

Лекция 6

Тема: «Периферический отдел нервной системы»

1. Строение периферического нерва.
2. Закономерности хода и ветвления нервов.
3. Спинномозговые нервы.
4. Черепные нервы.
5. Филогенез и онтогенез периферической нервной системы

Периферический отдел нервной системы (ПНС) является важнейшей частью единой нервной регуляции организма. ПНС обеспечивает связь центральной нервной системы (головного и спинного мозга) с органами, тканями и всеми структурами тела. Именно через периферические нервы осуществляется передача сенсорной информации внутрь организма и реализация моторных ответов во внешней среде.

Для врача-ветеринара знание строения и функционирования периферической нервной системы имеет ключевое значение. Поражения периферических нервов приводят к нарушению чувствительности, болезненности тканей, параличам, снижению рефлексов, нарушению работы внутренних органов. Подробное понимание анатомии ПНС помогает правильно интерпретировать симптомы, выявлять локализацию поражений и подбирать адекватную терапию.

1. Строение периферического нерва

Периферические нервы — это пучки нервных волокон, которые обеспечивают связь между рецепторами, мышцами, железами и центральной нервной системой. Каждый нерв состоит из большого количества аксонов, окружённых соединительнотканными оболочками, которые защищают волокна, обеспечивают их питание и изолируют друг от друга.

1.1. Основные структурные компоненты периферического нерва

Периферический нерв включает несколько уровней организации:

1) **Аксон.** Аксон — это длинный отросток нейрона, по которому нервный импульс передаётся от тела клетки к периферическому органу или, наоборот, поступает от рецепторов к спинному мозгу.

Аксоны могут быть:

- **миелинизированные** — окружённые миелиновой оболочкой, что обеспечивает высокую скорость проведения импульса;
- **немиелинизированные** — передающие сигнал медленнее.

Миелин формируется за счёт **олигодендроцитов** (в ЦНС) и клеток **Шванна** (в ПНС). Он обеспечивает «скачкообразное» проведение импульса — с одного **перехвата Ранвье** на другой. Благодаря этому нервный сигнал проходит **быстро** и с минимальными энергетическими затратами.

2) Эндоневрий. Каждое отдельное нервное волокно окружено слоем рыхлой соединительной ткани — **эндоневрием**. Он выполняет:

- трофическую функцию;
- защиту аксонов;
- участие в регенерации.

В **эндоневрии** содержатся **капилляры**, обеспечивающие питание нервных волокон.

3) Периневрий. Пучки нервных волокон объединяются в фасцикулы (*пучки второго порядка*), которые покрыты периневрием. **Периневрий** обладает особыми **барьерными свойствами** и **защищает** волокна от внешних воздействий. Благодаря плотной структуре **периневрий** регулирует микросреду внутри нервного пучка.

4) Эпиневрий. Снаружи весь нерв окружён **эпиневрием** — плотной соединительной тканью, содержащей сосуды и жировую ткань. **Эпиневрий**:

- выполняет роль защитной оболочки;
- обеспечивает кровоснабжение нерва;
- уменьшает трение между нервом и окружающими тканями;
- поддерживает общую форму нерва.

1.2. Рецепторы периферической нервной системы

Афферентные волокна **ПНС** образуют различные типы рецепторов. Они обеспечивают восприятие внешних и внутренних раздражителей.

Среди основных типов:

1) Механо- и тактильные рецепторы

- свободные нервные окончания (боль, температура);
- рецепторы волосяных фолликулов (быстро адаптирующиеся);
- тельца Мейсснера (ощущение лёгкого прикосновения);
- тельца Пачини (рецепторы глубоких ритмических механических раздражений);
- тельца Руффини (растяжение кожи);
- рецепторы Меркеля (давление).

Каждый тип рецепторов имеет характерную морфологию и обеспечивает точное восприятие специфических стимулов.

2) Проприорецепторы

Находятся в мышцах, сухожилиях, суставах. Основные виды:

- сенсоры растяжения мышц *или* мышечные веретена (контроль натяжения мышц);
- сухожильные органы Гольджи (защита от чрезмерного растяжения);
- рецепторы суставных капсул.

