

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ТИМУСА У НОВОРОЖДЕННЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

*Академия биоресурсов и природопользования Крымского федерального
университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия*

Фундаментальные исследования тимуса, проводимые многими исследователями различных направлений [1] во второй половине прошлого (XX) столетия, установили его главную функцию в защите организма от воздействий различных факторов эко- и эндосистем. Доказано, что тимус является центральным органом лимфоцитопоеза, обеспечивая жизнеспособность организма различных видов млекопитающих и человека [2, 3]. Для морфологии тимуса на разных уровнях структурной организации максимальные параметры присущи для матуронатных (зрелорождающих) животных. У суточных имматуронатных видов животных на макроскопическом уровне проявляются меньшая его относительная масса, а на тканевом — больше относительная площадь корковой зоны по сравнению с мозговой и редкие тимические тельца. Однако в литературе в основном имеются сведения о его структуре на клеточном и субклеточном уровнях у лабораторных животных [1]. Морфофункциональные особенности у новорожденных (суточных) млекопитающих разрознены и единичны [3, 4].

Цель исследования: определить структурно-функциональные особенности тимуса у новорожденных (суточных) млекопитающих.

Материал и методы. Исследовали тимус у суточных телочек красной степной породы, поросят полтавской мясной (ПМ-1) породы, ягнят цыгайской породы и щенков беспородных собак по $n = 5$. Использовали методики анатомического препарирования с установлением его топографии и синтопии, макроморфометрии с определением длины, толщины, ширины, абсолютной и относительной массы; световой микроскопии гистотопограмм окрашенных гематоксилином и эозином, импрегнированных азотнокислым серебром с установлением структуры тканевых компонентов (стромальных и паренхиматозных) и взаимоотношением корковой и мозговой зон, а также наличием тимических телец.

Результаты и обсуждение. Нами установлено, что тимусы у суточных телят, ягнят и поросят располагаются, начинаясь от уровня щитовидного хряща, следуют справа и слева вдоль трахеи (парные шейные доли) и на уровне 5–6 шейного позвонка сливаются в одну, более толстую непарную (промежуточную) долю, которая тонким перешейком соединяется с грудной долей, расположенной слева на перикарде. У суточных щенят беспородных собак выявляется только грудная доля, которая небольшим отростком выходит за первое ребро. Снаружи тимус покрыт тонкой соединительнотканной капсулой, через которую макроскопически просматриваются дольки различной величины (более крупные по периферии и мелкие в центре). Абсолютная масса тимуса у суточных млекопитающих различна и зависит не только от живой массы животного, но и вида — его матуронатности (зрелорождаемости). Относительная масса тимуса является основным наиболее информативным показателем на органном уровне. У телят, представителей зрелорождающих (матуронатных) видов животных, относительная масса тимуса достигает 0,50–0,75 %. У пренатально недоразвитых она становится значительно меньшей — 0,30–0,34 %, что влияет на проявление жизнеспособности в первые сутки после рождения. У суточных ягнят относительная масса несколько меньше по сравнению с таковой у телят. Она колеблется в пределах 0,25–0,35 %. У суточных поросят, относящихся к зрелорождающим, однако ведущих гнездовой способ жизни, особенно при кормлении материнским молоком, относительная масса тимуса не превышает 0,30 %. У иматуронатных суточных щенят (беспородных) абсолютная и относительная масса тимуса меньше всех исследуемых животных. Относительная масса тимуса составляет только 0,15–0,20 %, что свидетельствует об их видовой иматуронатности нахождением в ограниченном пространстве, обеспечивающей условия жизни с наименьшими колебаниями параметров экосистемы.

Исследования, проводимые с помощью световой микроскопии гистотопограмм тимуса, свидетельствуют, что в структурно-функциональных особенностях у разных видов млекопитающих проявляется как общебиологические закономерности, обуславливающие главную защитную функцию организма в первые сутки после рождения, о чём свидетельствует эктотомия [1], так и видовые, связанные со зрелорождаемостью, и индивидуальные, обеспечиваемые взаимоотношением в системе мать–плацента–плод. Для общебиологических структурно-функциональных особенностей тканей компонентов тимуса присуща его зональная структура. Капсула тимуса всех суточных млекопитающих образована из рыхлой волокнистой соединительной ткани с превалированием коллагеновых волокон в межклеточном веществе. В междольковой рыхлой волокнистой соединительной ткани их количество уменьшается и увеличивается доля аморфного вещества. Строму долек тимуса суточных млекопитающих формирует ретикулярная ткань, в петлях которой располагаются лимфоциты, образующие его паренхиму, которую принято определять как лимфоидную ткань. Количество лимфоидной ткани у разных видов млекопитающих в разных долях различно. У суточных телят в парных шейных долях тимуса её относительная площадь достигает $88,10 \pm 1,15$ %, непарной шейной — $88,67 \pm 1,23$ %, грудной — $91,80 \pm 0,84$ % (максимально). В такой же закономерности площадь лимфоидной ткани

