

УДК: 619: 612.017.1:598.2

## ОСОБЕННОСТИ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПТИЦ

*Страшнова П.А., Мухитов А.А., Данько Е.С.,  
студенты факультета ветеринарной медицины и  
биотехнологии*

*Научный руководитель – Фасахутдинова А.Н., к.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** иммунитет, центральные и периферические органы, цитокины, В и Т-лимфоциты, антигены, резистентность.

*Иммунитет - (лат. immunitas - освобождение) - защита организма от генетически чужеродных организмов и веществ, к которым относятся микроорганизмы, вирусы, черви, различные белки, клетки, в том числе и собственные изменённые клетки организма.*

Иммунная система - это совокупность лимфоидных органов, тканей и клеток, обеспечивающих биохимическую, структурную и функциональную индивидуальность организма путём элиминации из него носителей чужеродной генетической информации.

К центральным органам иммунной системы у птиц относятся желточный мешок, тимус, фабрициева сумка и костный мозг. А к периферическими - селезенка, слезная железа, железа Гардера, лимфоидная ткань пищеварительного тракта, легких и кожи, кровь, лимфа, система мононуклеарных фагоцитов и микрофагов.

Желточный мешок - начальный и главный кроветворный орган эмбриона. Формируется в период эмбрионального развития и заполнен желточной массой, служащей источником энергии. Площадь оболочки сначала постепенно увеличивается, а затем постепенно уменьшается по мере поглощения желточной массы эмбрионом. Перед вылуплением желточный мешок рассасывается.

Костный мозг - это как гемопоэтический орган, так и орган иммунной системы. Гемопоэз сохраняется в течение всей жизни в костном мозге плоских костей - грудины, ребер, подвздошных крыльев, костей черепа и позвонков. Основная масса кровяного обмундирования образуется в красном костном мозге [1]. С развитием эмбриона наблюдается рост гемопоэтической функции костного мозга, а позже он становится центральным лимфоидным органом - источником плюрипотентных стволовых клеток.

Тимус или вилочковая железа - это лимфоэпителиальный дольчатый орган, лежащий в краниальном средостении и работающий в эмбрионе и молодняке до половой зрелости, затем он подвергается инволюции. Во время формирования кровообращения эмбриона также начинается рециркуляция лимфоцитов через тимус. Тимус цыпленка во время эмбрионального периода и раннего постнатального периода не имеет В-клеток. Но, начиная с возраста 9 недель они обнаруживаются [2].

Фабрициева сумка (бурса) - лимфоэпителиальный орган, характерен только птицам. Представляет собой слепой, складчатый, мешкообразный орган, представляющий фактически дивертикулум клоаки. Паренхима органа состоит внутри почти полностью из лимфоидных фолликулов, которые близко прилегают к плоскому эпителию бурсы. Бурса начинает развиваться на 10-е сутки инкубации, продолжает увеличиваться в размерах и развивается до достижения половой зрелости. Важная функция бурсы - это контроль созревания В-лимфоцитов и формирование гуморального иммунитета. Еще фабрициева сумка может синтезировать антитела (наиболее активно это свойство проявляется в течение первых 3 - 4 мес. жизни цыплят) [1].

Лимфатические узлы – органы лимфатической системы, состоящие из ретикулярной ткани и лежащие по ходу лимфатических сосудов. В них различают мозговое и корковое вещество. Корковое состоит из двух зон - кортикальной (тимуснезависимой) и паракортикальной (тимусзависимой). Скопления В-лимфоцитов – это основные структуры кортикальной зоны, в которой имеются также хаотично расположенные Т-лимфоциты, макрофаги, дендритные клетки, плазмочиты и антитела. В паракортикальной зоне лежит основная масса Т-лимфоцитов. В лимфатических узлах происходит развитие и созревание (дифференцировка) Т и В-лимфоцитов.