Проприорецепция — основа координации движений.

3) Висцерорецепторы

Расположены во внутренних органах, чувствительны к:

- давлению;
- растяжению;
- химическим изменениям;

- воспалению.

Они входят в состав симпатических и парасимпатических нервов.

2. Закономерности хода и ветвления периферических нервов

Периферические нервы обладают строгими анатомическими **закономерностями** в своём **направлении, ветвлении и распределении** в организме. Эти **закономерности** обусловлены эволюцией, топографией органов, эмбриональным развитием нервной системы, а также необходимостью надёжного и точного проведения нервных импульсов.

2.1. Общие правила хода периферических нервов

Несмотря на разнообразие функций, строения и величины нервов, их ход в организме подчиняется нескольким **фундаментальным принципам**.

1) Нервы следуют к органам кратчайшим и наиболее защищённым путём

Нервные стволы часто располагаются:

- в местах, защищённых костями;
- рядом с крупными кровеносными сосудами;
- между мышечными структурами;

Так обеспечивается **защита** нерва от механических повреждений и оптимальные условия кровоснабжения.

2) Нервы сопровождают кровеносные сосуды

Это так называемые **нейроваскулярные пучки**. Такой ход удобен эволюционно: органы получают одновременно кровоснабжение и нервную регуляцию, а сосуды служат естественными ориентирами для роста нервных волокон.

3) Нервы образуют сплетения (*plexus*)

После выхода из межпозвоночных отверстий спинномозговые нервы образуют крупные сплетения:

- шейное,
- плечевое,
- поясничное,
- крестцовое.

В сплетениях волокна разных нервов переплетаются, перераспределяются и формируют смешанные нервные стволы, идущие уже к конкретным мышцам и участкам кожи.

Это обеспечивает:

- перекрёстную иннервацию,
- повышение надёжности,
- более точную координацию движений.

4) Нервы ветвятся по сегментарному принципу

Каждый сегмент спинного мозга даёт:

- дорсальный корешок (чувствительный),
- вентральный корешок (двигательный), которые объединяются в **спинномозговой нерв**.

Далее **нерв делится** на:

- дорсальную ветвь — к глубоким мышцам спины и коже дорсальной поверхности;
- вентральную ветвь — к конечностям, грудной и брюшной стенке;
- соединительную ветвь к симпатическому стволу.

5) Нервы иннервируют определённые зоны кожи.

Каждый спинномозговой нерв связан с конкретным участком кожи.

2.2. Закономерности ветвления нервов

Ветвление нервов подчинено **функциональной** необходимости:

- двигательные ветви идут к мышцам, обычно по ходу сосудов;
- чувствительные — к поверхности кожи, суставам, связкам;
- автономные — сопровождают артерии и формируют нервные сплетения внутренних органов.

3. Спинномозговые нервы

Спинномозговые нервы — это основные проводники, соединяющие спинной мозг с организмом. Каждый нерв является **смешанным**, то есть содержит **двигательные, чувствительные и вегетативные** волокна.

3.1. Образование спинномозгового нерва

Спинномозговой нерв формируется при слиянии:

- **дорсального (заднего) корешка** — содержит **афферентные** волокна от периферических рецепторов;
- **вентрального (переднего) корешка** — содержит **эфферентные** двигательные волокна к мышцам.

После выхода из межпозвоночного отверстия нерв делится на:

- **дорсальную ветвь** (иннервация дорсальных мышц и кожи),
- **вентральную ветвь** (иннервация конечностей, брюшной и грудной стенки),
- **соединительные ветви к симпатическому стволу.**

3.2. Основные функции спинномозговых нервов

1) Чувствительные функции. Поступление информации:

- от кожи,
- от мышц,
- от суставов,
- от внутренних органов.

Сигналы передаются в спинной мозг, затем могут направляться в мозжечок, таламус, кору.

2) Двигательные функции. Эфферентные волокна направляются к скелетной мускулатуре, мышцам шеи, туловища и конечностей.

