис. 5) входят в состав белого вещества головного и спинного мозга, а также черепных и спинномозговых нервов ПНС. Для них характерны толстые аксоны (диаметром 1,0 – 20,0 мкм) и высокая скорость проведения нервного импульса (от 5 до 120 м/с). Миелиновые волокна имеют миелин, а их аксоны покрыты миелинообразующими шванновскими клетками (в ПНС) или олигодендроцитами (в ЦНС). Шванновские клетки намотаны на волокна, между ними располагаются истончения - **перехваты Ранвье** 4, по которым импульс идёт быстро, скачками от перехвата к перехвату.

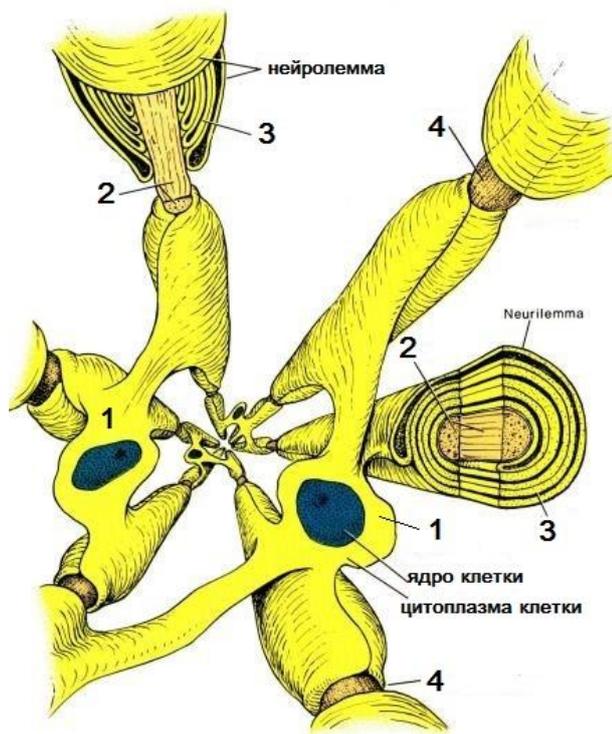


Рис. 5 Миелиновые нервные волокна:

1 – шванновские клетки; 2 – аксон; 3 – вещество миелина; 4 – перехват Ранвье

У **безмиелиновых нервных волокон** нет миелина, а аксоны покрыты оболочкой из леммоцитов. Пучки таких волокон характеризуются очень маленьким диаметром основных цилиндров (от 0,5 до 2,0 мкм). Они могут быть образованы симпатическими и парасимпатическими аксонами с разными медиаторами. Основные мишени иннервации безмиелиновых волокон – гладкая мускулатура кровеносных сосудов, кишечника, матки, органов мочевого выделения, некоторых желёз и жировой подкожной клетчатки.

Строение нерва. Каждый нерв (см. рис. 6 и 7) – это паренхиматозный орган, где паренхиму составляют пучки нервных волокон 4, а строму – соединительная ткань. Соединительнотканная строма в нерве включает: эпиневррий 1, одевающий нерв с поверхности, периневррий 3, одевающий пучки волокон, и эндоневррий (рис. 7, 2), одевающий каждое нервное волокно в отдельности.

Эпиневрй снаружи покрывает весь нерв (нервный ствол), и состоит из плотной соединительной ткани (ПСТ), содержащей фибробласты, макрофаги и адипоциты (жировые клетки) б, в нём проходят кровеносные и лимфатические сосуды 5. **Периневрй** окружает несколько первичных пучков нервных волокон, состоит из пластов однослойного плоского эпителия из эпендимоглии с прослойками рыхлой соединительной ткани (РСТ), здесь залегают артериолы и капилляры 5. **Эндоневрий** – состоит из волокон РСТ, кровеносные капилляры здесь преимущественно продольного направления.

Кроме этого, под пери- и эндоневрием находятся периневральные лимфатические пространства, сообщающиеся с субдуральными и субарахноидальными пространствами мозга. Что же касается иннервации оболочек нервов, то она осуществляется ветвями, отходящими от данного нерва.

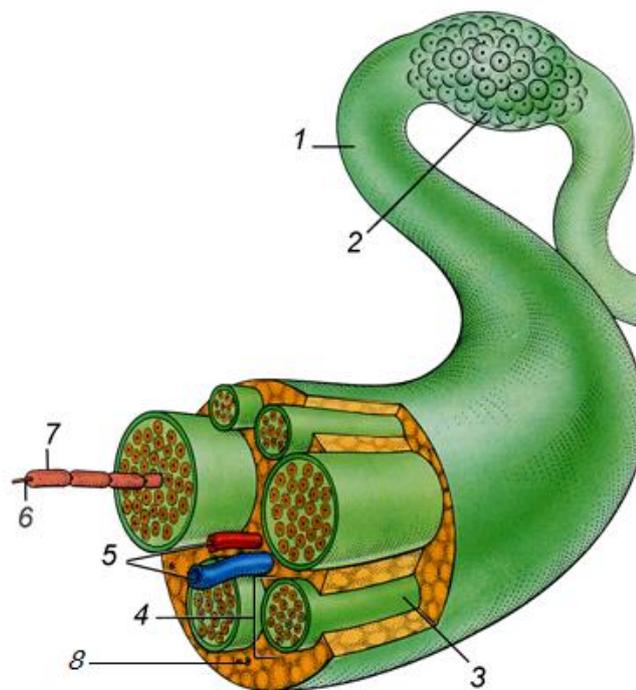


Рис. 6 Схема строения нерва:

- 1 – эпиневрй; 2 – нервный ганглий; 3 – периневрй;
 4 – пучок нервных волокон 1-го порядка; 5 – кровеносные сосуды нерва; 6 – осевой цилиндр; 7 – миелиновая оболочка; 8 – периневральное пространство

Биомеханические свойства нерва. Свойства нерва зависят и определяются его соединительно-тканными компонентами. При малых деформациях основными факторами, определяющими прочность нерва, являются эластические и коллагеновые волокна эпиневрйя, которые выполняют функцию амортизаторов и принимают на себя большую часть деформирующей нагрузки. При больших деформациях и разрыве нерва основными факторами, определяющими его прочность являются – периневрй и эндоневрий.

Форма нервов. Каждый нерв имеет вид длинного белого тяжа, идущего от органов ЦНС, в поперечном сечении нервы имеют разнообразную форму – то более округлую, то более плоскую. Нервы бывают разной толщины и длины, толщина при этом может колебаться от микроскопических размеров (мкм) до нескольких сантиметров, а длина – от нескольких сантиметров до множества метров.

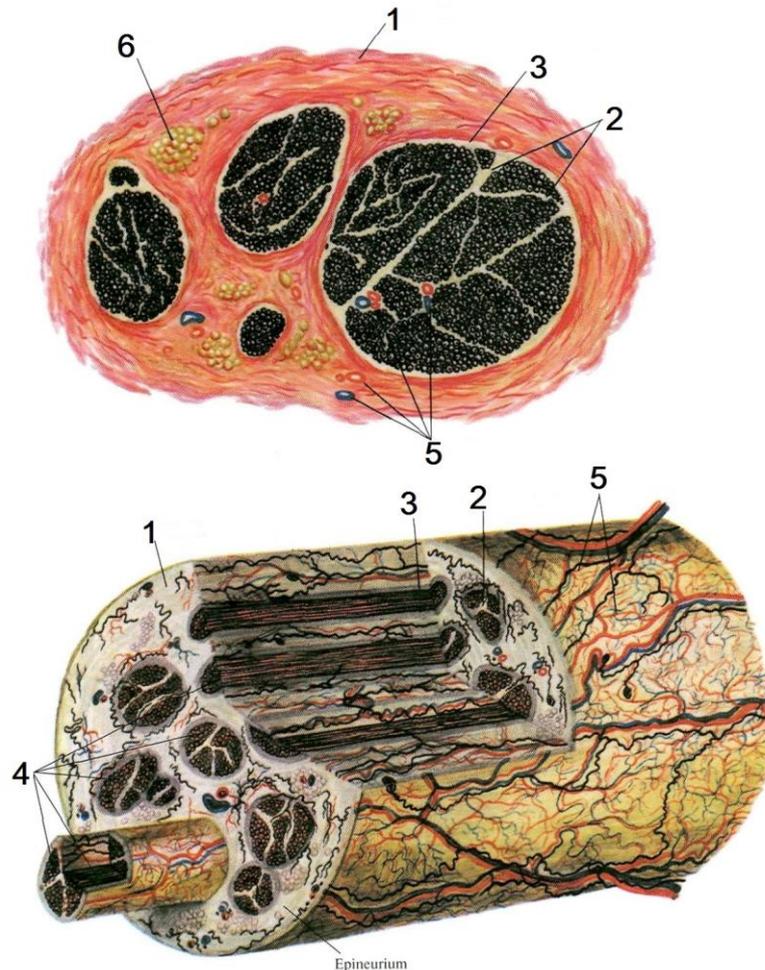


Рис. 7 Схема строения нерва (поперечный срез):

- 1 – эпиневррий; 2 – эндоневрий; 3 – периневрий;
4 – пучки нервных волокон; 5 – кровеносные сосуды нерва; 6 – жировая ткань

Нервы большого диаметра называются *нервными стволами (trunci)*, а малого диаметра – *нервными ветвями (rami)*. В крупных нервах волокна по ходу нерва могут переходить из одного пучка в другой, поэтому толщина пучков, количество нервных волокон в них неодинаково на всем его протяжении. Нервные волокна, образующие нерв, не всегда идут в нём прямолинейно, нередко они имеют зигзагообразный ход, что является структурным резервом растяжимости при движении туловища и конечности. Кроме этого, имеются ещё и видовые особенности прохождения нервных волокон. Так, например, подмышечный нерв, у *собаки* это нерв на всём своём протяжении имеет сплетения, а у *кошки* только – нерв имеет сплетение лишь в его проксимальной части.

Классификация нервов. В зависимости от выполняемой функции нервы бывают *чувствительными, двигательными и смешанными*, а в зависимости от топографии – *спинномозговые, черепные и вегетативные*. **Спинномозговые** отходят от спинного мозга, **черепные** – идут от головного мозга, а **вегетативные**, относятся к вегетативной нервной системе. В основном нервы бывают смешанными, т.е. в них проходят как чувствительные, так и двигательные нервные волокна. Аfferентные волокна делятся – на болевые, тактильные и термические волокна, а эfferентные – на двигательные, секреторные и трофические.

Итак, в зависимости от функционального назначения нервы бывают:

- 1) Чувствительные соматические, аfferентные, которые передают нервное возбуждение от рецепторов опорно-двигательного аппарата к мозгу;
- 2) Чувствительные висцеральные, аfferентные – от висцеральной мускулатуры кишечника, от желёз внутренних органов к мозгу;
- 3) Двигательные соматические, эfferентные - от мозга к соме (поперечно-исчерченной мускулатуре);
- 4) Двигательные висцеральные, эfferентные – от мозга к внутренним органам;
- 5) Трофическая группа нервов (выделена многими морфологами, в т.ч. проф. Михайловым, г. Казань и академиком А.Д. Ноздрачёвым), сосредоточена в стенках трубкообразных органов, эта группа нервов иннервирует соединительную ткань органов, регулирует её поглотительную способность и таким образом, метаболизм (обмен веществ) в любом органе.

Наличие трофического компонента в нервной системе практикующими врачами позволяет успешно применять безмедикаментозные методы лечения различных болезней (геле-неоновый лазер, магнитное поле).

Возрастные изменения нервов. С возрастом в нервах происходит снижение количества нервных волокон, уменьшение их диаметра, особенно миелиновых волокон и разрастание соединительно-тканых оболочек. Наиболее сильно увеличивается эпинеvрий, в основном за счёт разрастания липоцитов. Перинеvрий и эндонеvрий утолщаются за счёт преимущественно коллагеновых волокон, что то же связано со старением, но уже соединительной ткани (Слущкий Л.И.,1969). Уменьшение количества нервных волокон связано так же с возрастным изменением кровоснабжения нервов. С утолщением сосудистой стенки наблюдается небольшое расширение просвета артерии, но темп нарастания толщины её стенки превышает увеличение её просвета, что приводит к нарушению гемодинамики в нервах. С возрастом извилистость волокон уменьшается, при этом снижается способность нервов компенсировать физиологические растяжения и небольшие патологические повреждения, которые возникают в процессе жизнедеятельности.

2. Закономерности анатомического хода и ветвления нервов

1. Все крупные нервы (нервные стволы) идут вместе с сосудами, образуя сосудисто-нервные пучки, окружённые общими соединительно-тканными влагалищами. Каждый такой пучок, как правило, состоит из нерва, артерии, двух вен и нескольких лимфатических сосудов.

2. Все нервы идут к органам по кратчайшему пути, т.е. магистрально. Если в процессе внутриутробного развития органы перемещаются, то нерв соответственно удлиняется и следует за ними.

3. Согласно принципу билатеральной симметрии все нервы являются парными (правыми и левыми) и идут симметрично от головного и спинного мозга, лежащего по осевой линии тела.

4. Согласно принципу сегментарности нервы отходят от тех сегментов мозга, которые соответствуют зачаткам мышц – миотомам, из которых происходят эти мышцы. Мышцы, образующиеся из нескольких миотомов, имеют несколько источников иннервации и по ним можно проследить «бывшую» когда то сегментарность.

5. В кости нервы входят вместе с сосудами через питательные отверстия кости в местах закрепления сухожилий мышц и связок; в скелетные мышцы - преимущественно с внутренней поверхности, в области геометрического центра мышцы; во внутренние органы нервы часто входят с вогнутой поверхности, образуя вместе с сосудами ворота органа.

6. Деление нервов на ветви происходит по трём типам:

- а) *магистральный тип* – нерв отдаёт боковые ветви ко всем органам, расположенным на пути его следования;
- б) *дихотомический тип* – нерв делится на два равнозначных нерва;
- в) *рассыпной тип* – нерв распадается на несколько более мелких ветвей.

7. По своему анатомическому ходу нервы могут обмениваться с близлежащими нервами своими нервными волокнами и далее, переплетаясь между собой, формируют сплетения (plexus). Нервные сплетения образуются в связи с дифференциацией тканей и органов. Они представляют собой сложные соединения, где происходит обмен между нервными волокнами, пучками, нервами. Сплетения обеспечивают полисегментальную иннервацию и могут распространять, замещать и даже восстанавливать нервные импульсы. Согласно принципу топографии нервные сплетения могут быть наружными и внутренними. К *внутренним* относят сплетения в ЦНС, нервных стволах (подмышечный нерв, лицевой нерв), нервах и в стенках внутренних органов (концевые). *Наружные* сплетения образуются ветвями спинномозговых нервов (шейное, плечевое, поясничное, крестцовое, хвостовое).

3. Спинномозговые ганглии (*ganglion spinales*) и нервы (*nervus spinales*): формирование, ход и ветвление

Центральная нервная система сообщается с периферической при помощи *корешков нервов*. Корешки спинномозговых нервов имеют значительное отличие в своём строении от самих нервов. В них почти отсутствует эпиневррий и периневррий, поэтому пучки нервных волокон окружены только эндоневрием, происходящим из мягкой мозговой оболочки. Поэтому количество соединительной ткани в корешках спинномозговых нервов значительно меньше, чем в самих нервах и колеблется от 0,06% до 3,6% от всей площади поперечного сечения.

