

ВК-54-24,

УДК 378.1

Особенности лимфатической системы у животных

Шубина Т.П., Сибилев А.Ю.

ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» ,п. Персиановский, РФ

Рассмотрены ключевые аспекты структуры, функций и развития лимфатической системы у различных групп животных, акцентируется внимание на её важности в поддержании гомеостаза и иммунной защиты. Лимфатическая система представлена как сложный многоуровневый механизм, который формируется в процессе эмбриогенеза и адаптируется к изменяющимся условиям жизни организма.

Ключевые слова: лимфатическая система, этапы развития, функции, строение, анатомические особенности.

Лимфатическая система играет важную роль в поддержании гомеостаза и иммунной защиты у животных. Она развивается в процессе эмбриогенеза и продолжает изменяться на протяжении жизни организма. Она отвечает за транспортировку лимфы, удаление токсинов и продуктов обмена, а также за защиту организма от инфекций.

Эмбриональное развитие лимфатической системы. Общие этапы

Лимфатическая система имеет мезодермальное происхождение: начиная с формирования первичных лимфатических сосудов и узлов, к моменту рождения она представляет собой крупную сеть .

Лимфатическая система состоит из лимфатических сосудов, лимфатических узлов и органов, таких как селезенка и тимус. Лимфатические сосуды представляют собой сеть, которая пронизывает весь организм, собирая избыточную межклеточную жидкость и возвращая ее в кровеносную систему. В отличие от кровеносных сосудов, лимфатические сосуды имеют более тонкие стенки и не содержат крови, а лишь лимфу.

Основные этапы развития включают:

1. Формирование лимфатических сосудов:

Лимфатические сосуды начинают развиваться из венозной системы, когда появляются лимфатические капилляры, которые собирают межклеточную жидкость.

В процессе ангиогенеза (образования новых сосудов) образуются протоки, которые соединяются с венами.

Лимфатические сосуды делятся на: [2 с. 5-8]

- 1) Микрососуды: начинаются в тканях и собирают лимфу.
- 2) Промежуточные сосуды: соединяют микрососуды с крупными лимфатическими сосудами.
- 3) Крупные лимфатические сосуды: ведут к лимфатическим узлам и, в конечном итоге, к венам.

2. Образование лимфатических узлов:

Лимфатические узлы формируются как скопления лимфоидной ткани, которые развиваются из мезенхимальных клеток.

В процессе развития лимфатических узлов происходит дифференцировка клеток, которые будут участвовать в иммунных реакциях.

Лимфатические узлы являются фильтрами лимфы и содержат большое количество лимфоцитов. Они расположены вдоль лимфатических сосудов и группируются в определенные области, такие как шея, подмышечные впадины и паховая область. Лимфатические узлы помогают обнаруживать и уничтожать патогены, предотвращая их распространение по организму.

3. Развитие лимфатических органов[^]

Селезенка и тимус формируются из специфических зачатков, которые развиваются в определенных участках тела [2, с. 17-18]. Эти органы начинают

функционировать в процессе роста и развития животного, обеспечивая иммунный ответ, а именно:

Селезенка: играет важную роль в фильтрации крови, удалении старых и поврежденных клеток, а также в иммунной реакции.

Тимус: отвечает за развитие Т-лимфоцитов, которые являются ключевыми клетками иммунной системы.

Функции лимфатической системы

Лимфатическая система выполняет несколько ключевых функций[3,с. 22-23]:

1. **Транспортировка лимфы:** Лимфа собирает избыточную межклеточную жидкость и возвращает ее в кровеносную систему, поддерживая водный баланс в организме.
2. **Иммунная защита:** Лимфатическая система играет важную роль в иммунной защите, обеспечивая фильтрацию патогенов и активируя иммунные клетки.
3. **Транспортировка жиров:** Лимфа также участвует в транспортировке жиров из пищеварительной системы, особенно в виде хиломикронов.
4. **Удаление токсинов:** Лимфатическая система помогает удалять токсины и продукты обмена, поддерживая чистоту внутренней среды организма.