Эти волокна обеспечивают:

- рефлексy,
- произвольные движения,
- поддержание позы.

3) Вегетативные волокна. В составе спинномозговых нервов проходят:

- симпатические постганглионарные волокна,
- висцеросенсорные волокна.

Они обеспечивают:

- тонус сосудов,
- работу ЖКТ,
- функции мочевого пузыря,
- сердечный ритм, и др.

Спинномозговые нервы разделяются на шейные (C), грудные (Th), поясничные (L), крестцовые (S) и хвостовые (Co) соответственно делению позвоночного столба.

Шейные нервы

Нерв	Происхождение (спинномозговые сегменты)	Функция и распределение
Общая характеристика шейных нервов	8 пар (C I–C VIII)	Выходят через межпозвоночные отверстия: – C I — между черепом и атлантом, – C II — позади атланта, – C VIII — позади VII шейного позвонка. Каждый нерв получает серую ветвь от симпатического ствола и делится на дорсальную и вентральную ветви .
N. occipitalis major (большой затылочный нерв)	Дорсальная медиальная ветвь C I	Иннервирует: – короткие мышцы затылочно-атлантного и ось-атлантного суставов, – кожу затылочной области, – каудальные мышцы ушной раковины.
Вентральная ветвь C I	C I	Соединяется с подъязычным нервом и вентральной ветвью C II ; иннервирует мышцы шеи .
Вентральная ветвь C II	C II	Имеет соединения с C I, C III и добавочным нервом ; даёт начало: – n. auricularis magnus (большой ушной нерв), – n. transversus colli (поперечный нерв шеи).
N. auricularis magnus (большой ушной нерв)	От C II	Иннервирует: – кожу основания головы, – мышцы ушной раковины; имеет соединительные ветви с n. facialis .
N. transversus colli (поперечный нерв шеи)	Продолжение вентральной ветви C II (получает соединительную ветвь от C III)	Иннервирует кожу шеи ; имеет соединения с кожными ветвями n. facialis .
N. phrenicus (диафрагмальный нерв)	C (V), VI, VII	Проходит медиально от лестничной мышцы и подключичной артерии ; иннервирует диафрагму .
N. supraclavicularis (надключичный нерв)	C VI	иннервирует кожу области: • плечевого сустава, • плеча, • подгрудка.

Грудные нервы

Нерв	Происхождение (спинномозговые сегменты)	Функция и распределение
Грудные нервы (общая характеристика)	По числу грудных сегментов (Th I–Th последний, видовозависимо)	Каждый грудной нерв: – отдаёт белую соединительную ветвь симпатическому стволу, – получает 1–2 серые соединительные ветви , – делится на дорсальную и вентральную ветви .
Дорсальные ветви грудных нервов	От всех грудных сегментов	Иннервируют: – дорсальные мышцы позвоночного столба , – дорсальный зубчатый вдохатель , – ромбовидную мышцу , – кожу спины .

Вентральные ветви грудных нервов (межрёберные нервы)	От всех грудных сегментов, кроме последнего — он особый	Называются межрёберными нервами (<i>nn. intercostales</i>); – сопровождают межрёберные артерии и вены в рёберных желобах , – иннервируют межрёберные мышцы , – поперечную грудную мышцу , – частично брюшные мышцы , – проходят под плеврой (медиальные ветви).
Последний грудной нерв	Последний грудной сегмент (Th последний)	Не идёт в межрёберное пространство , а направляется только в брюшную стенку ; называется n. costoabdominalis .
Латеральные ветви межрёберных нервов	От межрёберных нервов	Иннервируют: – подкожную мускулатуру , – кожу грудной и брюшной стенок .
Медиальные ветви межрёберных нервов	От межрёберных нервов	Проходят под плеврой , иннервируют: – межрёберные мышцы , – поперечную грудную мышцу , – частично брюшные мышцы .
Межрёберноплечевой нерв (<i>n. costobrachialis</i>)	Образуется при соединении: – ветвей II–III межрёберных нервов (т.е. от Th II–Th III) – и ветвей бокового грудного нерва (который отходит от плечевого сплетения)	Иннервирует: – подкожную мышцу , – кожу области лопатки и плеча .