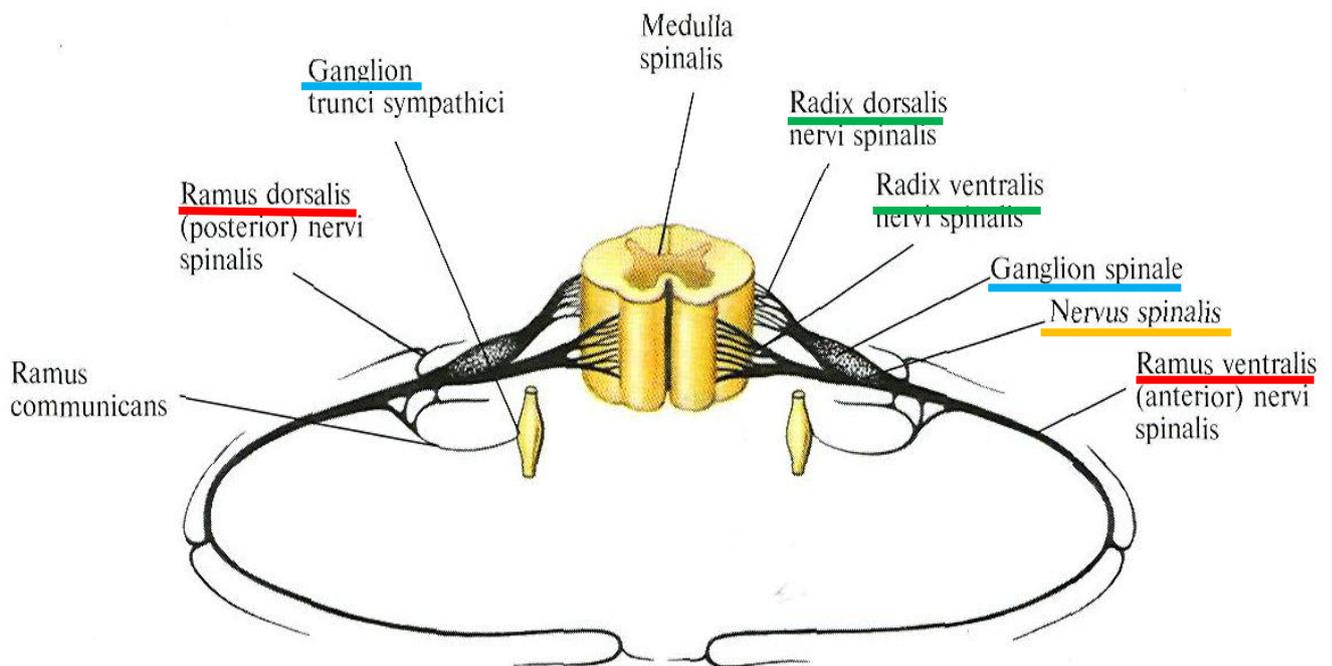


Рис. 8 Схема сегмента спинного мозга и спинномозговые нервы

Формирование спинномозговых нервов. Все спинномозговые нервы (см. рис. 8, 9 и 10) образуются двумя корнями (корешками): дорсальным и вентральным. Дорсальный корешок (*radix dorsalis*), принято относить к чувствительным, в связи с расположением на нём спинномозгового ганглия (*ganglion spinalis*), который образован чувствительными нейронами, а вентральный (*radix ventralis*) – к двигательным. При этом нервные волокна обоих корешков вначале идут прямолинейно, потом объединяются в общий нервный ствол, где переплетаются и даже образуют сплетения внутри пучков.

Лишь у ланцетника и миног дорсальные и вентральные корни идут на периферию самостоятельными нервами. Начиная с акул (хрящевые рыбы), в связи с симметричной миомерией и формированием позвонков, оба корня спинномозговых нервов соединяются друг с другом в общий ствол нерва.

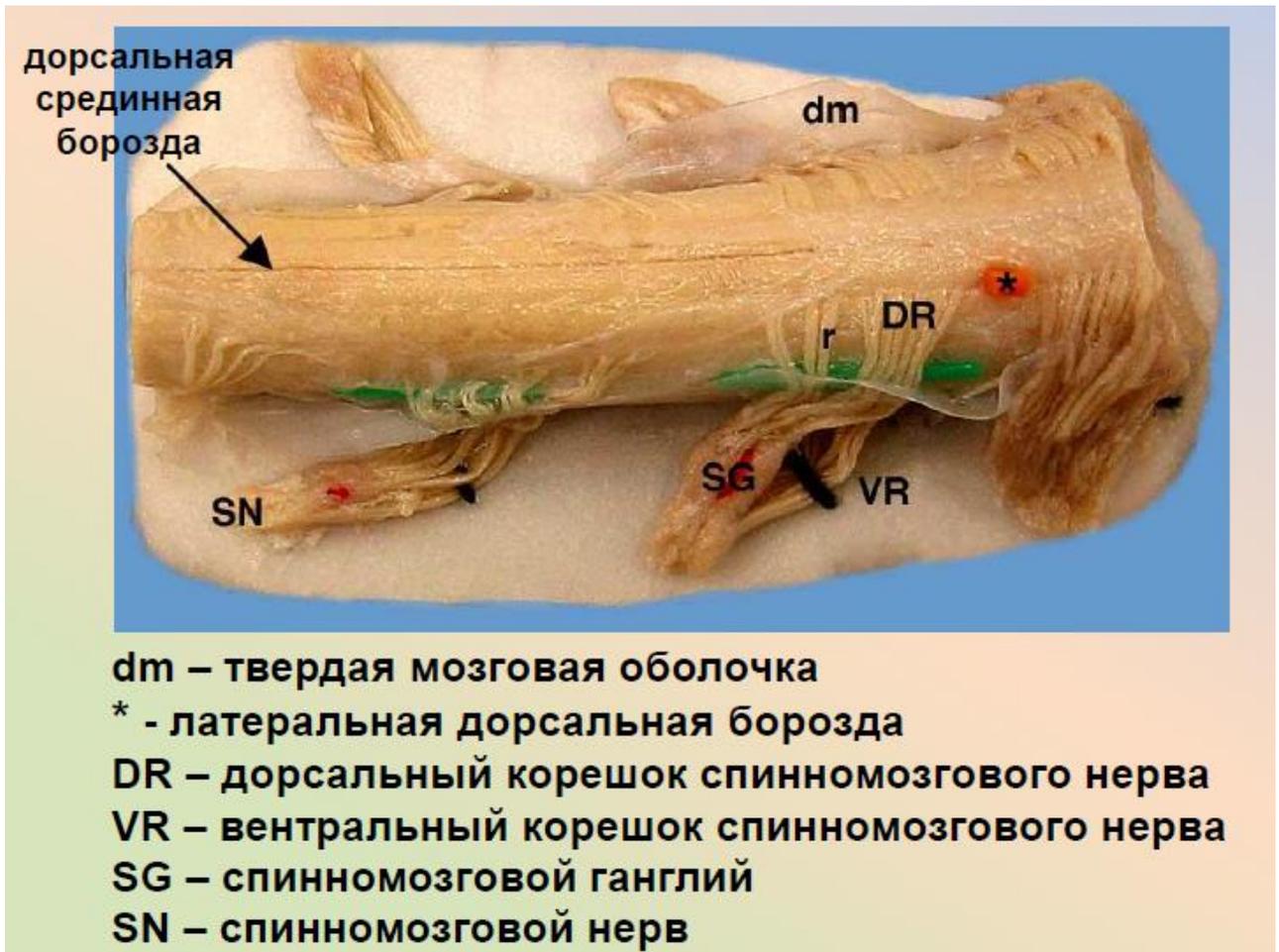


Рис. 9 Спинальный мозг и спинномозговые нервы

От общего смешанного нервного ствола перед выходом из позвоночного канала отходят две ветви:

- 1) ветвь к оболочкам спинного мозга (r.meningeus);
- 2) белая соединительная ветвь (r.communicans albus) (преганглионарное волокно), которая идёт к симпатическому ганглию (ganglia trunci sympathici) и получает от него серую соединительную ветвь (r.communicans griseus) (постганглионарное волокно), которая далее сливается с общим нервным стволом.

Затем ствол делится на дорсальные (n.dorsales) и вентральные нервы (n.ventrales) соответственно разграничению мускулатуры туловища на дорсальный и вентральный мышечные тяжи.

Дорсальные спинномозговые нервы иннервируют надпозвоночную группу мышц и кожу, а вентральные – мускулатуру подпозвоночной группы мышц, а также мышц стенок полостей тела и конечностей. Каждый дорсальный и вентральный спинномозговой нерв делится на латеральные и медиальные ветви для иннервации поверхностного и глубокого слоёв скелетных мышц и органов.

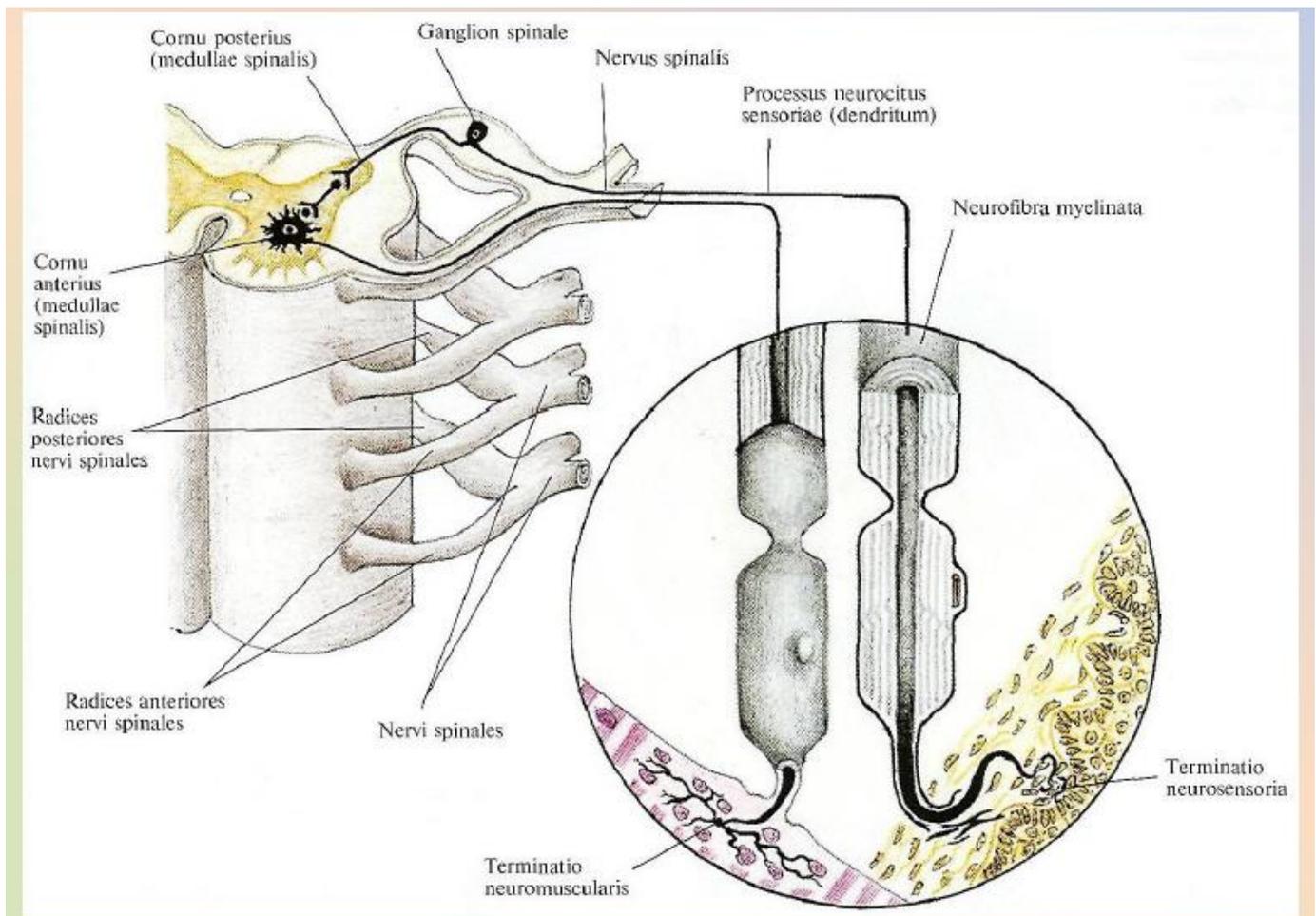


Рис. 10 Схема формирования спинномозговых нервов

Классификация и анатомия спинномозговых нервов. Все спинномозговые нервы топографически подразделяются на шейные, грудные, поясничные, крестцовые и хвостовые. Количество пар с/м нервов, кроме шейных и хвостовых, соответствует количеству позвонков.

1. Шейные с/м нервы (nn. Cervicales - C) (см. рис. 11) в количестве 8 пар выходят через межпозвоночные отверстия и делятся на дорсальные и вентральные ветви. Как дорсальные, так и вентральные шейные с/м нервы образуют друг с другом нервные сплетения.

Дорсальные ветви (r.dorsalis) иннервируют полуостистую мышцу головы, остистую м. шеи, длиннейшую м. шеи, пластыревидную м., трапецевидную м., кожный покров. Отдельные ветви характеризуются определённым ходом и зоной иннервации, поэтому получают специальное название.

К ним относят *большой затылочный нерв (n.occipitalis major)*, идущий к затылочно-атлантному, атланто-осевому суставам, их мышцам и кожному покрову этой области.

Кроме этого, дорсальные ветви 3, 4, 5 и 6 шейных с/м нервов образуют глубокое шейное сплетение.

Вентральные ветви (r.ventralis) иннервируют длинную м. головы, длинную м. шей, грудинно-нижнечелюстную м. К специальным ветвям относятся:

- большой ушной нерв (n. auricularis magnus) иннервирует мышцы ушной раковины и кожный покров основания головы;

- диафрагмальный нерв (n. phrenicus) направляется в грудную полость и разветвляется в диафрагме;

- надключичный нерв (n.supraclavicularis) разветвляется в кожном покрове плечевого сустава, плеча и подгрудка.