у суточных ягнят и поросят. У беспородных суточных щенят в грудной доле тимуса лимфоидной ткани несколько меньше ($87,43 \pm 2,03 \%$), что на анатомическом уровне проявляется четкой дольчатой структурой органа. У всех исследуемых суточных млекопитающих каждая доля тимуса имеет выраженную зональную структуру. По периферии долек выделяется субкапсулярная корковая зона, а в центре — мозговая. В субкапсулярной зоне расположены примитивные делящиеся особые специализированные клетки эпителия (кормилицы), которые способствуют дифференциации лимфобластов в тимусные клетки, Т-клетки различных подклассов. В корковой зоне (интенсивно красящихся гематоксилином) выявляются лимфобласты неделящихся малых лимфоцитов совместно с дендритными клетками эпителия. Для корковой зоны также присущи фолликулы Кларка, представляющие собой концентрацию вокруг кровеносного сосуда эпителиальных клеток (в. т. и дендритные), лимфоцитов и макрофагов. Их функция заключается в стимуляции дифференциации лимфоцитов корковой зоны. В корковой зоне также выявляются разрушающиеся лимфоциты. Мозговая зона, расположенная в центре, содержит в основном лимфоциты средней величины, а также клетки не лимфоидного ряда: эпителиальные, интегральные, дендритные и другие. В мозговой зоне выявляются шаровидные оксифильные тимические тельца, состоящие из эпителиальных клеточных структур тимуса. Количество тимических телец у разных видов суточных млекопитающих неодинаково. У новорожденных телят красной степной породы в поле зрения микроскопа их количество достигает 5–9 шт., что свидетельствует об иммунной компетентности тимуса. У телят с явлениями пренатальной недоразвитости тимических телец меньше (3–4 шт.). У суточных поросят количество тимических телец в мозговой зоне колеблется в пределах 3–4 шт. У беспородных щенят в мозговой зоне грудной доли тимуса их 2–4 шт.

Выводы. В структурно-функциональных особенностях тимуса у суточных млекопитающих проявляются общебиологические закономерности, присущие млекопитающим, и частные, определяющиеся видом, индивидуальной особенностью пренатального развития и касающиеся его отдельной доли.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Верцигора, А. Е.* Общая иммунология / А. Е. Верцигора. Киев : Высшая школа, 1990. 735 с.
2. *Cay, H. E.* The Thymus in immune deficiency / H. E. Cay // Proc. Sec. Med. 1988. Vol. 61. P. 689.
3. *Криштофорова, Б. В.* Біологічні основи ветеринарної неонатології / Б. В. Криштофорова, В. В. Лемещенко, Ж. Г. Стегней. Сімферополь : Терра Таврика, 2007. 368 с.
4. *Луппова, И. М.* Аспекты возрастной и акцидентальной инволюции тимуса млекопитающих и птиц / И. М. Луппова, Б. Я. Бирман, Л. Л. Якименко // Экология и животный мир. 2007. № 33-4. С. 75–78.

Krishtoforova B. V.

Comparative morphology of thymus at newborn mammals

*Crimean Federal University V. I. Vernadsky Academy of Bioresearches and Nature
Management, Simferopol, Russia*

Thymus of newborn calves, lambs and puppies was investigated with application of a complex of morphologic methods at the different levels of the structural organization (anatomic preparation, a morphometry, light microscopy of histograms painted by hematoxylin and eoziny and impregnated with nitrate silver). It was established that in the structure of a thymus of daily mammals there are general and private biological regularities which are determined by mature growth and an individual features and depend on relationships in the system of a mother-placenta-fetus.

Key words: mammals, morphology, thymus, tissue components.