3.3. Сплетения спинномозговых нервов

После выхода из межпозвоночных отверстий **вентральные ветви** большинства **спинномозговых нервов** образуют крупные сплетения:

1) Шейное сплетение (C1–C4)

Иннервация диафрагмы, шейных мышц, кожи области шеи.

2) Плечевое сплетение (C5–T1/T2)

Образует основные нервы грудной конечности.

Происхождение:

Плечевое сплетение формируется из **вентральных ветвей спинномозговых нервов** шейного и грудного отделов позвоночника. У большинства домашних животных основной вклад вносят **нервы**:

- **C6–C8** (шейные)
- **T1** (первый грудной), иногда частично **T2**

Это обеспечивает иннервацию всей грудной конечности и части плечевого пояса.

Видовая вариабельность:

Вид животного	Источник
Крупный рогатый скот	C5–C8 + T1
Лошадь	C5–C7 + T1
Собака	C6–C8 + T1–T2
Кошка	C6–C8 + T1
Свинья	C5–C8 + T1

Локализация: Сплетение расположено в глубине шеи, в области подключичной ямки, между мышцами: **средняя лестничная** и **передняя лестничная** у КРС и лошадей, или вблизи рудиментарной **ключицы** (у собак).

Оно проходит вместе с **подмышечной артерией**, которая служит **ориентиром** при хирургических и анестезиологических манипуляциях.

Из **ПЛЕЧЕВОГО** сплетения берут начало следующие ключевые нервы:

Нерв	Происхождение (спинномозговые сегменты)	Функция
N. dorsalis scapulae (дорсальный нерв лопатки)	C V–VI	Двойной нерв: иннервирует ромбовидные мышцы и шейную часть вентральной зубчатой мышцы. Имеет соединительные ветви с длинным грудным нервом.
N. thoracicus longus (длинный грудной нерв)	C VII–VIII	Иннервирует вентральную зубчатую мышцу.
N. suprascapularis (надлопаточный нерв)	C VI–VII	Иннервирует предостную и заостную мышцы, а также лопатку.
Nn. subscapulares (подлопаточные нервы)	C VI	Иннервируют подлопаточную мышцу, большую круглую мышцу и надкостницу медиальной поверхности лопатки.
N. thoracodorsalis (грудоспинной нерв)	C VI–VII (у копытных — C VII–VIII)	Иннервирует широкую мышцу спины, у некоторых видов — большую круглую мышцу.
Nn. pectorales craniales (грудные краниальные нервы)	C VI–VIII	Иннервируют поверхностные грудные мышцы.
N. pectoralis caudalis (грудной каудальный нерв)	C VIII–Th I (у собаки и лошади — до Th II)	Иннервирует каудальную поверхность грудных мышц; продолжается как n. thoracolateralis.
N. axillaris (подмышечный нерв)	C VII–VIII	Иннервирует малую круглую и дельтовидную мышцы (у собаки и лошади — также капсулу плечевого сустава). Отдаёт краниальный латеральный кожный нерв плеча → краниальный кожный нерв предплечья.
N. musculocutaneus (мышечно-кожный нерв)	C VI–VII	Иннервирует клювовидно-плечевую, двуглавую и плечевую мышцы. Продолжается как медиальный кожный нерв предплечья → кожа медиальной поверхности предплечья. У копытных образует подмышечную петлю с n. medianus.
N. medianus (срединный нерв)	C VII–VIII, Th I	Иннервирует флексоры предплечья: круглый пронатор, поверхностный и глубокий сгибатели пальцев и др. Отдаёт межкостный нерв предплечья (n. interosseus antebrachii). Чувствительные ветви → кожа пальмарной поверхности предплечья и пальцев. У копытных — совместно с n. musculocutaneus до дистальной трети предплечья.
N. radialis (лучевой нерв)	C VII–C VIII, Th I	Главный нерв экстензоров передней конечности: — трёхглавая мышца плеча, — все экстензоры предплечья и кисти. Чувствительные ветви: — каудальный латеральный кожный нерв плеча, — латеральный кожный нерв предплечья, — общие дорсальные пальцевые нервы → кожа дорсальной поверхности пальцев.
N. ulnaris (локтевой нерв)	C VIII, Th I (у лошади и собаки — до Th II)	Иннервирует глубокие мышцы предплечья и кисти (межкостные, червеобразные и др.). Отдаёт каудальный кожный нерв предплечья . Делится на дорсальную и пальмарную ветви → иннервация дорсальной и пальмарной поверхностей кисти и пальцев.