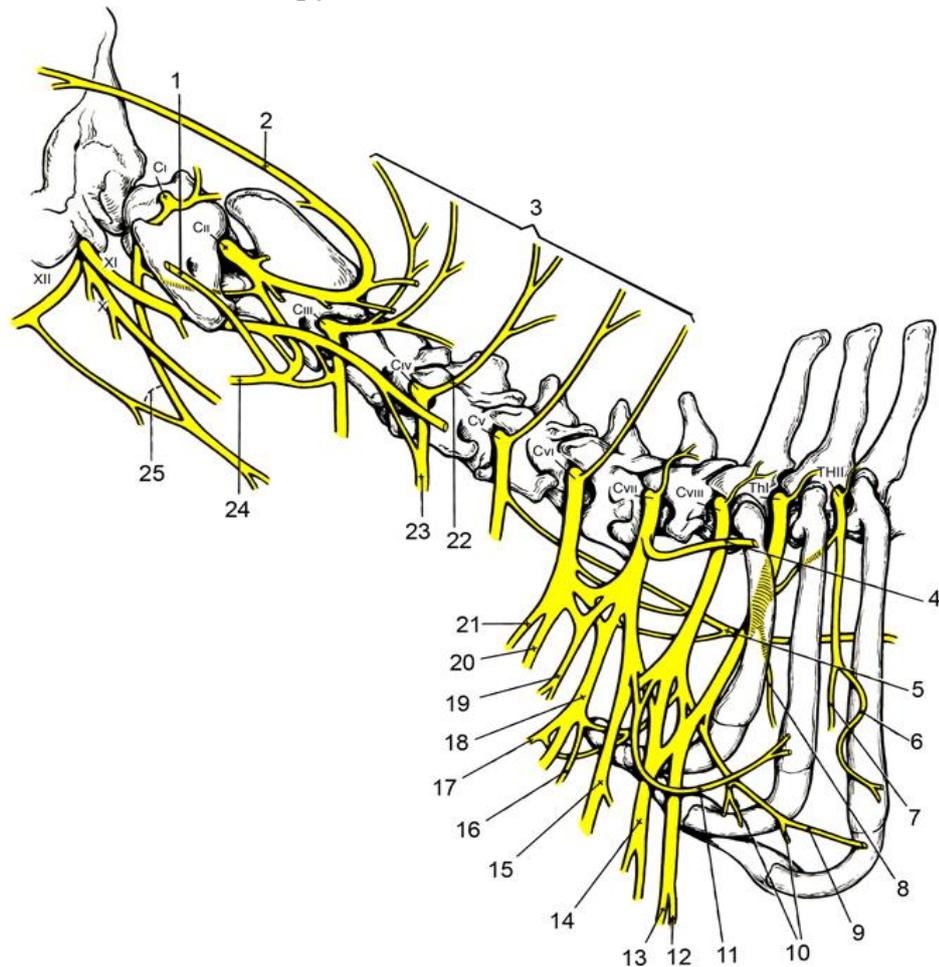


Рис. 11 Схема ветвления шейных спинномозговых нервов собаки:

1 – большой ушной нерв; 2 – большой затылочный нерв; 3 – дорсальные ветви шейных спинномозговых нервов; 4 – длинный грудной нерв; 5 – диафрагмальный нерв; 6 – межрёберно-плечевой нерв; 7 – второй межрёберный нерв; 8 – первый межрёберный нерв; 9 – латеральный грудной нерв; 10 – ветви к глубокой грудной мышце; 11 – дорсальный грудной нерв; 12 – локтевой нерв; 13 – срединный нерв; 14 – лучевой нерв; 15 – подмышечный нерв; 16 – ветвь к коракоидно-плечевой мышце; 17 – ветвь к поверхностной грудной мышце; 18 – мышечно-кожный нерв; 19 – подлопаточный нерв; 20 – предлопаточный нерв; 21 – ветвь к плечеголовной мышце; 22 – дорсальная ветвь спинномозгового нерва; 23 – вентральная ветвь спинномозгового нерва; 24 – поперечный шейный нерв; 25 – шейная петля

Кроме этого, вентральные ветви 6, 7 и 8 шейных с/м (С 6-8) нервов вместе с вентральными ветвями 1, 2 грудных с/м (Th1 и 2) нервов участвуют в формировании плечевого сплетения.

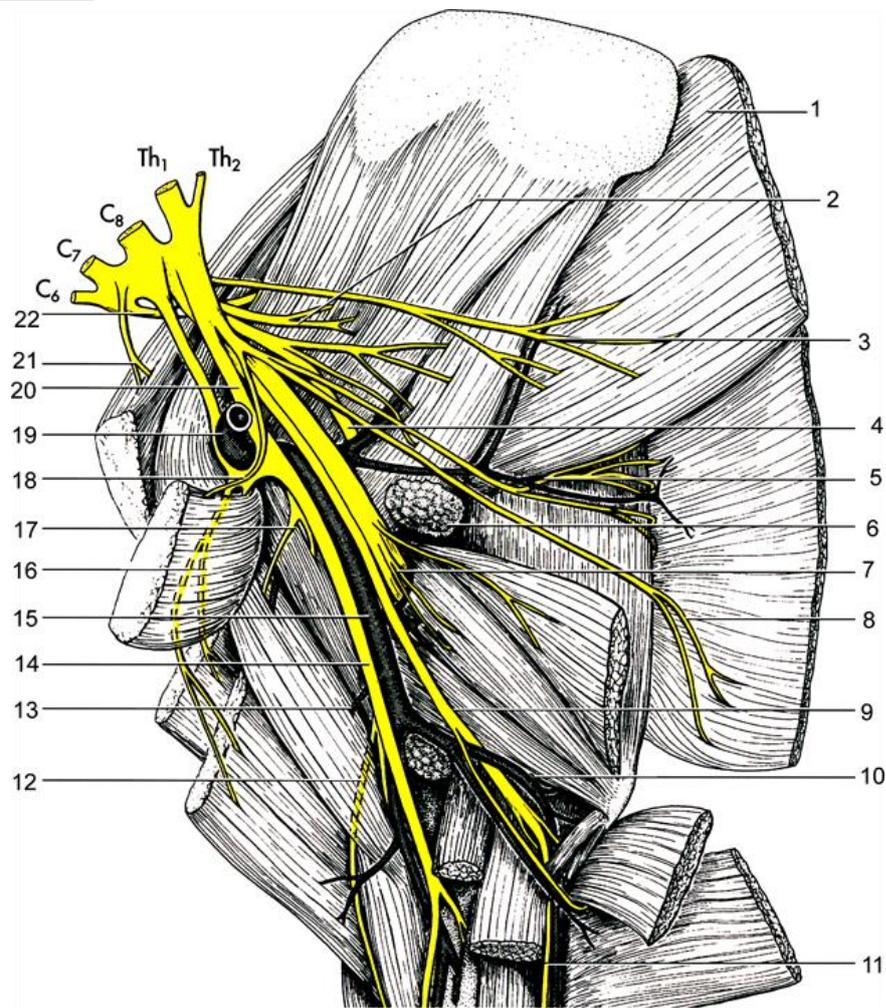


Рис. 12 Плечевое сплетение лошади (медиальная поверхность):

C₆ – вентральная ветвь шестого *C_{VI}* шейного см. нерва; *C₇* – вентральная ветвь седьмого *C_{VII}* шейного см. нерва; *C₈* – вентральная ветвь восьмого шейного *C_{VIII}* см. нерва; *Th_I* – вентральная ветвь первого грудного *Th_I* см. нерва; *Th_{II}* – вентральная ветвь второго грудного *Th_{II}* см. нерва; 1 - широчайшая мышца спины; 2 – подлопаточный нерв; 3 – грудоспинальный нерв; 4 – подмышечный нерв; 5 – латеральный грудной нерв; 6 – подмышечный лимфатический узел; 7 – лучевой нерв; 8 – вентральный грудной нерв; 9, 11 – локтевой нерв; 10 - коллатеральная локтевая артерия; 12 – дистальная ветвь мышечно-кожного нерва; 13 - артерия двуглавой мышцы плеча; 14 – срединный нерв; 15 – плечевая артерия; 16 – краниальные грудные нервы; 17 – проксимальная ветвь мышечно-кожного нерва; 18 – подмышечная петля; 19 - подмышечная артерия и мышечно-кожный нерв; 20 – срединный нерв; 21 – краниальные грудные нервы; 22 – предлопаточный нерв

Плечевое сплетение (plexus brachialis) располагается на медиальной поверхности лопатки (см. рис. 12, 13 и 14), вентрально от лестничной мышцы и из него выходит 8 основных нервов, которые иннервируют всю грудную конечность – грудные, предлопаточный, подлопаточный, подмышечный, кожно-мышечный, лучевой, локтевой и срединный нервы (подробнее изучите нервы по учебнику).

Грудные нервы плечевого сплетения подразделяются на краниальные и каудальные грудные нервы – длинный грудной нерв, дорсальный грудной нерв, боковой грудной нерв и вентральный грудной нерв.

Надлопаточный нерв образуется ветвями С.6-8 и направляется в предостную и заостную скелетные мышцы. *Подлопаточный нерв* образуется ветвями С.6-8, имеет 2-4 ветви, иннервирует подлопаточную мышцу.

Подмышечный нерв формируется ветвями С.7 и 8, проходит между подлопаточной и большой круглой мышцами, иннервирует сгибатели плечевого сустава, кожу плеча и предплечья.

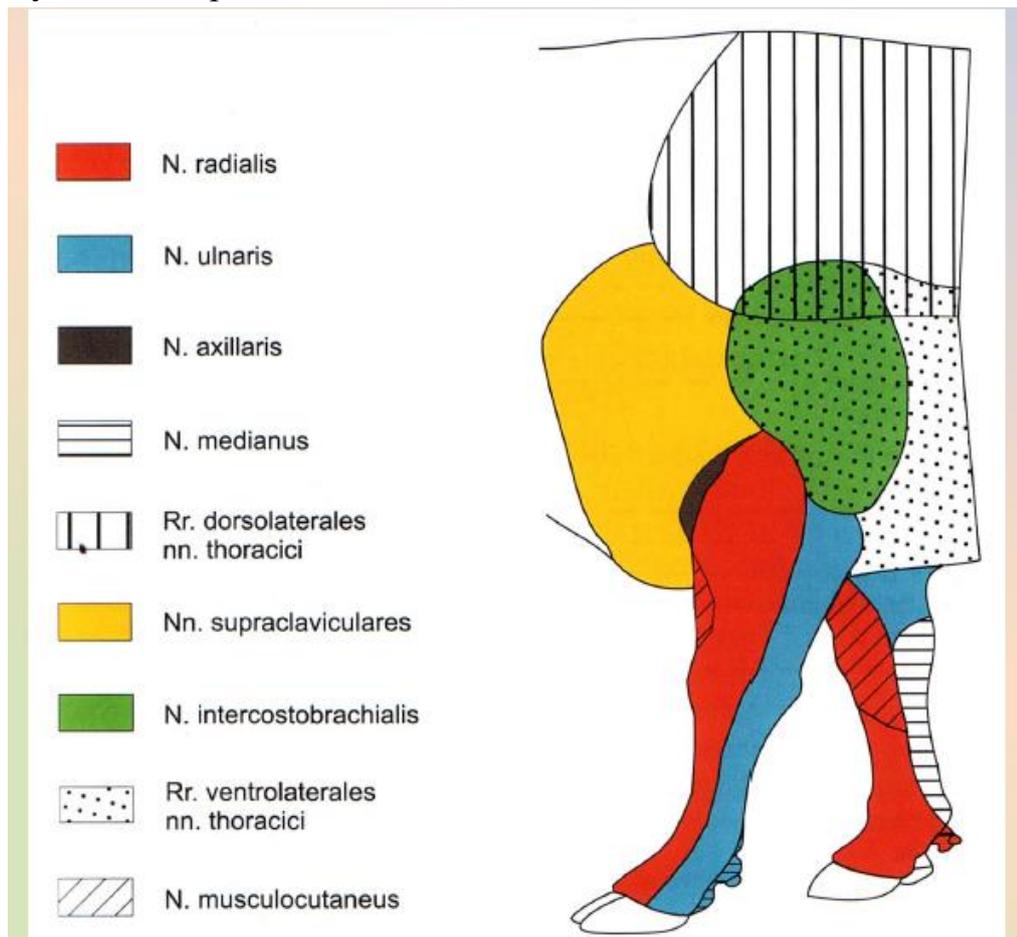
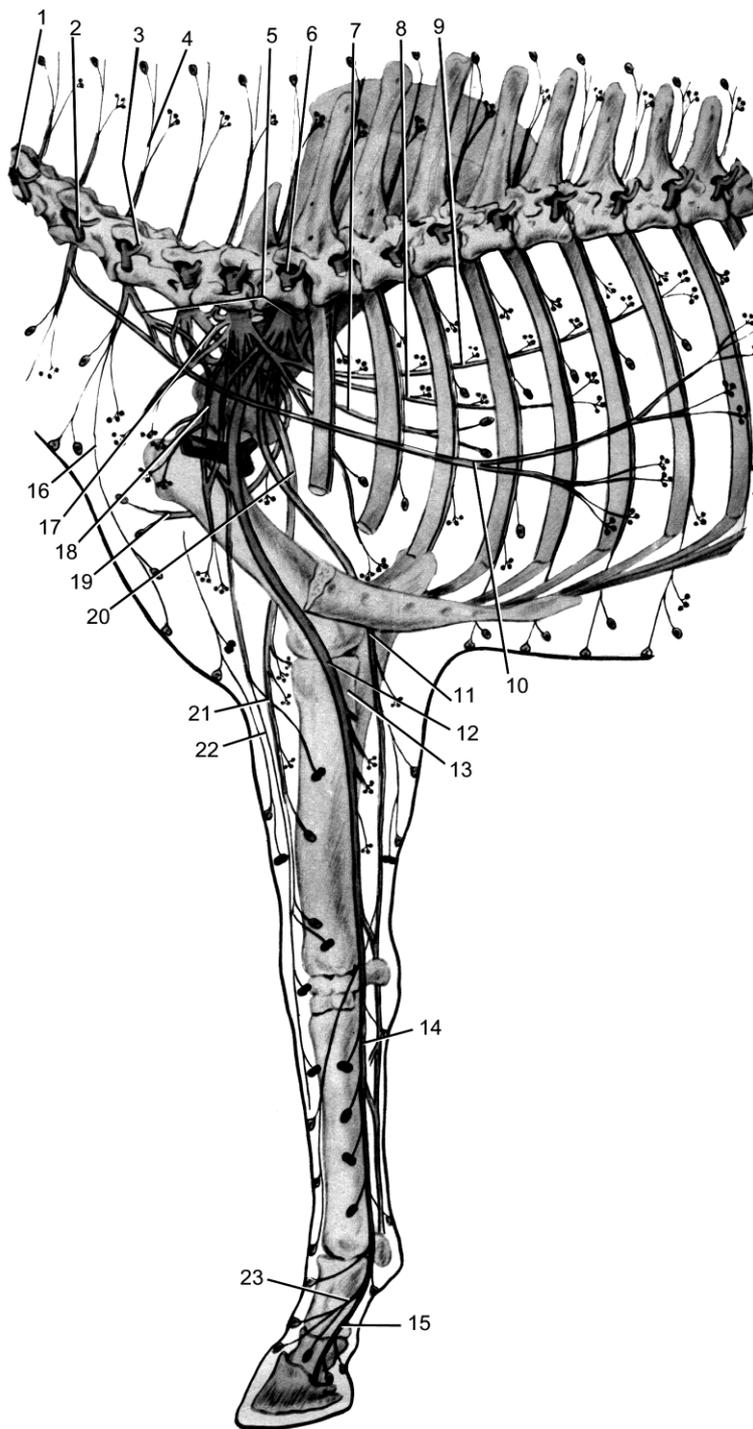


Рис. 13 Зоны иннервации грудной конечности (схема)

Мышечно-кожный нерв образуется ветвями С.6-8 и иннервирует клювовидно-плечевую, двуглавую и плечевую мышцы, краниальную и латеральную поверхности предплечья. *Лучевой нерв* образован ветвями из С.8, иннервирует разгибатели локтевого сустава, запястья и пальцев. *Локтевой нерв* образуется ветвями С.8 и Th.1 и 2, иннервирует плечевую кость, кожу и мышцы предплечья и пальцев. *Срединный нерв* образован ветвями С.7-8 и Th.1-2 и проходит параллельно плечевой и срединной артериями, иннервирует лучевой сгибатель запястья и глубокого сгибателя пальцев.



