



Биол. журн. Армении, 4 (62), 2010

О НЕКОТОРЫХ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ТИМУСА ПТИЦ

Г.Ю. ПОГОСЯН, К.А. ДЖИВАНЯН

Ереванский госуниверситет, биологический факультет, кафедра зоологии
kjivanian@ysu.am

С применением общегистологических, ферментохимических и гистохимических методик описаны некоторые морфофункциональные особенности тимуса домашних кур. Описаны цитоархитектоника эпителиального ретикулума, распределение в коре и мозговом веществе органа лимфоцитов разного уровня дифференцировки, особенности цист и телец Гассалья, выявлены также два вида макрофагов. Описаны также тучные клетки тимуса цыплят и особенности их локализации в органе.

Тимус - цыплята

Շնորհանուր հյուսվածաբանական, ֆերմենտաքիմիական և հիստոքիմիական մեթոդների կիրառմամբ նկարագրվում են տնային հավերի ուրցագեղձի մորֆո-ֆունկցիոնալ որոշ առանձնահատկություններ: Նկարագրվում են էպիթելային ցանցի տարածական կառուցվածքը, տարբերակման տարբեր մակարդակներում գտնվող լիմֆոցիտների տարաբաշխումը օրգանի կեղևում և միջուկում, ցիստերի և Հասալի մարմնիկների առանձնահատկությունները, հայտնաբերվել են նաև մակրոֆագերի երկու տեսակ: Նկարագրվում են նաև ճտերի ուրցագեղձի պարարտ բջիջները և օրգանում նրանց տեղակայման առանձնահատկությունները:

Ուրցագեղձ - ճտեր

Some morphofunctional features of house hens's thymus are described by application of general histological, enzymatic-chemical and histochemical techniques. Epithelial reticulum cytoarchitectonics, distribution of cortical and medullary different level differentiation's lymphocytes, cystes's and Hassall's corpuscles's features are also described. Two kinds of macrophages are revealed. Mastocytes and their localisation features in thymus are also described.

Thymus – chickens

Тимус птиц, также как у других высших позвоночных животных, является центральным органом системы иммунитета, где размножаются Т-лимфоциты и происходит их селекция. Вопросы особенностей строения данного органа птиц привлекают внимание многих исследователей [1-4]. Можно утверждать, что после тимуса млекопитающих, тимус птиц наиболее изученный среди всех позвоночных животных. В нашу задачу входило получение дополнительных данных о морфофункциональных особенностях тимуса птиц путем привлечения методов ферментохимического анализа, а также гистохимических методов выявления тучных клеток и импрегнации серебром.

Материал и методика. Материалом для работы послужили образцы тимуса 2-месячных цыплят, массой 300–400 г. Для взятия материала цыплят умерщвляли под глубоким наркозом. Кусочки тимуса фиксировали в жидкостях Буэна и Карнуа и подвергали обычной гистологической обработке. Одновременно, в целях выявления активности ферментов, были получены свежемороженые криостатные срезы. Парафиновые срезы толщиной в 5–6 мкм, окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизону, толуидиновой синью и импрегнировали серебром по Футу. На криостатных срезах толщиной в 10 мкм выявляли активность сукцинатдегидрогеназы, кислой фосфатазы и неспецифических эстераз. Активность сукцинатдегидрогеназы выявляли методом Нахласа и соавт., основанном на использовании в качестве субстрата нитро-Ст. Срезы инкубировали в течение 2-х ч в растворе субстрата при температуре 37°C. После завершения инкубации срезы промывали в физиологическом растворе, фиксировали в 10%-ном формалине и заключали в смесь глицерин – желатина. Активность кислой фосфатазы выявляли методом азосочетания с использованием AS-нафтолов. Срезы инкубировали в смеси, содержащей фосфат нафтола AS-BI и диазоновую соль – прочный синий PP. Срезы инкубировали в течение 3-х ч при температуре 37°C, далее промывали в дистиллированной воде и заключали в смесь глицерин – желатина. На структурах, обладающих активностью фермента, выпадал осадок азокрасителя, цвет которого (от серого до сине-черного) зависел от степени активности фермента. Активность неспецифических эстераз выявляли методом Гомори, используя в качестве субстрата α -нафтилацетат. Инкубация продолжалась в течение 30 мин при комнатной температуре. Далее срезы промывали в дистиллированной воде и заключали в смесь глицерина и желатина. Продукт активности фермента выпадал на реагирующих структурах в виде зерен от голубого до сине-черного цвета.