Функциональное значение плечевого сплетения: Обеспечивает сложную координацию движений передней конечности.

3) Поясничное сплетение (Plexus lumbalis)

Происхождение: Формируется из передних ветвей спинномозговых нервов поясничного отдела. Основные компоненты: **L1–L7** (у разных видов количество сегментов варьирует)

- у собак: L4–L6

- у КРС: L1–L6

- у свиней: L1–L7

Локализация: Располагается в брюшной полости, на передней поверхности тел поясничных позвонков, под большой поясничной мышцей.

Из **поясничного сплетения** берут начало следующие ключевые нервы:

Нерв	Происхождение (спинномозговые сегменты)	Функция
Подвздошноподчревный нерв (n. iliohypogastricus)	L I (у собак — два нерва: краниальный из L I, каудальный из L II)	Иннервирует малую поясничную, квадратную поясничную и брюшные мышцы; кожу брюшной стенки, наружных половых органов, а у самок — и кожу вымени.
Подвздошнопаховый нерв (n. ilioinguinalis)	L II, III	Иннервирует большую поясничную и брюшные мышцы; кожу бедра, наружных половых органов и вымени.
Половобедренный нерв (n. genitofemoralis)	L II, III, IV	Отдаёт ветви в малую поясничную, квадратную поясничную и брюшные мышцы; идёт по наружной подвздошной артерии в кожу медиальной поверхности бедра, вымени (у самок), наружных половых органов (у самцов) и в паренхиму вымени.
Латеральный кожный нерв бедра (n. cutaneus femoris lateralis)	L IV, V	Идёт вместе с каудальной ветвью окружной глубокой подвздошной артерии; иннервирует кожу передней поверхности коленного сустава.
Бедренный нерв (n. femoralis)	L V (L III, IV, VI)	Отдаёт мышечные ветви в подвздошную мышцу и в экстензоры коленного сустава; продолжается как подкожный нерв голени (n. saphenus), иннервирующий кожу медиокраниальной поверхности бедра и голени.
Запирательный нерв (n. obturatorius)	L IV, V, VI	Проходит через запирательное отверстие таза; иннервирует запирательные мышцы и аддукторы тазобедренного сустава.

Функциональное значение:

- Регулирует движения тазовой конечности

- Участвует в поддержании позы и локомоции

- Обеспечивает рефлекторную активность (например, коленный рефлекс через n. femoralis)

4) Крестцовое сплетение (Plexus sacralis)

Происхождение: Формируется из вентральных ветвей **крестцовых** и **последних поясничных спинномозговых нервов**. У большинства млекопитающих:

- **L6–L7** (последние поясничные)

- **S1–S3** (иногда до S5)

Часто объединяется с поясничным сплетением в **lumbosacral plexus** — особенно у собак и КРС.

Локализация: Находится в тазовой полости, на дорсальной стенке таза, рядом с крестцово-подвздошным сочленением. У копытных — защищён крестцовым гребнем.