**Рис. 14 Плечевое сплетение, нервы грудной конечности лошади
(медиальная поверхность):**

1 – C_{IV} (четвертый шейный см. нерв); 2 – вентральная ветвь C_V (пятого шейного см. нерва); 3, 4 – дорсальные ветви C_{VI} (шестого шейного см. нерва); 5 – плечевое сплетение; 6 – Th_I (первый грудной спинномозговой нерв); 7 – грудной вентральный нерв; 8 – грудной латеральный нерв; 9 – грудной дорсальный нерв; 10 – диафрагмальный нерв; 11 – локтевой нерв; 12 – срединный нерв; 13 – лучевая кость; 14 – пальмарный пястный нерв; 15 – медиальный пальмарный пальцевой нерв; 16 – краниальный грудной нерв; 17 – предлопаточный нерв; 18 – мышечно-кожный нерв; 19 – краниальный грудной нерв; 20, 21 – лучевой нерв; 22 – мышечно-кожный нерв; 23 – медиальный дорсальный пальцевой нерв

Пальмарный нерв отдаёт пястные пальмарные нервы, которые в дальнейшем переходят в пальцевые пальмарные осевые и неосевые нервы фаланг пальцев кисти (см. рис. 15). Дорсальная ветвь иннервирует кожу запястья и пясти, а пальмарная ветвь соединяется с пястным пальмарным нервом.

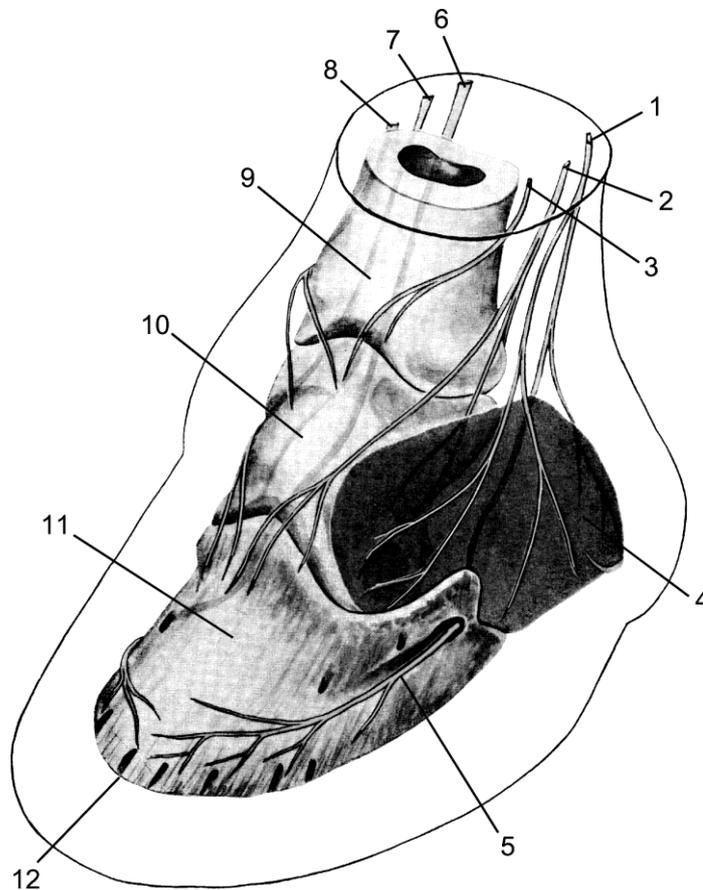


Рис. 15 Нервы пальца лошади (медиальная поверхность):

1, 6 – пальмарные пальцевые латеральный и медиальный нервы; 2, 7 – латеральная и медиальная средние ветви; 3, 8 – латеральный и медиальный дорсальные пальцевые нервы; 4 – копытный хрящ; 5 – латеральная париетальная ветвь третьей фаланги; 9 – проксимальная фаланга; 10 – средняя фаланга; 11 – дистальная фаланга; 12 – зацепной край

2. Грудные с/м нервы (nn. Thoracici - Th), количество их пар соответствует количеству позвонков определённого вида животного. Грудные с/м нервы также делятся на дорсальные и вентральные ветви.

Дорсальные ветви иннервируют экстензоры позвоночного столба, дорсальную зубчатую краниальную мышцу, ромбовидную мышцу, трапециевидную мышцу и кожный покров.

Вентральные ветви 1 и 2 участвуют в формировании *плечевого сплетения*, а остальные называются *межрёберными нервами (nn. intercostals)* и идут вместе с одноимёнными сосудами в межрёберных пространствах.

3. Поясничные с/м нервы (nn. Lumbales - L). Количество их соответствует числу поясничных позвонков у разных видов животных.

Дорсальные ветви поясничных с/м нервов иннервируют экстензоры поясницы, ягодичные м., кожный покров и из них происходят краниальные ягодичные кожные нервы (n.cutanei glutei craniales).

Вентральные ветви образуют **поясничное сплетение (plexus lumbalis)**. Из него выходят 6 основных нервов для иннервации брюшных стенок, наружных органов размножения и тазовой конечности – подвздошно-подчревной, подвздошно-паховой, наружной семенной, пояснично-кожной, бедренной и запертой нервы.

В грудопоясничном отделе спинного мозга (C8 - L2-L4):

1. из симпатических ядер латеральных рогов серого вещества спинного мозга выходят симпатические нервные волокна в составе вентрального корешка нерва;
2. после выхода из позвоночного канала симпатические волокна отделяются от нерва в виде белой соединительной ветви (миелиновые нервные волокна) - идёт в пограничный симпатический ствол;
3. от симпатического ствола **каждый нерв** получает серую соединительную ветвь (безмиелиновые волокна), для сосудов в зоне иннервации нерва.

4. Крестцовые с/м нервы (nn. Sacrales - S). Количество их соответствует числу крестцовых позвонков у домашних животных.

Дорсальные ветви иннервируют экстензоры тазобедренного сустава, кожный покров крупа и из них происходят средние ягодичные кожные нервы (n.cutanei glutei media).

Вентральные ветви образуют крестцовое сплетение (plexus sacralis). Из него выходят 5 основных нервов для иннервации тазовой конечности и органов тазовой полости – передний и задний ягодичные нервы, каудальный кожный, срамной, задний прямокишечный и седалищный нервы.

Поясничное и крестцовое сплетения вместе формируют пояснично-крестцовое сплетение (см. рис. 16).

5. Хвостовые с/м нервы (nn. Caudales - Cc), в количестве 5-6 пар, образуют хвостовое сплетение. Дорсальные (вентральные) ветви хвостовых с/м нервов соединяясь, образуют дорсальный (вентральный) нерв хвоста, который идёт до кончика хвоста, они иннервируют мышцы и кожный покров хвоста.

В крестцово-хвостовом отделе спинного мозга (L4-L5 – Co2): в составе вентральных корешков выходят парасимпатические волокна, идут в нервах и ответвляются к органам таза.

Внимание! Подробную анатомию всех спинномозговых нервов вам следует изучить по учебнику.

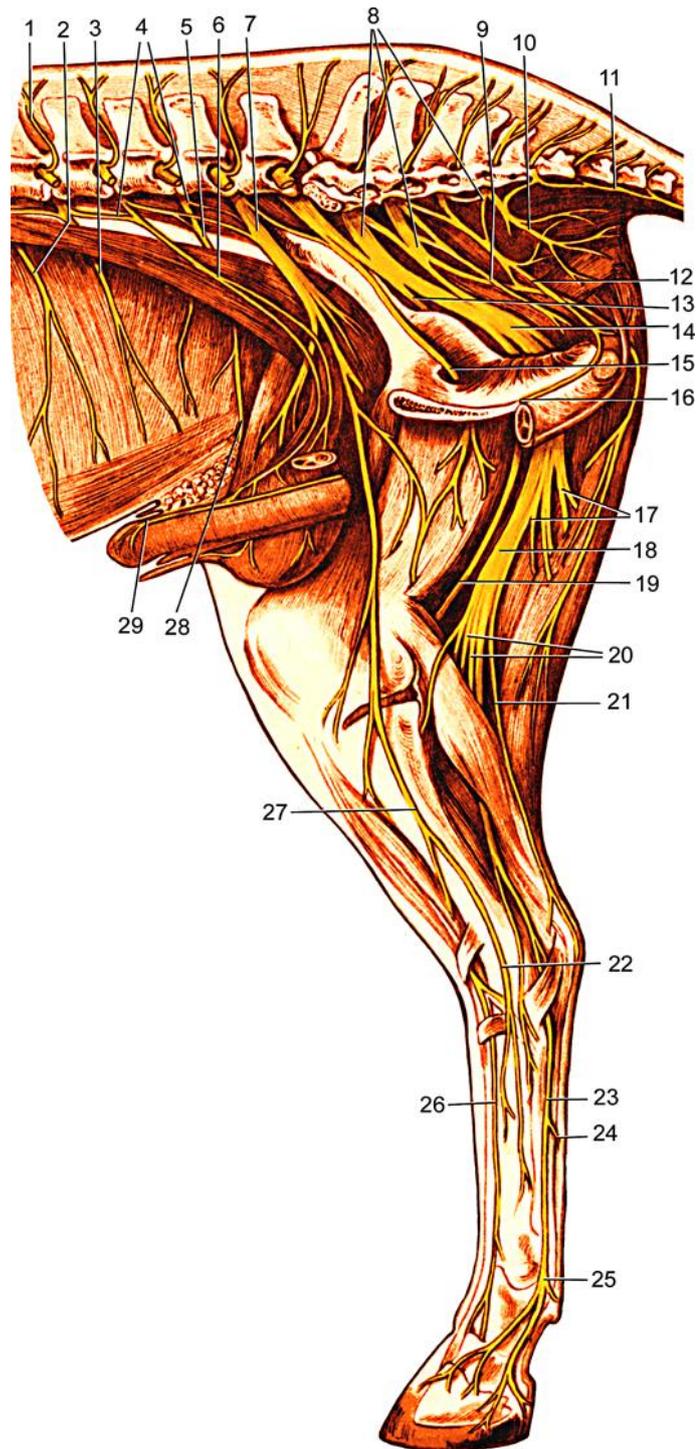


Рис. 16 Пянично-крестцовое сплетение лошади (медиальная поверхность):

- 1 – дорсальная ветвь L_{II} (второго поясничного см. нерв); 2 – подвздошно-подчревный нерв;
 3 – подвздошно-паховый нерв; 4 – поясничное сплетение; 5 – пояснично-кожный нерв;
 6 – наружный семенной нерв; 7 – бедренный нерв; 8 – крестцовое сплетение; 9 – каудальный ягодичный нерв; 10 – каудальный прямокишечный нерв; 11 – хвостовые нервы; 12 – каудальный кожный нерв; 13 – краниальный ягодичный нерв; 14 – седалищный нерв; 15 – запертый нерв; 16, 29 – дорсальный удовый нерв; 17 – проксимальные мышечные ветви; 18 – большеберцовый нерв; 19 – малоберцовый нерв; 20 – дистальные мышечные ветви; 21 – каудальный кожный нерв голени; 22 – медиальный кожный нерв голени; 23 – плантарный плюсневый медиальный нерв; 24 – соединительная ветвь; 25 – плантарный пальцевой медиальный нерв; 26 – дорсальная ветвь малоберцового нерв; 27 – нерв сафенус; 28 – кожный латеральный нерв бедра

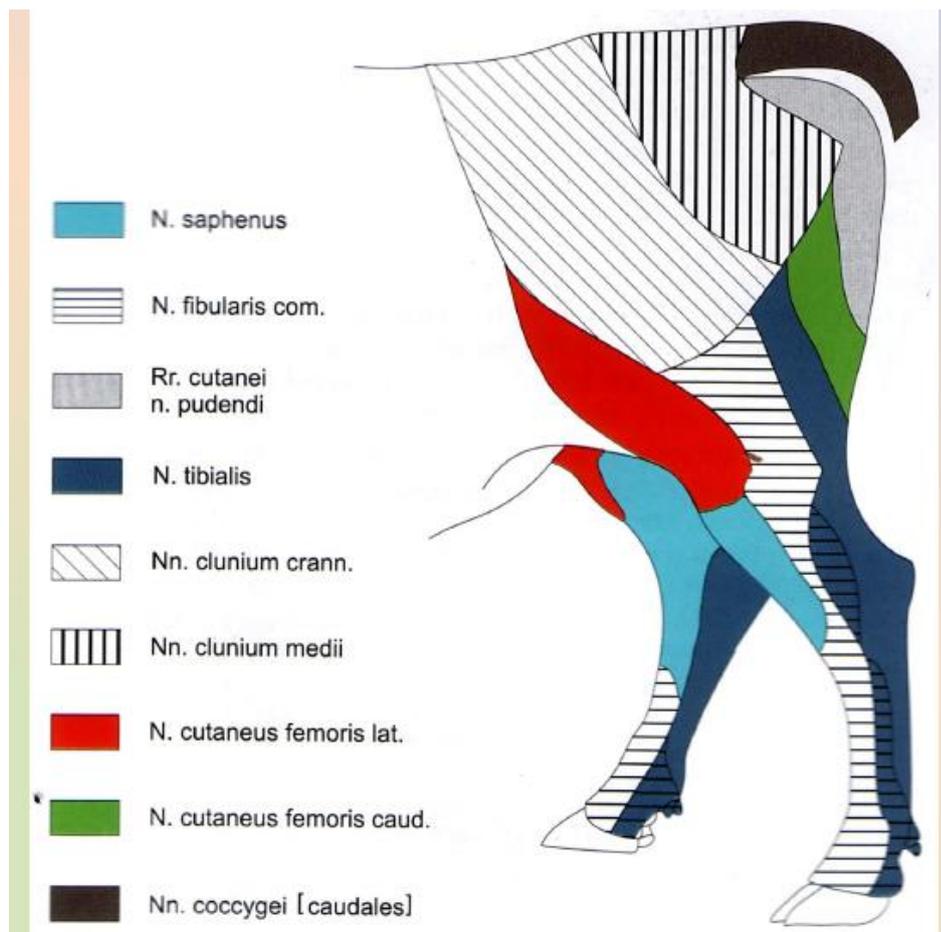


Рис. 17 Зоны иннервации тазовой конечности

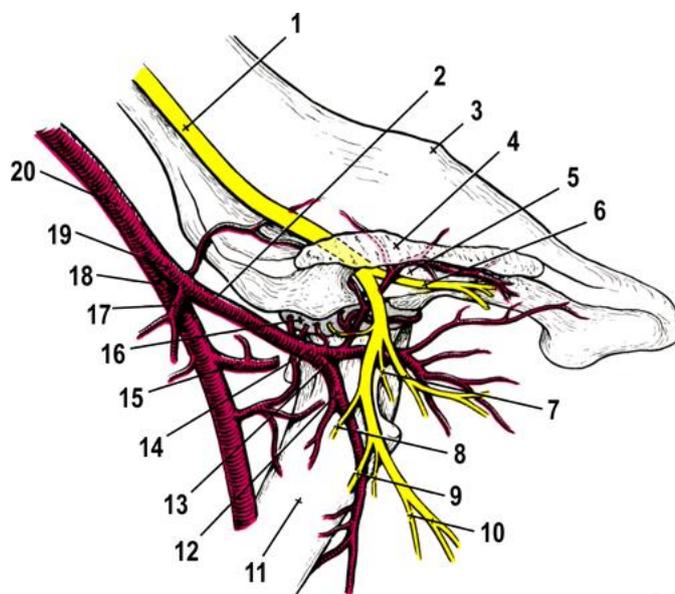


Рис. 18 Нервы и артерии тазобедренного сустава собаки (медиальная поверхность):
 1 – запертый нерв; 2, 12, 14 – окружная медиальная бедренная артерия; 3 – седалищная ось; 4 – тазовый шов; 5 – запертное отверстие; 6 – нерв к наружному запирателю; 7, 9 – нерв к аддуктору бедра; 8 – нерв к гребешковой мышце; 10 – нерв к стройной мышце; 11 – бедренная кость; 13 – артерия тазобедренного сустава; 15 – латеральная окружная бедренная артерия; 16 – капсула сустава; 17 – надчревно-срамной ствол; 18 – бедренная артерия; 19 – глубокая бедренная артерия; 20 – наружная подвздошная артерия

4. Черепномозговые ганглии и нервы (*nervus craniales*): формирование, ход и ветвление

Черепных (черепномозговых) нервов (nn.craniales) у домашних животных 12 пар, которые отходят от ствола головного мозга (см. рис. 19, 20 и 21). Они формируются примитивно, т.е. их дорсальные и вентральные корни сохраняют свою самостоятельность. Одни из черепных нервов - 5, 7, 8, 9 и 10 пары содержат ганглии, следовательно, они гомологичны дорсальным спинномозговым нервам, а нервы без ганглиев – это 3, 4, 6 и 12 пары – гомологичны вентральным спинномозговым нервам. Что же касается 1 и 2 пары, то по-своему происхождению они стоят обособленно от всех остальных нервов и представляют собой «часть головного мозга, выдвинутую на периферию».