Результаты и обсуждение. Тимус домашних кур состоит из 6–8 пар яйцевидных, уплощенных долей, расположенных вдоль шеи в подкожной соединительной ткани. Снаружи орган покрыт капсулой, которая состоит из плотной соединительной ткани. Капсула его содержит грубые пучки коллагеновых волокон и соединительнотканые клетки. По капсуле внутрь органа заходят кровеносные сосуды. Капсула, также как в тимусе млекопитающих, подостлана слоем ретикулоэпителиоцитов. При импрегнации серебром отчетливо выявляется базальная мембрана, которая служит границей между капсулой и эпителиальными клетками. От капсулы в паренхиму отходят септы, разделяющие орган на доли и дольки, которые между собой полностью не разведены. В септах имеются коллагеновые и ретикулярные волокна. По этим прослойкам и по капсуле проходят артерии и вены.

В тимусе цыплят хорошо выделяются корковая и мозговая части.

Помимо септ, в корковом веществе на препаратах, обработанных серебром, обнаруживаются тонкостенные перегородки, проникающие под прямым углом в паренхиму органа. По ним проходят кровеносные капилляры, которые окружены периваскулярными эпителио-ретикулоцитами, основанными на базальной мембране.

Эпителиальный остов тимуса птиц состоит из плотно переплетающихся между собой широких тяжелей отростчатых клеток – эпителиоретикулоцитов. Идентифицировать их позволяет умеренная активность неспецифических эстераз в цитоплазме. В корковой части органа в ячейках эпителиального ретикулума располагаются кластеры лимфоцитов, зачастую формирующие фолликулоподобные скопления. Границей вокруг этих образований служат базальные мембраны, которыми подостланы расположенные по окружности эпителиоциты. В составе фолликулов из-за большого количества лимфоцитов эпителиальные клетки сильно раздвинуты, вследствие чего в срез попадают лишь фрагменты редко расположенных базальных мембран. Лимфоциты в составе фолликулов представлены главным образом бластами, среди которых очень часто встречаются картины митотического деления. Лимфобласты проявляют относительно высокую активность СДГ, что связано с их большой пролиферативной активностью. Довольно крупные,

темно-синие зерна формазана – продукта ферментативной реакции в один или два ряда располагаются в этих клетках вокруг ядер. В центральной части лимфоцитарных кластеров, благодаря высокой активности кислой фосфатазы в цитоплазме, выделяются макрофаги – крупные, отростчатые клетки (рис. 1).

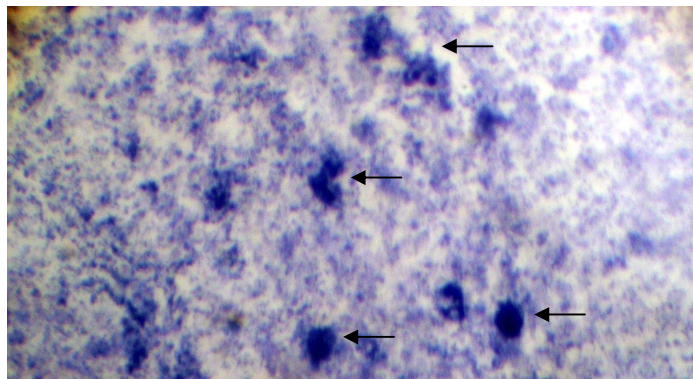


Рис. 1. Фрагмент тканей тимуса цыплят. Высокой активностью кислой фосфатазы отличаются макрофаги. Реакция азосочетания с фосфатом нафтола AS-BI. Ув. x 300.