Из **крестцового сплетения** берут начало следующие ключевые нервы:

Нерв	Происхождение (спинномозговые сегменты)	Функция
Каудальный ягодичный нерв (n. gluteus caudalis)	S I, II (III)	Идёт вместе с одноимённой артерией в двуглавую мышцу бедра, отдавая ветви в ягодичную мышцу.
Каудальный кожный нерв бедра (n. cutaneus femoris caudalis)	S I, II	Выходит позади двуглавой мышцы, иннервирует кожу каудолатеральной поверхности бедра и отдаёт ветви (каудальные ягодичные нервы — nn. clunium caudales), разветвляющиеся в коже ягодичной области.
Срамной нерв (n. pudendus)	S III, IV (у собаки — S I, II, III)	Направляется с одноимённой артерией через седалищную дугу. – У самцов: идёт как дорсальный удовый нерв (n. dorsalis penis). – У самок: как n. clitoridis — в клитор и срамные губы. Также отдаёт ветви: поднимателя ануса и промежностный нерв (у лошади и собаки). У свиньи и жвачных — кожные ветви, иннервирующие область каудального бедра.
Каудальные ректальные нервы (nn. rectales caudales)	S IV, V	Идут в конец прямой кишки, в подниматель ануса, в хвостовую мышцу, в стенку ануса, а у самок — также в половые губы.
Седалищный нерв (n. ischiadicus)	L VI, S I, II (III) или L VI, VII и S I	Самый толстый нерв крестцового сплетения. Иннервирует всю тазовую конечность, кроме: некоторых ягодичных мышц, флексоров тазобедренного сустава и экстензоров коленного сустава. Проходит позади тазобедренного сустава и делится на большеберцовый и малоберцовый нервы.

Функциональное значение крестцового сплетения:

- Полностью контролирует двигательную и чувствительную иннервацию задних конечностей
- Отвечает за акты: ходьба, бег, прыжки

Таким образом:

- **Плечевое сплетение** — обеспечивает точную, дифференцированную моторику передних конечностей. Особенно важно у животных с высокой манипулятивной активностью.

- **Поясничное сплетение** — главным образом управляет флексорами и приводящими мышцами, играет ключевую роль в опоре и движении.
- **Крестцовое сплетение** — наиболее массивное, так как контролирует мощные мышцы задних конечностей и жизненно важные функции.

Все три сплетения являются примерами **центральной интеграции** — они объединяют информацию от нескольких сегментов спинного мозга, позволяя формировать согласованные, сложные движения. Это наглядно демонстрирует, как **спинной мозг** действует не автономно, а в постоянной связи с головным мозгом и периферическими органами.

Хвостовые нервы

Хвостовые нервы – nn. caudales (Co) – в количестве 5 – 6 пар получают **серые соединительные ветви** от **симпатического ствола**. Дорсальные ветви, соединяясь, образуют **дорсальное хвостовое сплетение** – plexus caudalis, из которого выходят ветви для дорсальных мышц хвоста. Вентральные ветви образуют **вентральное хвостовое сплетение** – plexus caudalis ventralis; из него выходят нервы для вентральных мышц хвоста и кожи вентральной поверхности.

4. Черепные нервы

Черепные нервы — это двенадцать пар периферических нервов, которые выходят непосредственно из головного мозга, в отличие от **спинномозговых нервов**, которые отходят от **спинного мозга**. Они иннервируют структуры головы, шеи и частично внутренних органов.

Черепные нервы выполняют **чувствительные, двигательные** и **парасимпатические** функции. Каждый нерв имеет строго определённую область иннервации, что делает их важными ориентирами в клинической неврологии.

4.1. Общая характеристика черепных нервов

Черепные нервы могут содержать волокна **трёх видов**:

1. **Сенсорные (чувствительные)** — передают информацию от органов чувств, кожи и слизистых.
2. **Моторные (двигательные)** — иннервируют поперечнополосатую мускулатуру головы и шеи.
3. **Парасимпатические** — обеспечивают секреторную и висцеральную регуляцию.

Многие нервы являются **смешанными**, то есть содержат сразу несколько типов волокон.

Важной особенностью является то, что черепные нервы обеспечивают работу органов чувств — **зрения, слуха, обоняния, вкуса, равновесия**. Поэтому их поражения проявляются очень специфичными нарушениями.

4.2. Характеристика черепных нервов

I. Обонятельный нерв (n. olfactorius). Чисто **чувствительный** нерв. **Функция:** восприятие запахов. **Строение:** состоит из тонких нервных волокон, идущих от обонятельных рецепторов слизистой носовой полости к обонятельным луковицам.