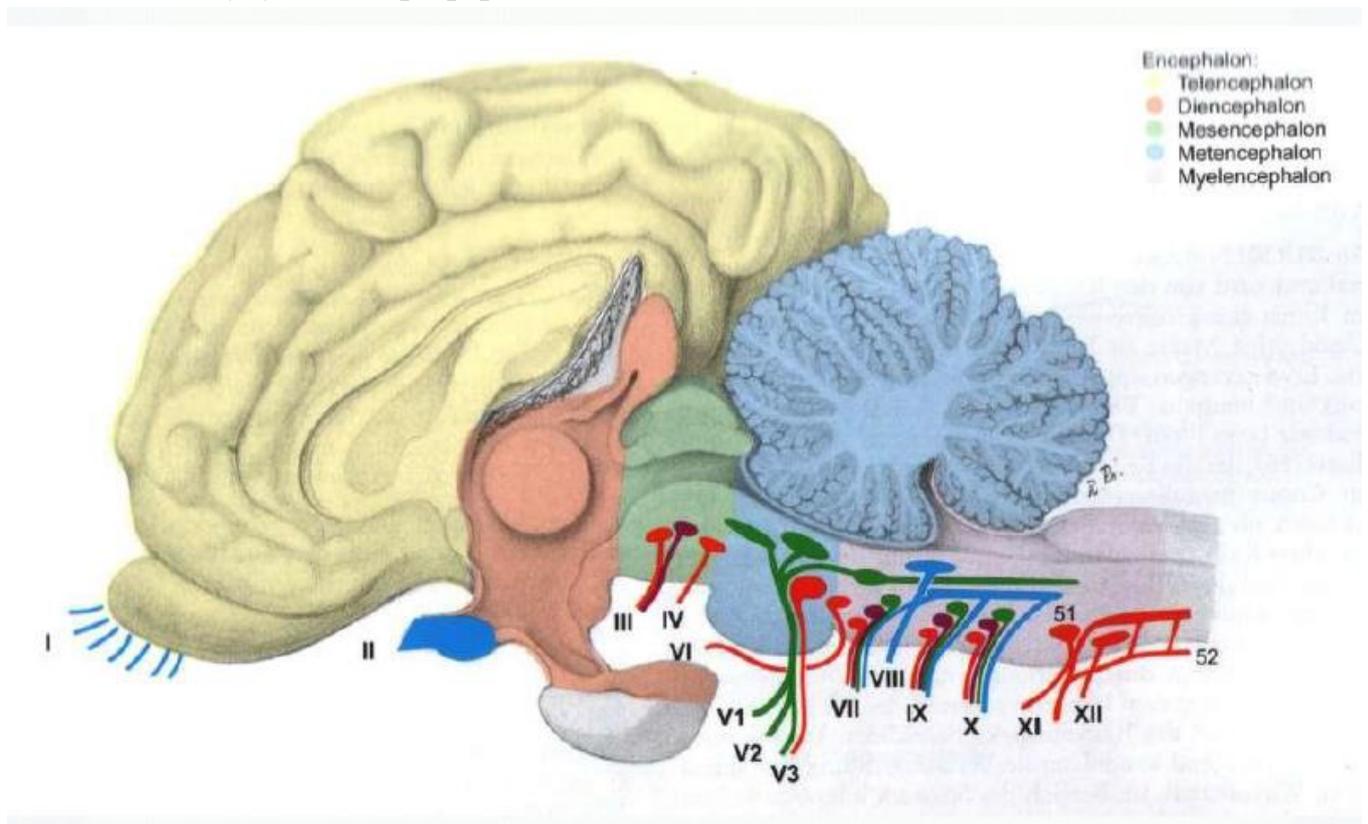


Рис. 19 Черепномозговые нервы (1-12 пары) и их ядра

Стволы черепных нервов содержат:

- 1) аксоны нейронов ядер ствола головного мозга – двигательные волокна 3, 4, 6, 11, 12 нервов;
- 2) аксоны и дендриты нейронов черепных чувствительных узлов – чувствительные волокна 5, 7, 9, 10 нервов;
- 3) 3, 7, 9, 10 нервы имеют в составе **парасимпатические** волокна для желёз и гладких мышц;

- **все нервы** содержат серые соединительные ветви – аксоны нейронов верхнего шейного **симпатического узла**;
- по строению принципиально не отличаются от спинномозговых нервов, но:
 - по составу нервных волокон могут быть **двигательными**,
 - чувствительными** и **смешанными**;
 - не имеют сегментарность (метамерность), т.е. они отходят не метамерно.

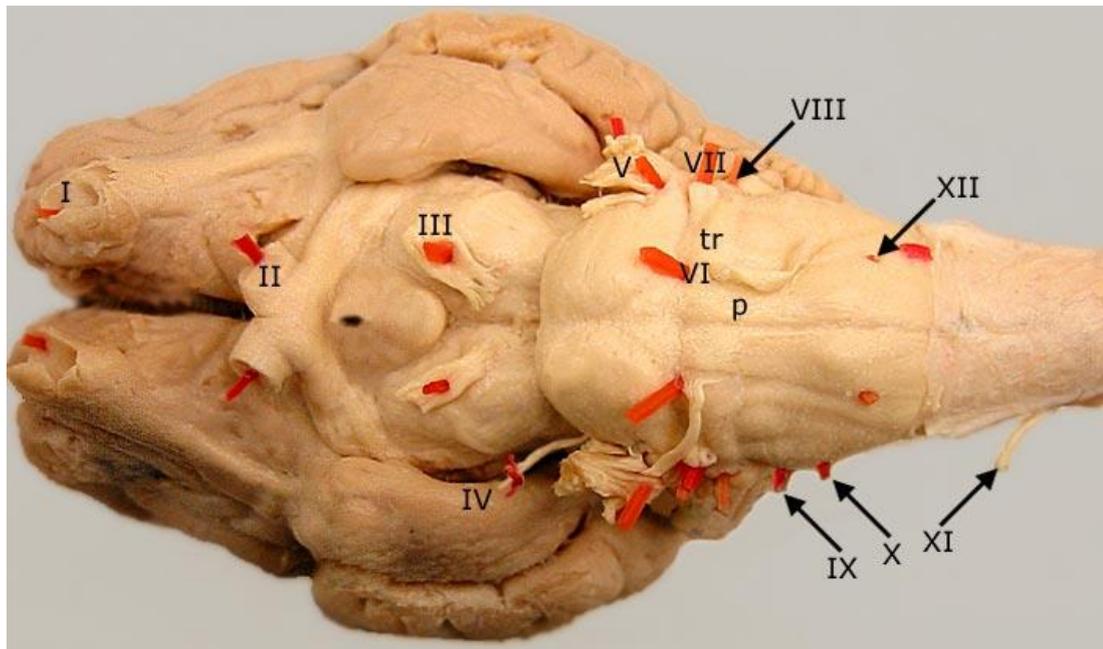


Рис. 20 Ствол головного мозга и черепномозговые нервы (12 пар)

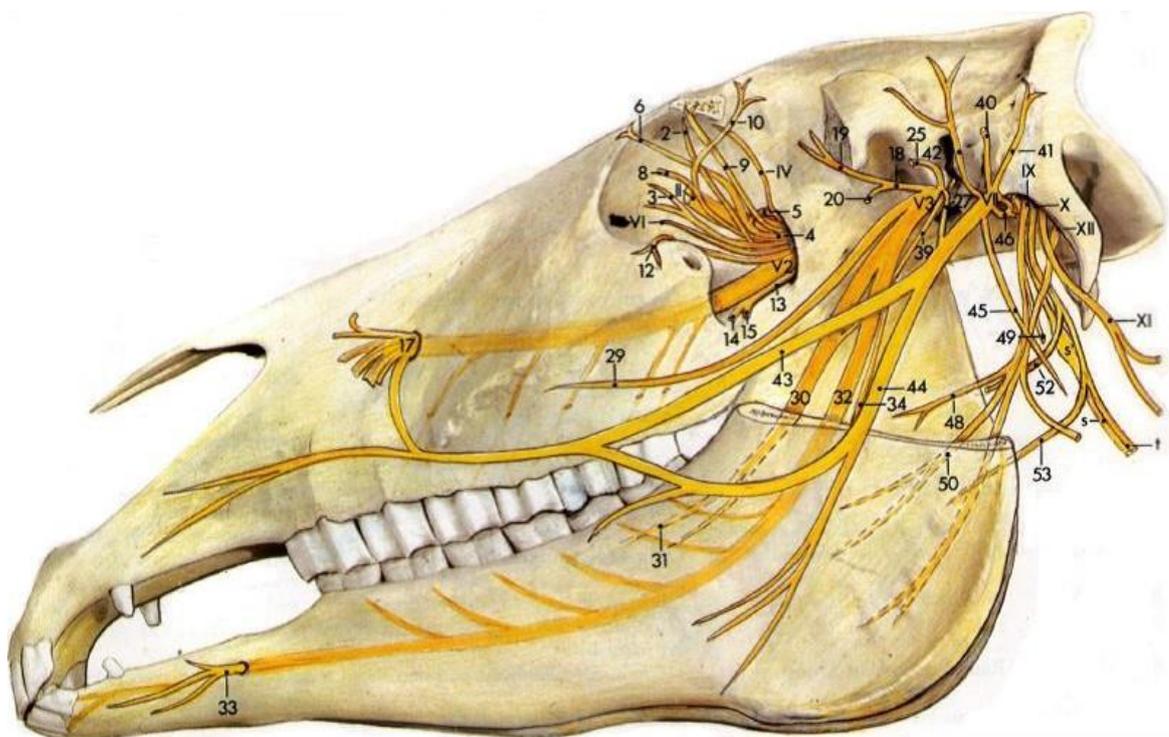


Рис. 21 Скелетотопия черепномозговых нервов лошади

Классификация и анатомия черепных нервов. Итак, всего существует 12 пар черепномозговых нервов. В зависимости от происхождения, строения и объектов иннервации все черепные нервы разделяются на три группы: **чувствительные, двигательные и смешанные.**

Чувствительные черепные нервы их развитие связано с развитием рецепторного аппарата и появлением органов чувств. К ним относятся 1, 2 и 8 пары черепномозговых нервов.

1 пара – обонятельные нервы (nn.olfactorii) – это проводники специальной чувствительности – *обонятельных импульсов*. 15-20 нитей обонятельных нервов образованы отростками рецепторных клеток обонятельного эпителия слизистой оболочки носовой полости. Они проникают через продырявленную пластину решётчатой кости черепа, через обонятельные ямки которой проникают в обонятельные луковицы и, далее идут в ядра обонятельного мозга. *Утрата обоняния – anosmia, понижение – гипоосмия - при поражении рецепторов и обонятельных нитей, повышение – гиперосмия – при усиленном раздражении рецепторов.*

2 пара – зрительный нерв (n.opticus) (см. рис. 22, 19) – это проводник специальной чувствительности – *зрительных импульсов*. Зрительный нерв образован отростками ганглиозных клеток сетчатки глаза, которые формируют единый толстый зрительный ствол. После входа в черепную полость через зрительное отверстие часть волокон правого и левого зрительных нервов частично перекрещиваются и продолжают в зрительные тракты, направляясь к ядрам промежуточного мозга.

Итак, по анатомическому ходу зрительного нерва выделяют отделы:

1. внутриглазной – до выхода нерва из глазного яблока нервные волокна сходятся в сосок зрительного нерва – это его анатомическое начало;
2. глазничный – отрезок нерва от глазного яблока до зрительного канала;
3. внутриканальный – отрезок нерва, расположенный в зрительном канале;
4. внутричерепной – отрезок нерва от выхода его из канала до зрительного перекреста промежуточного мозга.

- ✓ *перекрещиваются волокна (75%) от мед. частей сетчаток,*
- ✓ *между обеими сетчатками связь через нервный пучок в переднем углу перекреста – болезнь одного глаза ведет к выпадению поля зрения другого.*

Патологии зрительного нерва:

- при полном разрыве нерва наступает слепота – *амавроз* с утратой реакции зрачка;
- при раздражении области шпорной борозды – *зрительные галлюцинации;*

- при поражении коркового конца зрительного анализатора наступает *оптическая агнозия* (неузнавание предметов, знакомых лиц);
- при поражении задних отделов височных и затылочных долей развивается *фотопсия* – ощущение колеблющихся предметов, а также зрительные галлюцинации с уменьшением или увеличением увиденного; возможно развитие *метаморфозии* – искривление линий (контуров) предметов.