Анатомические особенности у различных групп животных

У млекопитающих лимфатическая система развивается достаточно рано в эмбриональном периоде. Лимфатические сосуды и узлы формируются параллельно с развитием кровеносной системы. У млекопитающих лимфатическая система достигает полного развития к моменту рождения, что обеспечивает новорожденным защиту от инфекций. У некоторых видов,

таких как собаки и кошки, лимфатические узлы расположены вблизи кожных покровов, что облегчает их пальпацию при осмотре. У млекопитающих также наблюдается выраженная селезенка, которая выполняет фильтрационную функцию[1 с. 290-305].

У птиц лимфатическая система также начинает развиваться на ранних этапах эмбриогенеза, однако она имеет некоторые отличия: лимфатические сосуды и узлы присутствуют, но они менее выражены, чем у млекопитающих. Помимо этого у них наблюдается отсутствие селезенки в традиционном понимании, и вместо этого формируется орган под названием bursa Фабрициуса, которая отвечает за иммунные функции. Птицы имеют менее выраженную лимфатическую систему по сравнению с млекопитающими, и ее развитие может быть связано с особенностями их метаболизма и образа жизни.

У рептилий лимфатическая система также отличается от млекопитающих. Лимфатические сосуды у них менее развиты, и лимфатические узлы могут отсутствовать или быть очень небольшими. Иммунная система рептилий менее специализирована, чем у млекопитающих, что связано с их более примитивным метаболизмом и образом жизни.

У амфибий лимфатическая система также имеет свои особенности. Лимфатические сосуды у них менее развиты, и лимфатические узлы часто отсутствуют. Однако у них есть специальные лимфатические структуры, такие как подъязычные и подколенные лимфатические сосуды, которые помогают в транспортировке лимфы.

У рыб лимфатическая система развивается значительно проще. Лимфатические сосуды формируются, но лимфатические узлы могут отсутствовать(у некоторых видов рыб, например, у осетровых, под последним позвонком имеются пульсирующие парные лимфатические сердца в виде небольших овальных тел розового цвета, которые

проталкивают лимфу к сердцу.). У рыб основная функция фильтрации выполняется печенью и почками. Развитие лимфатической системы у рыб зависит от их среды обитания и образа жизни.

Развитие лимфатической системы у животных может зависеть от различных факторов, включая:

- 1) Генетические факторы: Генетическая предрасположенность определяет, как будет развиваться лимфатическая система в зависимости от вида.
- 2) Экологические условия: Среда обитания и образ жизни животных могут влиять на степень развития лимфатической системы. Например, водные животные могут иметь менее сложные лимфатические системы по сравнению с наземными млекопитающими.
- 3) Иммунные нагрузки: Воздействие патогенов и инфекций в раннем возрасте может стимулировать развитие лимфатической системы и улучшение ее функций.
- 4) Гормональные факторы: Гормоны, такие как кортикостероиды и половые гормоны, могут влиять на развитие и функционирование лимфатической системы.

Развитие лимфатической системы у животных является сложным и многоступенчатым процессом, который зависит от ряда факторов, включая генетику, среду обитания и иммунные нагрузки. Понимание этих процессов важно для изучения иммунной системы животных и разработки методов лечения заболеваний, связанных с нарушениями лимфатической системы.

Список использованных источников

1. Лебедев М. И., Зеленовский Н.В. Анатомия и морфология животных.//Лебедев //Санкт-Петербург «Агропромиздат». – 1995. - С. 290-305

2. А. Л. Лях, А. В. Минич *Анатомия животных. Лимфатическая система. Органы гемо- и лимфопоэза.*/ А. Л. Лях, А. В. Минич// Учебно-методическое пособие. -2022. - Витебск ВГАВМ – С.5-8,17-18
3. Смирнов В. П., С.В. Копылова, *Кровообращение. Учебное пособие*/ Смирнов В. П., С.В. Копылова// Нижний Новгород, Нижегородский госуниверситет - 2016 - С. 22-23

Features of the lymphatic system in animals

Shubina T.P., Sibilev A.Yu.

FGBOU VO "Don State Agrarian University",

P. Persianovsky, Russian Federation

The key aspects of the structure, functions and development of the lymphatic system in various groups of animals are considered, attention is focused on its importance in maintaining homeostasis and immune protection. The lymphatic system is represented as a complex multilevel mechanism that is formed during embryogenesis and adapts to changing living conditions of the body.

Keywords: lymphatic system, stages of development, functions of the lymphatic system, anatomical features.