II. Зрительный нерв (n. opticus). Чисто **чувствительный** нерв. **Функция:** передача зрительной информации от сетчатки к мозгу.

III. Глазодвигательный нерв (n. oculomotorius). Смешанный: **Двигательный + парасимпатический**. Иннервирует:

- большинство мышц глазного яблока,

- мышцу, поднимающую веко,
- парасимпатические волокна к сфинктеру зрачка и цилиарной мышце.

IV. Блоковый нерв (n. trochlearis). Двигательный. Иннервирует: верхнюю косую мышцу глаза.

V. Тройничный нерв (n. trigeminus). Смешанный: чувствительный + двигательный. Самый крупный черепной нерв. Содержит **три ветви**:

1. **Глазничная (n. ophthalmicus)** — чувствительность верхней части лица, глаза, лба.

2. **Верхнечелюстная (n. maxillaris)** — чувствительность щёк, носа, верхней губы, зубов.

3. **Нижнечелюстная (n. mandibularis)** — двигательная иннервация жевательных мышц, чувствительность нижней челюсти.

VI. Отводящий нерв (n. abducens). Двигательный. Иннервирует: латеральную прямую мышцу глаза.

VII. Лицевой нерв (n. facialis). Смешанный: двигательный + чувствительный + парасимпатический. Иннервирует:

- мимическую мускулатуру,
- вкусовые волокна передних 2/3 языка,
- слюнные и слёзные железы.

VIII. Преддверно-улитковый нерв (n. vestibulocochlearis). Чисто чувствительный. Состоит из двух частей:

1. **Вестибулярная** — восприятие положения тела и равновесия.
2. **Улитковая** — восприятие звука.

IX. Языкоглоточный нерв (n. glossopharyngeus). Смешанный.

Функции:

- вкусовая чувствительность задней трети языка,
- иннервация глотки,
- парасимпатическая иннервация слюнных желёз.

X. Блуждающий нерв (n. vagus). Смешанный, особенно богат парасимпатическими волокнами. Иннервирует:

- органы грудной и брюшной полости,
- гортань,
- мышцы мягкого нёба.

Это **ключевой нерв вегетативной регуляции**.

XI. Добавочный нерв (n. accessorius). Двигательный. Иннервирует: мышцы шеи: трапецевидную, грудино-ключично-сосцевидную.

XII. Подъязычный нерв (n. hypoglossus). Двигательный. Иннервирует: мышцы языка.

Таким образом, черепные нервы образуют сложную и функционально разнообразную систему, обеспечивающую: органы чувств, мимику, жевание, глотание, работу внутренних органов, равновесие и слух.

5. Филогенез и онтогенез периферической нервной системы

Периферическая нервная система животных формировалась на протяжении миллионов лет и отражает постепенное усложнение способов взаимодействия организма со средой. Понимание её эволюционного происхождения и эмбрионального развития помогает осознать, почему периферические нервы имеют современное строение, сегментарность и функциональную организацию.

5.1. Филогенез периферической нервной системы

Филогенетическое развитие ПНС связано с общим усложнением нервной системы позвоночных.

1) Низшие беспозвоночные

У простейших организмов отсутствуют отдельные нервы. Их функции выполняют:

- диффузная нервная сеть,
- несоординированные рецепторы,
- простейшие рефлексy.

Такая система обеспечивает элементарные реакции на раздражители.

2) Кольчатые черви

Появляется **узловая (ганглиозная) нервная система**. Она уже содержит:

- парные нервные стволы,
- сегментарные ганглии,
- отростки к органам.

Этот этап — начало сегментарности, которая позже станет основой строения позвоночных.

3) Рыбы

У позвоночных впервые чётко формируются:

- черепные нервы,
- спинномозговые нервы,
- симпатический ствол.

Основные черепные нервы (тройничный, лицевой, блуждающий) уже выполняют функции, похожие на функции у млекопитающих.