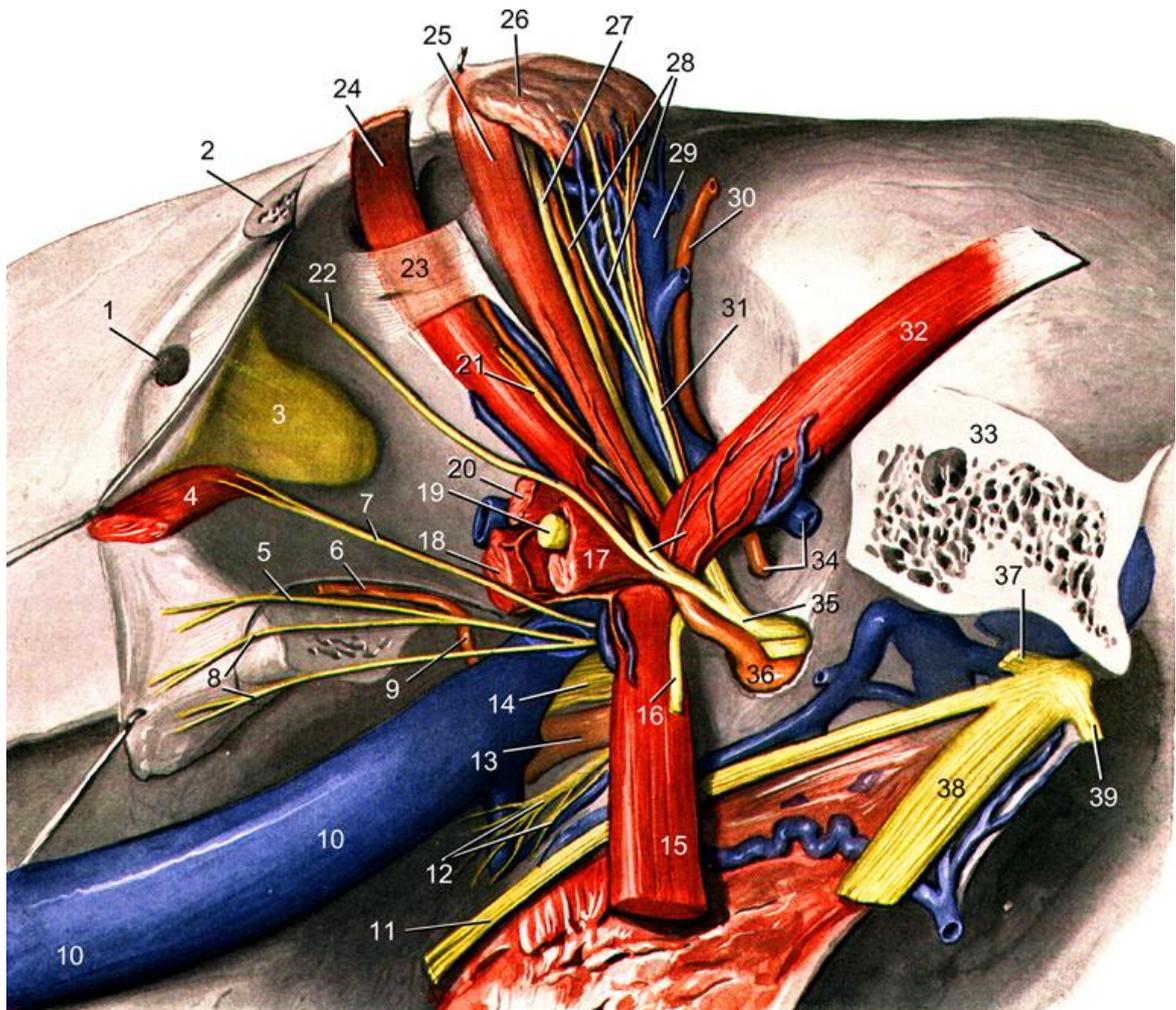


Рис. 22 Синтопия нервов и органов области глазницы лошади:

- 1 - слезный бугорок; 2 - орбитальный край; 3 - хрящ блоковый; 4 - косая вентральная мышца; 5 - ветви скулового нерва; 6 - артерия верхнего века; 7 - **вентральная ветвь глазодвигательного нерва**; 8 - ветви скулового нерва; 9 - артерия верхнего века; 10 - глубокая лицевая вена; 11 - щечный нерв; 12 - малый небный нерв; 13 - подглазничная артерия; 14 - верхнечелюстной нерв; 15 - латеральная прямая мышца; **16 - дорсальная ветвь глазодвигательного нерва**; 17 - оттягиватель глазного яблока; 18 - вентральная прямая мышца; **19 - зрительный нерв**; 20 - медиальная прямая мышца; **21 - блоковый нерв**; 22 - подблоковый нерв; 23 – блок; 24 - косая дорсальная мышца; 25 - мышца подниматель верхнего века; 26 - слезная железа; 27 - лобный нерв; 28 - лобные артерия и вена; 29 - глубокие височные вены; 30 - глубокая височная артерия; 31 - слезный нерв; 32 - дорсальная прямая мышца; 33 - скуловая дуга; 34 - глубокие височные артерия и вена; 35 - глазничный нерв; 36 - глазничная артерия; 37 - глубокий височный нерв; 38 - язычный нерв + нижний альвеолярный нерв; 39 - соединительная ветвь к лицевому нерву

8 пара – преддверно-улитковый (слуховой) нерв (n.vestibulocochlearis) – это проводник специальной чувствительности от *органа слуха и равновесия*. Нерв образован двумя корешками (вестибулярным и улитковым), на каждом из них располагаются ганглии (вестибулярный - g.Vestibulare и улитковый - g.Cochleare). Ганглии образованы телами чувствительных нейронов, дендриты которых воспринимают вестибулярные и звуковые сигналы из окружающей среды. Волокна вестибулярного корня проходят во внутреннем слуховом проходе и заканчиваются на дне четвёртого мозгового желудочка, а волокна улиткового корня идут с лицевым нервом и образуют трапециевидное тело продолговатого мозга.

Таким образом в слуховом нерве различают 2 части:

1. **преддверная** – образована аксонами вестибулярного узла (Скарпа) – проводит импульсы от органа равновесия;
 2. **улитковая** – образована аксонами улиткового узла (Кортиева) – отвечает за звукопринимающий аппарат органа слуха;
- нерв выходит из каменистой части височной кости черепа через внутренний слуховой проход;

При поражении слухового нерва может развиваться снижение остроты слуха – *гипоакузия*, глухота - *анакузия*, головокружение, подёргивание глаз – *нистагм*.

Двигательные черепные нервы образованы соматическими двигательными нервными волокнами, которые являются отростками клеток двигательных ядер ствола головного мозга. К ним относятся 3, 4, 6, 11 и 12 пары. 3, 4 и 6 пары иннервируют скелетную мускулатуру, происшедшую из трёх преддверных сегментов (предчелюстного, подчелюстного, подъязычного). При патологии данной группы черепных нервов возможно развитие косоглазия, опущение века, двоение, изменение размеров зрачка, зрачковых реакций.

3 пара – глазо-двигательный нерв (n.oculomotorius) выходит от ядер среднего мозга и через глазничную щель появляется в орбите. Он иннервирует большинство мышц глаза и разделяется на две ветви: дорсальную и вентральную (см. рис. 22, 7, 16). На вентральной ветви находится парасимпатический ресничный ганглий, через который идёт путь к сфинктеру зрительного зрачка.

4 пара – блоковой нерв (n.trochlearis) выходит от ядер среднего мозга и через глазничную щель появляется в орбите. Он иннервирует дорсальную косую мышцу глаза и обеспечивает вращение глазного яблока.

6 пара – отводящий нерв (n.abducens) выходит от ядер продолговатого мозга и через глазничную щель появляется в орбите. Он иннервирует латеральную прямую мышцу глаза и оттягиватель глазного яблока, благодаря ему становится возможным смыкание век.

11 пара – добавочный нерв (n.accessorius) образуется черепными и спинномозговыми корешками. Спинномозговые корешки отходят от первых шести шейных сегментов, а черепные – от продолговатого мозга. Соединяясь, корешки выходят общим стволом через рваное отверстие черепа. Однако черепные волокна от продолговатого мозга вплетаются в 10 пару (блуждающий нерв) и образует в нём возвратный нерв. Спинномозговые волокна идут к плечеголовной мышце, трапецевидной мышце и грудинно-нижнечелюстной мышце. *11 пара черепных нервов, как самостоятельные нервы, отделилась от вагуса только у млекопитающих.*

12 пара – подъязычный нерв (n.hypoglossus) выходит от ядер продолговатого мозга через подъязычное отверстие. Вступает в связь с первым шейным спинномозговым нервом, образует петлю подъязычного нерва. Иннервирует мышцы языка и подъязычной кости, которые образовались из поджаберного миотома. *Черепным нервом он стал только у рептилий.* При поражении подъязычного нерва развивается нарушение движений языка, расстройство речи – *дизартрия* (отсутствие речи – *анартрия*).

Смешанные черепные нервы. Их развитие тесно связано с формированием жаберного аппарата и с первичной сегментацией головы. К ним относятся 5, 7, 9 и 10 пары.

5 пара – тройничный нерв (n.trigeminus) – смешанный черепномозговой нерв (см. рис. 23). На основании сравнительно-анатомических и эмбриологических данных 5 пара является как бы дорсальными корешками для 3 и 4 пары черепных нервов. Он образован двумя корешками (дорсальный и вентральный), которые отходят от ядер среднего и заднего мозга. На дорсальном чувствительном корешке располагается тройничный ганглий - g.trigeminale (Гассеров). Дистально от ганглия оба корешка соединяются в общий ствол ещё в черепной полости, далее, ещё до выхода из черепа, общий ствол тройничного нерва делится на три ветви: глазничный (n.opthalmicus), верхнечелюстной (n.maxillaris) и нижнечелюстной (n.mandibularis). Этот нерв основной чувствительный нерв для зубов, кожи и слизистых оболочек области головы, а также двигательный для жевательной мускулатуры.

5.1. Глазничный нерв (n.opthalmicus) (см. рис. 23 и 24) – чувствительный – общая чувствительность для органов области глазницы + для слизистой оболочки носа, содержит секреторные парасимпатические волокна для слёзной железы. Нерв выходит из черепа через глазничную щель и делится на 3 нерва:

1. *слёзный нерв* – к слёзной железе, конъюнктиве и коже верхнего века с лат. стороны, коже височной области;
2. *лобный нерв* – к коже лба и теменной области, конъюнктиве и коже верхнего века с медиальной стороны;

3. *носоресничный нерв* – к слизистой оболочке продырявленной пластинки решётчатой кости, слизистой и коже носа, склере и сосудистой оболочке глазного яблока, медиальном углу глаза и слёзному мешку.

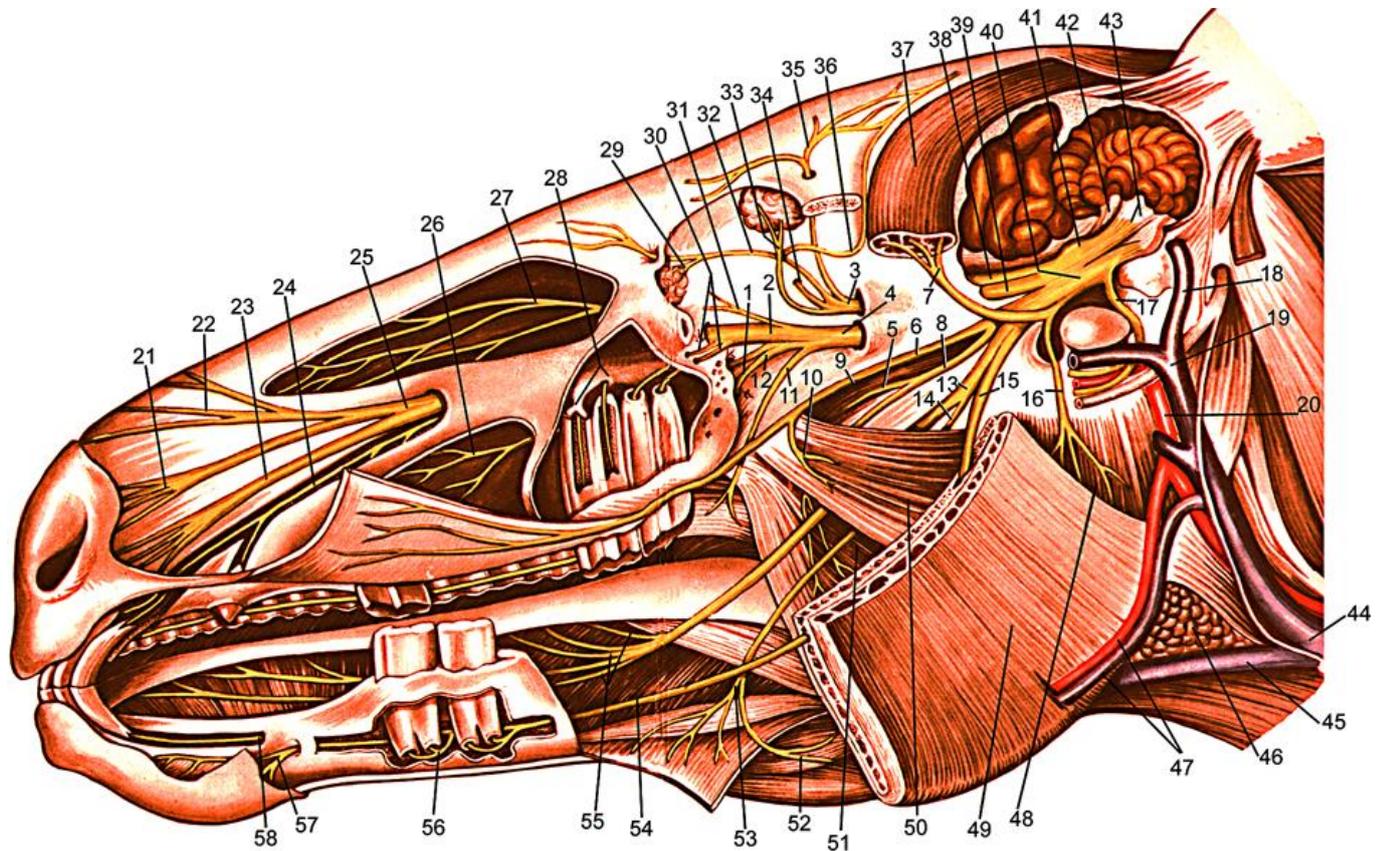


Рис. 23 Ветвление тройничного нерва лошади:

- 1 - каудальный носовой нерв; 2 - подглазничный нерв; 3 - глазничный нерв; 4 - верхнечелюстной нерв; 5 - ветвь к напрягателю и поднимателю нёбной занавески; 6 - щечный нерв; 7 - глубокие височные нервы; 8 - крыловидный нерв; 9 - мышца подниматель нёбной занавески; 10 - ветвь к латеральной крыловидной мышце; 11 - малый нёбный нерв; 12 - большой нёбный нерв; 13 - язычный нерв; 14 - межчелюстной нерв; 15 - нижний альвеолярный нерв; 16 - большой жевательный нерв; 17 - поверхностный височный нерв; 18 - дорсальная мозговая вена; 19 - верхнечелюстная вена; 20 - общая сонная артерия; 21 - ростральная носовой нерв; 22 - наружные носовые нервы; 23 - нерв верхней губы; 24 - верхняя резцовая ветвь; 25 - подглазничный нерв; 26 - каудальный носовой нерв; 27, 34 - решетчатый нерв; 28 - нервы верхнего моляра; 29 - ветвь к железе третьего века; 30 - нервы верхнего моляра; 31 - скуловой нерв; 32 - подблоковый нерв; 33 - слезный нерв; 35 - лобный нерв; 36 - височно-скуловая ветвь; 37 - височная мышца; 38 - глазничный нерв; 39 - верхнечелюстной нерв; 40 - нижнечелюстной нерв; 41 - полулунный узел; 42 - мозговой мост; 43 - начало тройничного нерва; 44 - яремная вена; 45 - наружная челюстная (язычно-лицевая) вена; 46 - околоушная железа; 47 - большая жевательная артерия и вена; 48 - медиальная часть большой жевательной мышцы; 49 - латеральная часть большой жевательной мышцы; 50 - латеральная часть крыловидной мышцы; 51 - медиальная часть крыловидной мышцы; 52 - ветвь к ростральному брюшку двубрюшной мышцы; 53 - межчелюстной нерв; 54 - нижний альвеолярный нерв; 55 - язычный нерв; 56 - ветвь к премолярному зубу; 57 - подбородочный нерв; 58 - нижняя резцовая ветвь