Селезенка - самый крупный орган иммунной системы, выполняющий разнообразные функции. В селезенке различают красную и белую пульпу. В красной находятся эритроциты, белая является типичной лимфоидной тканью, она построена аналогично лимфоидным фолликулам. Ученые считают, что лимфоидная ткань селезенки участвует в основном в иммунных реакциях гуморального типа, обеспечивая накопление плазматических клеток, которые синтезируют антитела [1]. Селезенка выводит из крови утратившие активность эритроциты и лейкоциты, а также образует новые лимфоциты в ответ на попавшие из кровотока чужеродные антигены, особенно корпускулярные. В селезенке также

происходит созревание и дифференцировка лимфоидных стволовых клеток.

Кровь относят к периферической иммунной системе. Она состоит из отдельных лимфоидных клеток различного назначения и разной степени зрелости, а также гранулоцитов и моноцитов [1]. Через кровь осуществляется постоянный обмен клеток между различными лимфоидными органами, что обеспечивает работу иммунной системы как целого и отвечает за высокие адаптивные возможности иммунитета, генерализацию иммунных реакций и иммунологической памяти с включением в процесс всей системы.

В последние годы к центральным органам иммунитета стали относить печень. Известно, что в эмбриональном периоде печень – это источник первичной популяции В- и Т-лимфоцитов, в ней происходит дифференцировка лимфоцитов-супрессоров.

Все клетки крови возникают из единой гемопоэтической стволовой клетки (ГСК), которая находится у эмбрионов в костном мозге и печени, а у взрослых - только в костном мозге. Образующиеся из кровяной стволовой клетки предшественники Т-лимфоцитов мигрируют в тимус, где происходит антигеннозависимая дифференцировка Т-клеток под влиянием гормонов тимуса (тимозины, тимулин, тимопозетин). Здесь Т-лимфоциты дифференцируются в иммунокомпетентные клетки и приобретают способность к распознаванию антигена. Из тимуса Т-клетки мигрируют в периферические лимфоидные органы, где заселяют паракортикальную зону. Т-лимфоциты неоднородны по функциям[2]. Предшественник В-клетки в ходе антигеннозависимой дифференцировки стволовых клеток в фабрициевой сумке превращается в В-лимфоцит. которые затем мигрируют в периферические органы иммунной системы, где выполняют свои функции. Зрелые В-лимфоциты имеют на поверхности иммуноглобулиновые рецепторы (распознают конкретные антигены и взаимодействуют с др. иммунокомпетентными клетками) и рецепторы к различным медиаторам и гормонам. В-лимфоциты под влиянием антигенов могут превращаются в антителообразующие клетки, которые могут синтезировать иммуноглобулины всех классов [1-4].

*Библиографический список:*

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – С. - 240.

2. Вракин, В. Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова. – Москва : КолосС, 1984. - С. 67.
3. Симанова, Н. Г. Гистология с основами эмбриологии : допущено Министерством сельского хозяйства РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 310800 «Ветеринария» / Н. Г. Симанова, С. Н. Хохлова, А. Н. Фасахутдинова. – Ульяновск : ГСХА, 2013. - 247с.
4. Фасахутдинова, А. Н. Аспекты преподавания дисциплины «Цитология, гистология и эмбриология» / А. Н. Фасахутдинова, С. Н. Хохлова, М. А. Богданова // Инновационные технологии в высшем образовании : материалы Национальной научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава. 21-22 декабря 2017 года. В 2-х частях. - Ульяновск : ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2018. – Ч. 2. - С. 71-75.

## FEATURES OF THE AVIAN IMMUNE SYSTEM

*Strashnova P.A., Mukhitov A.A., Dan'ko E.S.*

**Keywords:** *immunity, central and peripheral organs, cytokines, B- and T-lymphocytes, antigens, resistance.*

*Immunity - (lat. immunitas - liberation) - protection of the organism against genetically foreign organisms and substances, which include microorganisms, viruses, worms, various proteins, cells, including the body's own altered cells.*