На препаратах, обработанных серебром, лимфоциты коры, за исключением подкапсулярных нескольких рядов, окрашиваются в темно-коричневый цвет. Кора таким образом состоит из трех зон – субкапсулярной, фолликулярной и глубокой. Последняя также, как и межфолликулярные части, состоит главным образом из малых лимфоцитов.

Помимо вышеотмеченных макрофагов, в коре тимуса птиц выделяется еще один тип вспомогательных клеток, располагающихся группами, что свидетельствует об их клональном происхождении. Это – отростчатые клетки, с очень высокой активностью кислой фосфатазы, фермента, являющегося, как известно, маркером лизосом. Они характеризуются также очень большим объемом цитоплазмы, высокой активностью неспецифических эстераз и аргирофилией (рис.2).

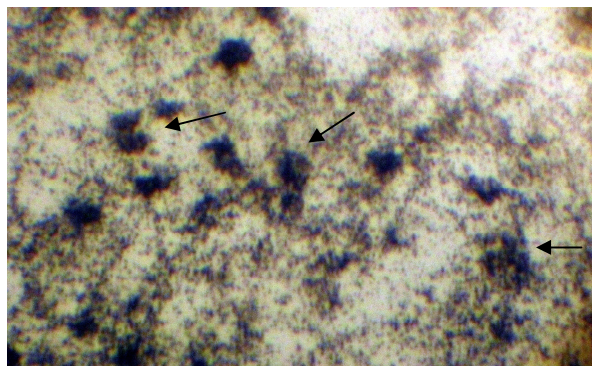


Рис. 2. Фрагмент тканей тимуса цыплят. Высокая активность неспецифических эстераз в макрофагах. Реакция с α -нафтилацетатом. Ув. x300.

Отмеченное позволяет приписать данным клеткам фагоцитарную функцию. В последние годы в тимусе человека идентифицирован и охарактеризован специальный тип корковых макрофагов – очень крупных [5], которые, по мнению авторов, являются разновидностью дендритных клеток. Им приписывается роль профессиональных “мусорщиков”, элиминирующих погибающие путем апоптоза лимфоциты. Исходя из вышеотмеченного, мы считаем, что описанные нами корковые фагоциты в тимусе птиц выполняют такую же функцию.

В мозговом веществе тимуса птиц лимфоцитов немного, вследствие чего базальные мембраны, на которых основаны тяжи эпителиоцитов, выявляются при импрегнации серебром в виде тонкопетливой сети (рис.3). Мозговое вещество тимуса домашней курицы инфильтрировано форменными элементами крови, в том числе эритроцитами. Здесь много кровеносных капилляров. Мозговое вещество иногда проникает в кору в виде тяжелой эпителиоцитов с небольшим количеством малых, по-видимому, зрелых лимфоцитов.

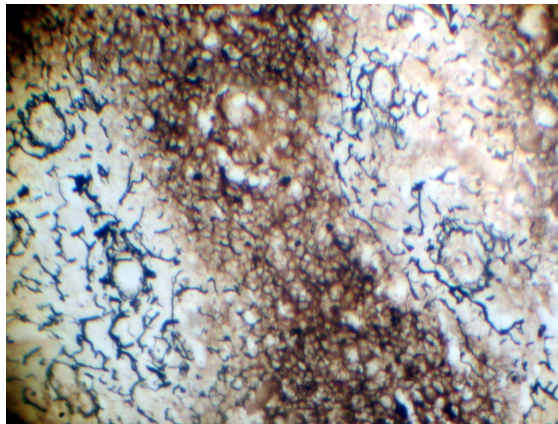


Рис. 3. Базальные мембраны в мозговом веществе тимуса цыплят. Импрегнация серебром по Футу. Ув.х300.