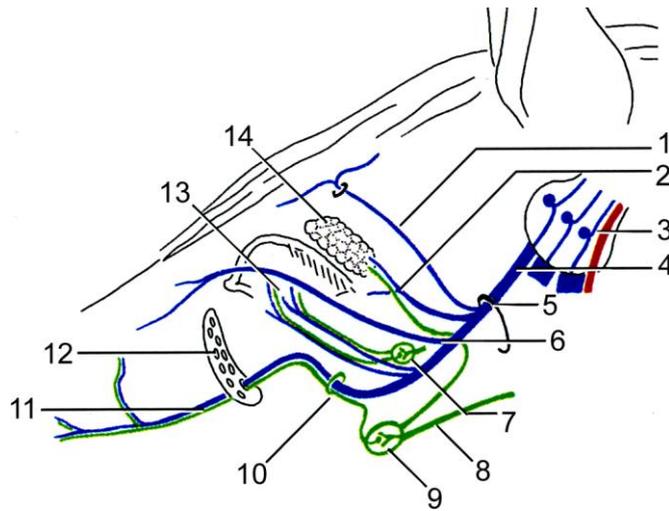


Рис. 24 Схема ветвления глазничного нерва:

1 – лобный нерв; 2 – слёзный нерв; 3 – тройничный (полулунный) ганглий; 4 – глазничный нерв; 5 – глазничная щель; 6 – носоресничный нерв; 7 – ресничный ганглий; 8 – большой каменистый нерв (от лицевого нерва); 9 – крылонебный ганглий; 10 – решётчатое отверстие; 11 – решётчатый нерв; 12 – продырявленная пластинка решётчатой кости; 13 – подблоковый нерв; 14 – слёзная железа

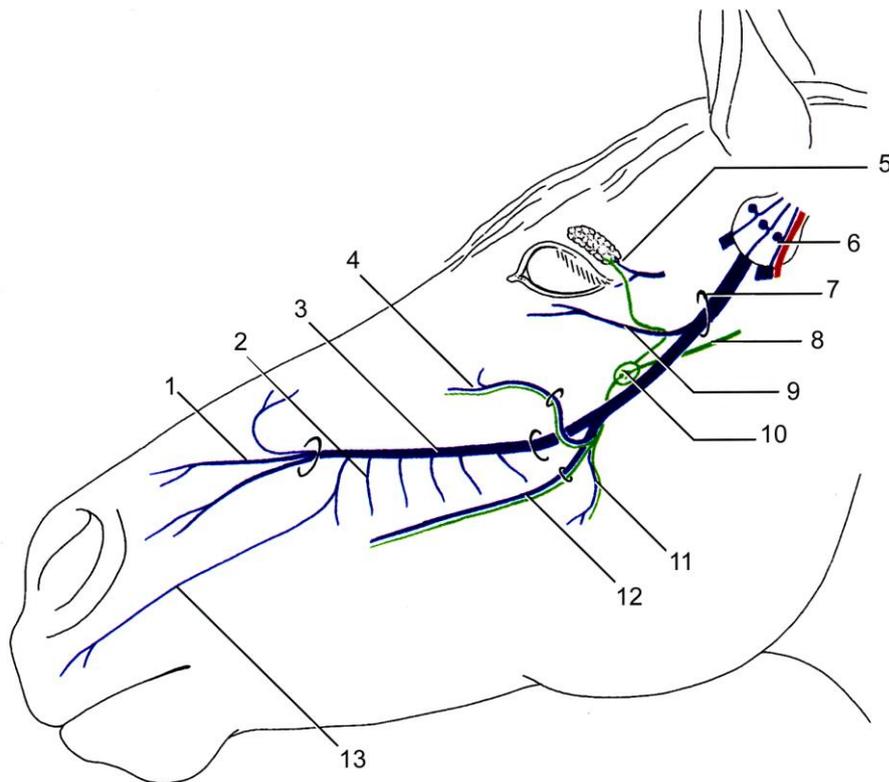


Рис. 25 Схема ветвления верхнечелюстного нерва:

1 – наружные носовые ветви подглазничного нерва; 2 – альвеолярные ветви; 3 – подглазничный нерв; 4 – каудальный носовой нерв; 5 – слёзная железа, слёзный нерв; 6 – тройничный (полулунный) ганглий; 7 – глазничная щель; 8 – большой каменистый нерв (от лицевого нерва); 9 – скуловой нерв; 10 – клино-нёбный ганглий; 11 – малый нёбный нерв; 12 – большой нёбный нерв; 13 – резцовая ветвь

5.2. Верхнечелюстной нерв (n. maxillaris) (см. рис. 23 и 25) – чувствительный – общая чувствительность для области верхней челюсти, выходит из черепа через круглое отверстие черепа и делится на 3 нерва:

1. *скуловой нерв* – идёт в глазницу → к коже височной, щёчной и скуловой областей, нижнему веку
2. *подглазничный нерв* – в подглазничном канале отдаёт ветви к верхним зубам и дёснам, после выхода из канала – ветви к коже и слизистой носа, коже верхней губы
3. *крыло-нёбный нерв* – делится на 3 ветви:
 - каудальный носовой – через клинонёбное отверстие к слизистой носа;
 - большой нёбный – к слизистой твёрдого нёба;
 - малый нёбный – к слизистой мягкого нёба.

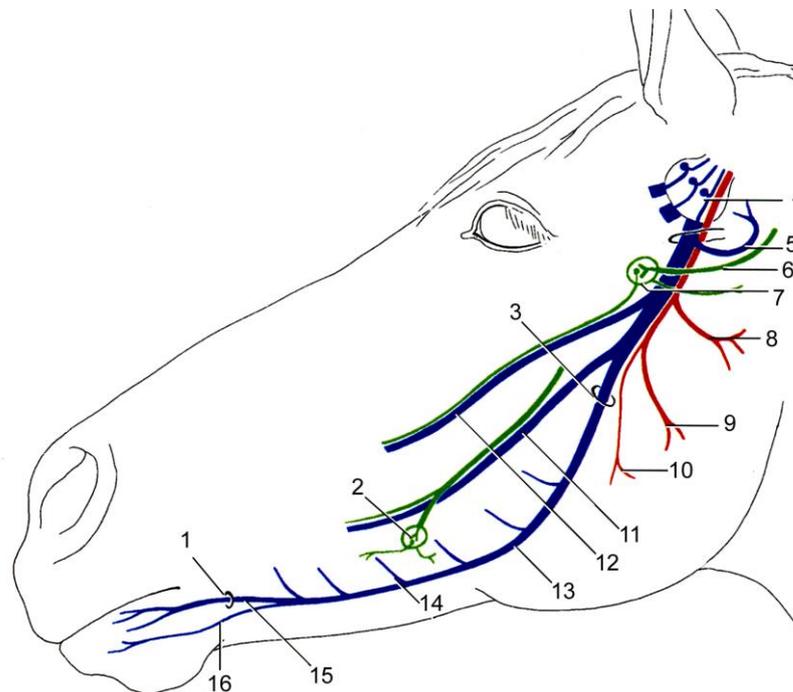


Рис. 26 Схема ветвления нижнечелюстного нерва:

- 1 – подбородочный нерв; 2 – парасимпатический ганглий; 3 – нижнечелюстное отверстие;
 4 – тройничный (полулунный) ганглий; 5 – височно-ушной нерв; 6 – малый каменистый нерв;
 7 – околушной ганглий; 8 – большой жевательный нерв; 9 – крыловидный нерв;
 10 – межчелюстной нерв; 11 – язычный нерв; 12 – щечный нерв; 13 – нижний альвеолярный нерв;
 14 – альвеолярные ветви; 15 – подбородочный нерв; 16 – резцовая ветвь

5.3. Нижнечелюстной нерв (n. mandibularis) (см. рис. 26) - чувствительный для области нижней челюсти и височной, и **двигательный** для жевательных мышц, выходит из черепа через овальное или рваное отверстие и делится на 8 нервов:

1. *жевательный* – к большой жевательной мышце;
2. *глубокие височные* – к височной мышце;
3. *крыловой* – к крыловой м., напрягателю барабанной перепонки, напрягателю и поднимателю мягкого нёба;
4. *подъязычно-челюстной* (межчелюстной) – в двубрюшную м. и поперечную м. нижней челюсти.

7 пара – лицевой нерв (n.facialis) (см. рис. 27) – смешанный нерв. На основании сравнительно-анатомических и эмбриологических данных 7 пара является как бы дорсальным корешком 6 пары черепных нервов. Он выходит от ядер продолговатого мозга, покидает черепную полость через лицевой канал каменной части височной кости. В лицевом канале на нерве лежит коленчатый ганглий – *g.geniculi*. Этот нерв основной чувствительный для языка (вкусовые сосочки), а также двигательный для всей мимической мускулатуры. В своём составе содержит парасимпатические волокна для слюнных желёз.

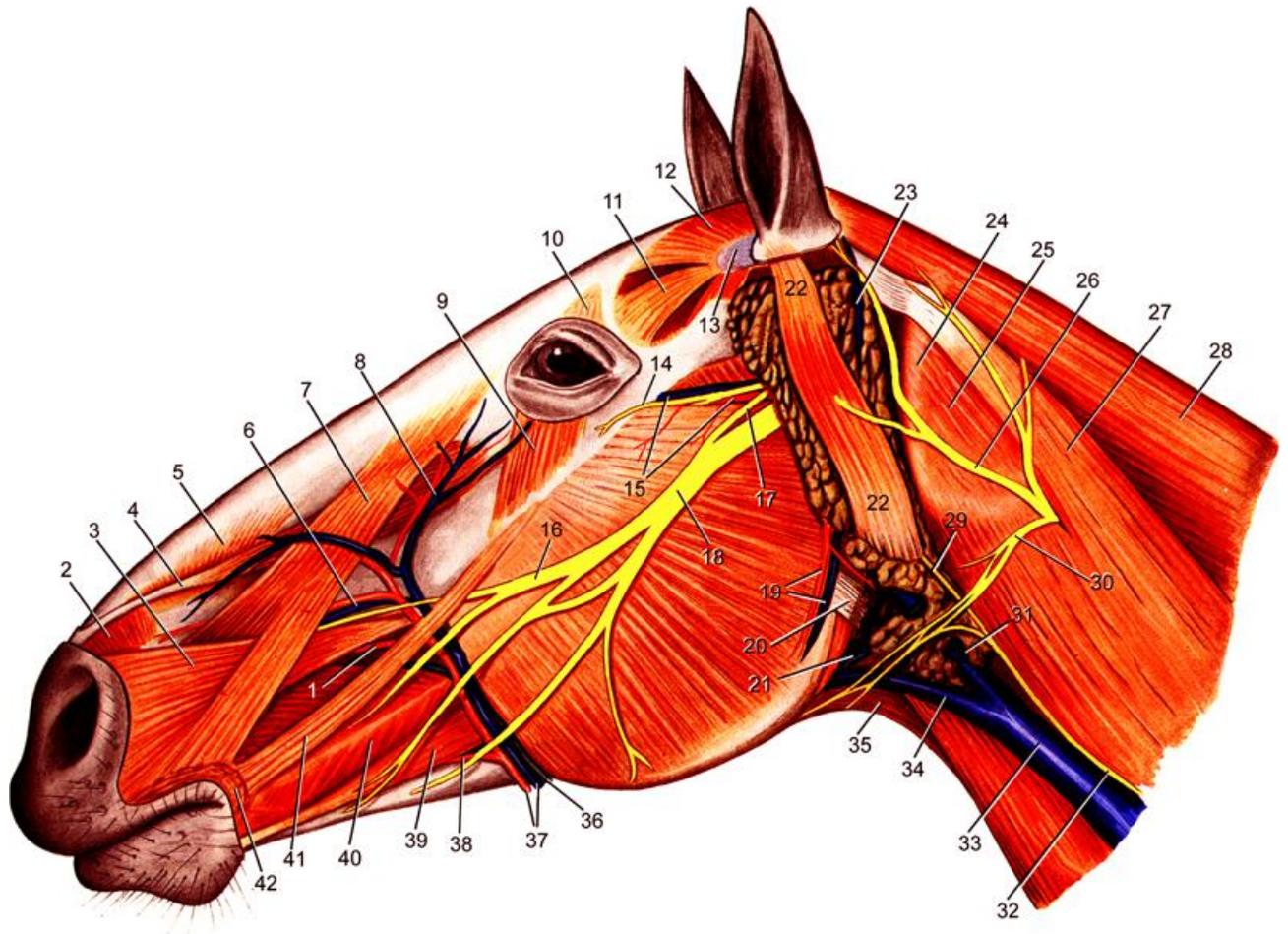


Рис. 27 Схема ветвления поверхностных нервов головы лошади:

- 1 - верхняя губная артерия; 2 - поперечная мышца носа; 3 - клыковая мышца; 4 - специальный подниматель верхней губы; 5 - латеральная мышца носа; 6 - латеральные носовые артерия и вена; 7 - мышца носогубный подниматель; 8 - артерия угла глаза; 9 - мышца опускаетелъ нижнего века; 10 - мышца подниматель верхнего века; 11 – лобно-щитковая мышца; 12 - межщитковая мышца; 13 – щиток; 14 - поверхностный височный нерв; 15 - поперечные лицевые артерия и вена; 16 - дорсальный щечный нерв; 17 - соединительная ветвь поверхностного височного нерва; **18 - лицевой нерв**; 19 - большие жевательные артерия и вена; 20 - грудино-челюстная мышца; 21 - околоушный проток; 22 - вентральная ушная мышца; 23 - большая ушная вена; 24 - крыло атланта; 25 - плечеголовная мышца; 26 - каудальный ушной нерв; 27 - ключично-затылочная мышца; 28 - пластыревидная мышца; 29 - кожная ветвь лицевого нерва; 30 - кожная ветвь второго шейного С_{II} спинномозгового нерва; 31 – верхнечелюстная вена; 32 - кожная ветвь лицевого нерва; 33 - ярёмная вена; 34 - наружная челюстная (язычно-лицевая) вена; 35 - грудино-подъязычная мышца; 36 - околоушный проток; 37 - лицевые артерия и вена; 38 - нижняя губная артерия; 39 - мышца опускаетелъ нижней губы; 40 - щечная мышца; 41 - скуловая мышца; 42 - круговая мышца рта

Ветви лицевого нерва

В лицевом канале лицевой нерв отдаёт 3 ветви:

1. *большой каменистый нерв* – образован парасимпатическими секреторными волокнами, заканчивается в крылонёбном ганглии → ветви к слёзной железе, железам носа и мягкого нёба;
2. *барабанная струна* – образован парасимпатическими чувствительными (вкусовыми) волокнами; соединяется с язычным н. (ветвь нижнечелюстного н.) → в подчелюстной и подъязычный парасимпатические узлы → ветви во вкусовые сосочки языка, подчелюстную и подъязычную слюнные железы;
3. *стременной нерв* – образован двигательными волокнами направлен к стремени м. в барабанной полости.

После выхода из лицевого канала лицевой нерв отдаёт 7 ветвей:

1. *каудальный ушной н.* – в каудальные ушные мышцы;
2. *внутренний ушной н.* – в кожу внутренней поверхности ушной раковины;
3. *ветвь двубрюшной м.*
4. *векоушной н.* – в мышцы верхнего и нижнего века, мышцы уха;
5. *шейная ветвь*
6. *дорс. щёчногубной* (дорс. щёчный) – в губные, щёчные, носовые мышцы;
7. *вентр. щёчногубной* (вентр. щёчный) – мышцы щеки и нижней губы;
- при поражении лицевого н. – паралич лицевых мм.