4) Земноводные

Происходит дальнейшее усложнение:

- появляются более развитые соматические ветви,
- усиливается роль вегетативной части,
- развивается иннервация конечностей.

5) Пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие

У высших позвоночных ПНС достигает высокой степени дифференцировки:

- увеличивается количество чувствительных рецепторов;
- возрастает плотность нервов в коже и мышцах;
- появляется развитая система автономной регуляции;
- черепные нервы становятся строго специализированными.

У **млекопитающих** формируются развитые нервные сплетения, сложные моторные функции, высокая точность сенсорной иннервации.

Эволюционные тенденции ПНС у млекопитающих

1. **Рост числа миелинизированных волокон** — ускорение реакции и координации движений.

2. **Усложнение рецепторных полей** — улучшение чувствительности, способность к тонкому анализу стимулов.

3. **Развитие автономной нервной системы** — способность поддерживать постоянство внутренней среды.

4. **Формирование сложных рефлекторных дуг** — способность к адаптивному поведению.

5.2. Онтогенез периферической нервной системы

Формирование ПНС начинается очень рано, практически одновременно с развитием нервной трубки.

1) Происхождение из нервного гребня

Клетки **нервного гребня** — ключевой источник структур периферической нервной системы.

Из них формируются:

- чувствительные нейроны спинальных ганглиев,
- нейроны симпатических и парасимпатических ганглиев,
- клетки Шванна (образующие миелин),
- часть черепных нервов,
- элементы рецепторных аппаратов.

Клетки нервного гребня мигрируют от нервной трубки к периферии и образуют сеть нейронов и глиальных клеток.

2) Развитие спинномозговых нервов

Этапы:

1. Формирование **дорсального** (чувствительного) и **вентрального** (двигательного) **корешков**.

2. Их слияние в единый **спинномозговой нерв**.

3. Разделение на **дорсальную** и **вентральную** ветви.

4. Образование **сплетений**, иннервация конечностей и мышц туловища.

Сегментарность сохраняется на протяжении всей жизни. Каждый сегмент спинного мозга формирует свой спинальный нерв — это отражение древней эволюционной структуры.

3) Развитие черепных нервов

Черепные нервы формируются в связи с эмбриональными **жаберными дугами** и их производными.

Пример:

- тройничный нерв связан с первой дугой;
- лицевой — со второй;
- языкоглоточный и блуждающий — с третьей и четвертой.

Уже на ранних стадиях развития черепные нервы обретают свою будущую специализацию: чувствительность, двигательную функцию, парасимпатику.

4) Миелинизация периферических нервов

Миелинизация — постепенное образование **миелиновой оболочки** вокруг аксонов клетками **Шванна**. Она происходит у животных — преимущественно до рождения и в первые недели жизни.

Миелин необходим для быстрой передачи импульсов. Задержка миелинизации у новорождённых животных отражается в незрелости рефлексов и координации движений.

5) Развитие рецепторных аппаратов

Каждый тип рецепторов формируется из эпителиальных или соединительнотканых зачатков, которые тесно контактируют с нервными окончаниями.

- Механорецепторы кожи появляются рано, обеспечивая чувствительность ещё внутриутробно.
- Проприорецепторы развиваются параллельно с ростом мышц и суставов.
- Висцерорецепторы появляются по мере развития внутренних органов.

6) Постнатальное развитие ПНС

После рождения продолжается:

- рост аксонов,
- формирование новых синаптических связей,
- усложнение рецепторных полей,
- окончательная миелинизация периферических нервов.

Обобщающая характеристика ПНС

Периферическая нервная система:

- обеспечивает восприятие раздражителей и связь с внешней средой;
- регулирует движения;
- обладает высокой способностью к регенерации благодаря клеткам Шванна;
- демонстрирует строгую организацию, связанную с сегментарностью спинного мозга и эмбриональным развитием.

Периферическая нервная система — это сложная и высокоорганизованная сеть, обеспечивающая жизнедеятельность организма в постоянном взаимодействии с внешней средой. Она служит «проводником» между центральной нервной системой и телом.