В тимусе цыплят есть многочисленные тучные клетки, расположенные исключительно в мозговом веществе, где образуют большие россыпи (рис. 4). Они крупные, большей частью овальные и имеют толстые, по-видимому, немногочисленные отростки. Ядро крупное, с двумя-тремя ядрышками. Цитоплазматические гранулы тучных клеток крупные, часто маскируют ядро. Они проявляют ярко выраженную метакромазию. Расположение тучных клеток в тимусе птиц по соседству с капиллярами указывает на их участие в регуляции деятельности гемато-тимического барьера.

В тимусе цыплят имеется много цист – округлых или трубкообразных небольших полостей, окруженных одним слоем кубической формы или уплощенных эпителиальных клеток. Они расположены в мозговом веществе, главным образом ближе к коре. Клетки, образующие стенки цист, проявляют высокую активность сукцинатдегидрогеназы и неспецифических эстераз, что весьма характерно для секреторных эпителиоцитов. Цисты на препаратах иногда пустые, но большей частью заполнены гомогенным оксифильным веществом. Тельца Гассалья в тимусе цыплят довольно крупные. Они состоят из больших, наложенных друг на друга крупных и уплощенных эпителиальных клеток. В тельцах можно увидеть одну или две зоны ороговения клеток.

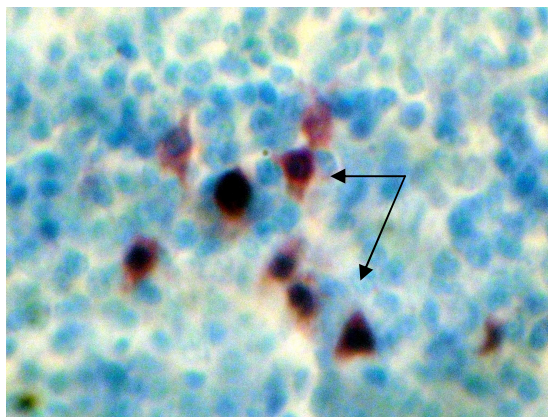


Рис.4. Тучные клетки в тимусе цыплят. Окраска толуидиновым синим. Ув.х300.

Таким образом, полученные данные дополняют наши представления о морфофункциональных особенностях тимуса птиц. Описанная нами картина расположения лимфоцитов в тимусе цыплят и зон их активного митотического размножения позволяет предположить, что будущие Т-лимфоциты, попадая в тимус, активно пролиферируют в фолликулах коры. В окружении фолликулов и в глубокой коре находятся зрелые лимфоциты. Используемые методики позволяют выделить в коре тимуса птиц два вида фагоцитов. В тимусе цыплят имеются тучные клетки, которые располагаются исключительно в мозговом веществе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chan A.S. Ultrastructure of epithelial cells of the chick embryo thymus. *Acta Anat. (Basel)*, 150, 2, 96-103, 1994.
2. Chan A.S. Ultrastruktüre of myoid cells in the chick thymus *Br Poult Sci.* 36, 2, 197-203, 1995.
3. Khalil M., Khan ZI., Khalil M., Islam R. A prospective study of prenatal and postnatal development of thymus of Dashi chicken. *Mymensingh Med J.* 12, 1, 20-24, 2003.
4. Olah I., Kendall C., Glick B. Endogenous peroxidase- and vimentin-positive cells accumulate at the corticomedullary border of the chicken thymus. *Poult Sci.* 70, 5, 1144-1152, 1991.
5. Wakimoto T., Tomisaka R., Nishikawa Y., Sato H., Yoshino T., Takahashi K. Identification and characterization of human thymic cortical dendritic macrofages that may act as professional scavevgers of apoptotic thymocytes. *Immunobiology*, 213, 9-10, 837-847, 2008.

Поступила 20.07.2010