9 пара – языкоглоточный нерв (n.glossopharyngeus). Этот нерв смешанный, выходит от ядер продолговатого мозга 4-5 корешками через рваное отверстие. При выходе из черепной полости имеет каменистый ганглий – g.proximale, образованный телами чувствительных нейронов. Нерв общей чувствительности для корня языка, небной занавески и глотки, а также двигательный – для расширителей глотки. В своём составе содержит парасимпатические нервные волокна для слюнных желёз. Не имеет соответствующего ему двигательного корня вследствие редукции заушных миотомов.

10 пара – блуждающий нерв (n.vagus) – смешанный, он выходит от ядер (чувствительное, двигательное, парасимпатическое) продолговатого мозга 10-15 корешками через рваное отверстие. При выходе из черепной полости имеет яремный ганглий – g. proximale, а при соединении с симпатическим стволом – узловатый ганглий – g. distale. Блуждающий нерв сложный по составу, осуществляет парасимпатическую иннервацию органов шеи, грудной и брюшной полостей, а также содержит чувствительные и двигательные волокна (мышцы глотки и гортани). Он относится к вегетативной (автономной) нервной системе.

Отделы вагуса

I. головной:

1. *оболочечная ветвь* – к твёрдой мозговой оболочке;
2. *ушная ветвь* – к коже наружного слухового прохода и мочке уха;

II. шейный:

1. *глочная ветвь* – к слизистой оболочке глотки, м. нёба;
2. *верхние шейные сердечные ветви*;
3. *верхний гортанный н.* – к слизистой гортани и корня языка, мм. напрягающим голосовые связки;
4. *возвратный гортанный н.* – ветви к пищеводу, слизистой гортани и мм. гортани;

III. грудной:

1. *грудные сердечные ветви*;
2. *бронхиальные ветви*;
3. *пищеводные ветви*;
- ✓ левый и правый нервы формируют **на пищевод** сплетение из которого выходят **дорс. и венстр. стволы** → в брюшную полость через пищеводное отверстие в диафрагме

IV. брюшной:

1. *вентральный ствол вагуса* – отдаёт венстр. желудочные ветви и ветви к печени;
 2. *дорсальный ствол вагуса* – отдаёт дорс. желудочные ветви и чревные ветви (в чревное сплетение);
- при патологии блуждающего нерва – расстройство глотания, изменение голоса – осиплость (паралич голосовых связок), свисание мягкого нёба на стороне поражения, снижение глоточного рефлекса.

Таким образом, по ходу черепных нервов (5, 7, 8, 9, 10) встречаются черепные ганглии, которые образованы телами чувствительных нейронов. В этих же нервах проходят двигательные (в прошлом висцеральные) волокна, обслуживавшие в далёком прошлом жаберную мускулатуру. У млекопитающих они иннервируют производные жаберной мускулатуры: жевательные мышцы (5 пара); мимические мышцы (7 пара); расширитель глотки (9 пара); сжиматели глотки, мышцы гортани, гладкую мускулатуру внутренних органов (10 пара); трапецевидную и плечеголовную мышцы (11 пара).

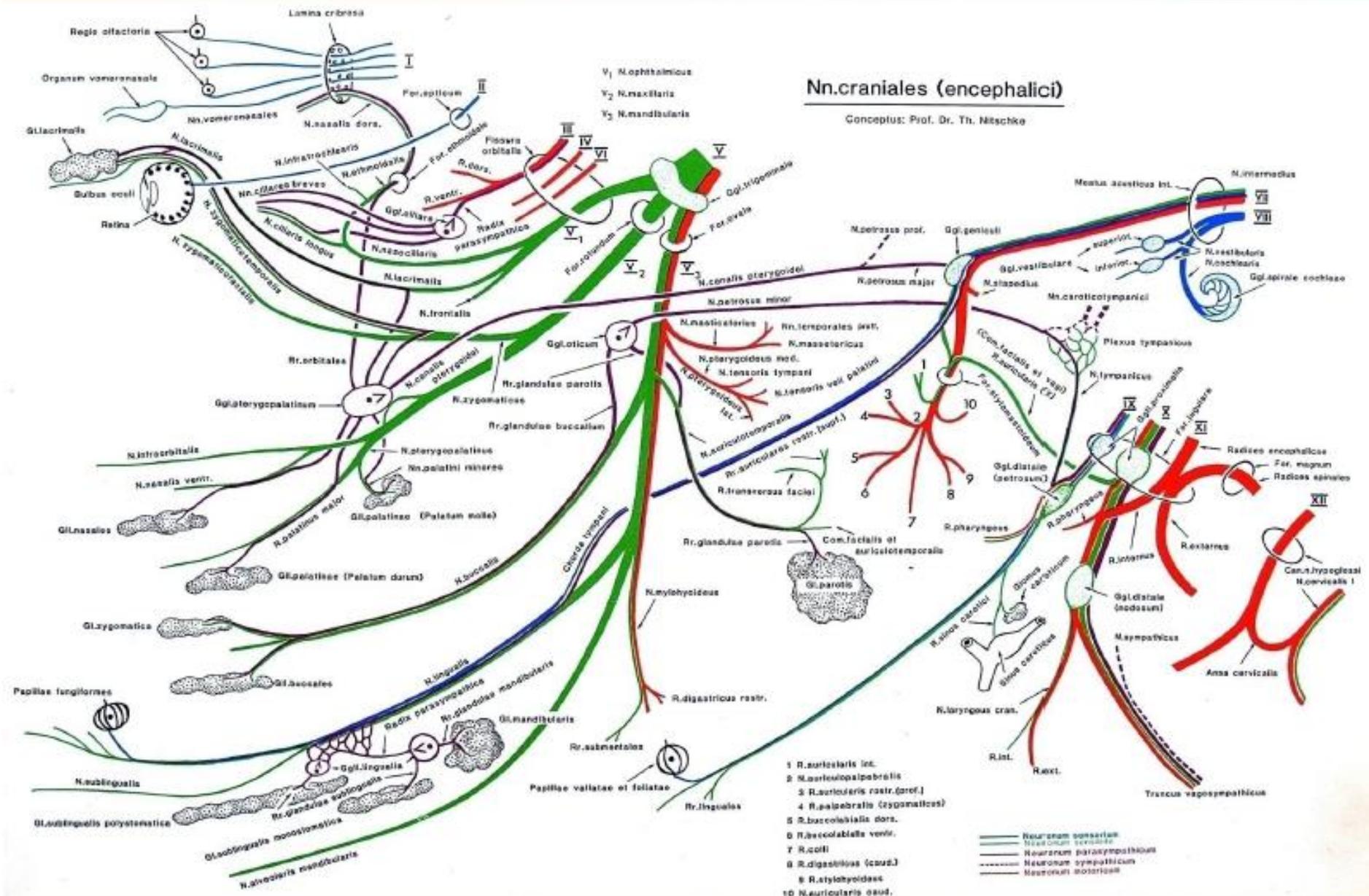
Итак, мы выяснили, что ПНС включает в себя спинномозговые и черепномозговые нервы и их ганглии. При этом, спинномозговые нервы подчинены сегментарности и количество их пар зависит от числа костных сегментов в том или ином отделе позвоночного столба у конкретного вида животного. А черепномозговые нервы, не сегментарны и представлены 12 парами нервов, область иннервации которых распространяется в основном на органы головы.

Послесловие:

Ребятки, учите Анатомию, потому что – это жутко интересно...

**кандидат ветеринарных наук, доцент ФГБОУ ВО Костромской ГСХА
Бармин С.В.**

черепные нервы собаки



характеристика нервных волокон

Тип волокна	Диаметр волокна, мкм	Скорость проведения, м/с	Длительность пика потенциального действия, с	Функция
A α	12—22	7—120	0,4—0,5	Мякотные, мотонейроны скелетных мышц и центростремительные волокна от мышечно-суставных рецепторов
A β	8—12	40—70	0,4—0,6	Центростремительные волокна от барорецепторов кожи
A γ	4—8	15—40	0,5—0,7	Центростремительные волокна от барорецепторов кожи и мышечных веретен
A δ	1—4	5—15	0,6—1,0	Центростремительные волокна от рецепторов боли, давления, тепла
B	1—3,5	3—18	1—2	Мякотные преганглионарные волокна
C	0,5—2	0,5—3	2,0	Безмякотные постганглионарные симпатические волокна, центростремительные волокна от интерорецепторов боли, давления и тепла

Схема черепномозговых нервов



Plexus brachialis

Образовано вентральными ветвями шейных (6,7,8) и грудных(1, 2)

№	Название	Топография	Зона иннервации	Видовые особенности
1	Nervus pectorales <i>грудной</i>	1. Mm. pectorales 2. Латеральная часть pars pectorales m. serrati ventralis 3. Позади m. latissimus dorsi 4. Кожа rg. Thoracis Медиально на груд кон-сти	Краниальн ветви: грудные мышцы впереди art. Humeri Serrata ventralis, m. Latissimus dorsi, m. pectorales profundus Каудальн в м. плеч пояса: 1. n. thoracicus longus: pars pectoralis m. serrati ventralis 2. n. th. lateralis: кожа (вентр) латеральной грудной стенки 3. n. th. caudalis: m. pectorales profundus + кожа lat-s dorsi	Х.р - хищники
2	Nervus suprascapularis <i>надлопаточный</i>	Латеральная сторона шейки scapulae	Extensor et abductor art. humeri (m. supraspinatus, m. infraspinatus) + scapula	
3	N. subscapularis <i>подлопаточный</i>	M. subscapularis	m. subscapularis + scapula + m. teres major	Х.р хищники
4	N. axillaris <i>подмышечный</i>	М-у mm. subscapularis et teres major Кожная ветвь - дистально от m. Deltoidea <u>Главный для плеча</u>	флексоры art. humeri (m. deltoideus, Mm. teres minor et major) Кожа латеральной пов-сти humeri, дорсальной пов antibrachii	Х.р копытные
5	N. ulnaris <i>локтевой</i>	Каудальнее n. medianus по латеральной пов-сти локтевого отростка Rg. antibrachii: mm. extensor et flexor carpi ulnares > пальмарно <u>на пясти</u>	Ветви в: ▪ Кости humeri et antibrachii + art. cubiti ▪ Кожная ветвь: каудальная пов-сть antibrachii ▪ Мышечные: m. flexor carpi ulnaris et mm. flexoris digitorum superficialis et profundus Экстензоры art. cubiti	Соб: нет ветвей в m. flexor digitorum superficialis Св: дорсальная ветвь соединяется с n. radialis superficialis КРС: пальмарная ветвь иннервирует m. interosseum Лош: дорсальная ветвь -> кожа запястья/пясти
6	N. radialis <i>Лучевой – все экстензоры!</i>	M. triceps antibrachii - средняя часть -> carpi longus et medius -> Дорсально: диафиз humeri под плечевой внутренней мышцей Здесь делится на: ~ superficialis - дорсальная пов-сть antibrachii-digiti ~ profundus - экстензоры art. carpi et digitorum	▪ Кости humeri et antibrachii ▪ Экстензоры art. cubiti, art. carpi et art-is digitorum ▪ Кожа (дорсально) от antibrachii до digiti ▪ Кости и суставы автоподия (~ profundus) Triceps brachii, anconeus, tensor fasciae latum antibrachii, abductor pollicis longus	~ superficialis: Соб: кожа 1-4 пальцев, медиально: 5-й палец Св: 2-4 п, мед - 5-й КРС: медиальный н 3-го пальца + пальцев общ н кожи 3 и 5 п Лош: достигает только дорсолатеральной пов-сти antibrachii (плохо развит)
7	N. medianus <i>срединный</i>	Медиальная поверхность грудной конечности от rg. humeri до rg. art-is carpi <u>Главный для грудной конечности</u>	M. flexor carpi radialis et m. flexor digitorum profundus et superficialis (соб) Пясть: отходят пальцевые пальмарные нервы	В области путового сустава пальмарн нервы делятся на nn. digitales palmares communis II-III (жвачн, св) и I-III (хищн) --> пальцевый пальмарный нерв КРС: пальцевый пальмарный общий нерв 3 и 4 пальцев (СВ: 2 и 3) соед-ся с n. ulnaris Соб: иннервация пронаторов и m. flexor digitorum superficialis Лош: дел-ся на латер + медиальн пальмарн нервы
8	N. musculocutaneus <i>мышечнокожный</i>	Рядом с * (в области humeri)	m. coracobrachialis флексоры art. cubiti (M. biceps brachii, m. brachialis) + кожа дорсально-медиальной пов-сти antibrachii	

Plexus lumbalis

Образовано **поясничное**: пояс.: 5-6 у лошади, 6 - КРС, 7 - у собаки и свинки.

Крестцовое: крестцов.: 5 - у лошади и коровы, 4 - у свиньи

№	Название	Топография	Зона иннервации	Видовые особенности
1	n. Pliohypogastricus <i>подвздошно-подчревный</i>	За реберной дугой	Mm. Psoas minor, Quadratus lumborum et mm. Abdominis + cutaneus брюшной стенки и нар пол органов и вымени	Соб: 2, краниальный и каудальный
2	n. Pliinguinalis <i>подвздошно-паховый</i>	Каудальнее, параллельно *	М-ы как и в *, но Psoas major (а не minor) + кожа бедра	
3	n. Genitofemoralis <i>половобедренный</i>	Вентральнее *, ближе к rg. peronealis	Mm. Psoas minor, Quadratus lumborum et mm. Abdominis, Pliacus Кожа мед пов бедра, вымени, нар пол органов, паренхима вымени	
4	n. Cutaneus femoris lateralis <i>латеральный кожный бедра</i>	Латеральная поверхность бедра	Кожа передней пов-сти art. genus	
5	n. Femoralis <i>берденный</i>	В бедренном канале	Главный для тазовой кон-сти Мыш в-вь: M. iliacus, m. Quadriceps femoris, sartorius, popliteus Кожн в-вь: кожа голени и стопы	Лош: инн-я m. pectineus et gracilis
6	n. Obturatorius <i>затирательный</i>	Через for. obturatorium	Mm. Obturatorii + аддукторы art. Coxae (Mm. gracilis et adductor femoris), m. Pectineus	
Plexus sacralis				
7	n. Rectoanal <i>прямокишечный</i>	Медиальна в тазовой полости	Прямая кишка и анус	
8	n. Pudendus <i>срамной</i>	Через arcus ischiadicus Вентральнее *	Мочеполовые органы	Соб: выходит из S I II III (крестцовые нервы)
9	n. Glutei <i>ягодичный</i>	Латеральнее * Краниальный (ч inc-ra isc mj) каудальный	Mm. Tensor fascia latae Semitendinosus Mm. Glutei Biceps femoris + m. Glutei	Св: инн-я biceps femoris
10	n. Cutaneus femoris caudalis <i>каудальный кожный бедра</i>	Каудальная пов-сть тазовой конечности, позади biceps femoris	Кожа каудолатеральной поверхности бедра m. Semitendinosus	
11	n. Ischiadicus <i>седалищный</i>	Позади art. coxae до art. Genus, где > 2 nervi: tibialis (дорсально) et peroneus (каудальнее) – до копыта	Главный для бедра Art. Genus + art. Coxae + m. Popliteus, m. quadratus femoris Tibialis: m. biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, triceps surae, tibialis caudalis, flexoris digitorum superficialis et profundus, interosseum (м-ы пальцев) Peroneus: Tibialis cranialis, fibialis (peroneus) thercus et longus, extensoris digitorum longus et lateralis	Соб, лош: инн-я m. Obturatorius internus