

## MACRO-MICROSCOPIC STRUCTURE OF THYMUS AND HEMOLYMPHATIC NODES OF CATTLE IN THE AGE-RELATED ASPECT

A. Gazizova, Doctor of Biological sciences, Full Professor  
L. Murzabekova, Candidate of Veterinary sciences,  
Assistant Lecturer  
Kazakh State Agrotechnical University named after S. Seyfullin,  
Kazakhstan

The author considers the thymus structure and hemolymphatic nodes of cattle taking into account their age-related peculiarities.

**Keywords:** thymus, hemolymphatic nodes, lymphatic system, bovine animals.

Conference participants

**И**зучение структуры и функции тимуса и лимфатических узлов в настоящее время привлекает особое внимание исследователей в связи с развитием иммунологии потребностям практической медицины и ветеринарии [1, 2, 3].

Для понимания вопросов развития, строения и гистофизиологии лимфатических узлов, важное значение приобретает рассмотрение их связей с сосудистой системой крови и тканями внутренней среды [4].

В настоящее время существует три теории, объясняющие иммунологическую роль тимуса. Тимоциты в первые дни жизни выселяются в лимфатические узлы и селезенку, где дают популяцию клеток, которые, размножаясь и трансформируясь, обеспечивают клеточный иммунитет организма в течение всей жизни [8].

По некоторым данным (Ahlqvist et al., 1974), отдельные лимфатические узлы могут появляться в течение всего эмбрионального периода и даже в течение всей жизни. Все большая часть лимфатических узлов закладывается у зародышей 9-10 недельного возраста. Если в лимфатических узлах и групповых лимфатических фолликулах (пейеровых бляшках) лимфоциты, покидающие орган, поступают в лимфу, то в селезенке большую роль в оттоке играет гематогенный путь [5, 6, 7, 8].

**Целью нашей работы** – явилось изучение морфологических особенностей, и топографии тимуса и гемолимфатических узлов крупного рогатого скота в возрастном аспекте.

## МАКРОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ТИМУСА И ГЕМОЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Газизова А.И., д-р биол. наук, проф.  
Мурзабекова Л.М., канд. ветеринар. наук, ассистент  
Казакский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,  
Казакстан

Данное исследование посвящено изучению строения тимуса, а также гемолимфатических узлов крупного рогатого скота исходя из их возрастных особенностей.

**Ключевые слова:** тимус, гемолимфатические узлы, лимфатическая система, крупный рогатый скот.

Участники конференции

### Материалы и методы исследований.

Объектом исследования явились тимус, гемолимфатические узлы крупного рогатого скота в возрастном аспекте

Нами были использованы следующие методы исследований: препарирование, внутритканевая инъекция синей тушью, инъекция оранжевым кадмием, морфометрия, приготовление гистологических срезов с последующим изучением.

### Результаты исследований и их анализ.

Тимус 2-4-х месячных телят представляет собой орган, располагающийся в шейной части, вдоль трахеи переходя в грудную полость. Тимус телят крупного рогатого скота крупный, имеет дольчатое строение. Дольки железы хорошо оформлены, и имеют треугольно-округлую форму. Цвет железы у телят светло-серый с розоватым оттенком, но цвет может меняться, приобретая разные оттенки, в зависимости от индивидуального состояния организма. Консистенция рыхлая и эластичная. Так как цвет у телят меняется и в момент перестройки интраорганных кровеносных сосудов в дольке. У телят в течение первого года жизни наблюдается перешеек, связывающий шейную часть с грудной. Вскоре перешеек подвергается атрофии и прерывает связь, между названными частями тимуса. Тимус крупного рогатого скота имеет тенденцию к изменению, формы и размера. Поэтому при изучении тимуса

особенно ее морфологии необходимо учитывать общее состояние, возраст и вид животного.

Тимус крупного рогатого скота достигает длины в 2-4 месяца –  $17,1 \pm 0,89$  см и  $18,8 \pm 0,15$  см, в 7 месяцев до 1 года и хорошо функционирует в молодом возрасте тогда, как наибольшей длины тимус, достигает в 2-5 лет, а останавливает свое развитие тимус с 6-9 лет и до 10-14 лет, он может иметь в 10-14 лет длину равную  $19 \pm 0,76$  см, но здесь наблюдается замещение ткани тимуса на жировую, а функциональное развитие намного ослабевает. Наибольшей ширины и толщины достигает в 6-9 лет  $3,8 \pm 0,63$  см и  $1,9 \pm 0,16$  см соответственно.

Тимус крупного рогатого скота 2-5 лет имеет светло-серый с желтоватым оттенком слабой и средней интенсивности цвет и более рыхлую консистенцию.

В возрасте 6-9 лет тимус крупного рогатого скота представляет собой орган, имеющий серый цвет и розовато-желтоватую окраску, по нашим данным и предположению – желтый цвет железы придает жировая ткань, которая в начале окружает тимус. В этот период грудная часть тимуса крупного рогатого скота интенсивнее пропитывается жировой тканью. В отличие от грудной части шейная часть железы приобретает более интенсивную сероватую окраску. Консистенция более плотная. Возрастные изменения продолжают изменяться ширины и длины, но особенно затрагивают тол-

щину железы. С возрастом темп роста железы замедляется и касается не только толщины, но и длины тимуса.

Цвет железы в ходе онтогенеза является косвенным показателем возрастной перестройки ее интраорганных кровеносных сосудов. В период инволютивных изменений, тимус отражает характер жировой инфильтрации.

У взрослых особей окраска железы приобретает серо желтый цвет. Консистенция дряблая, из-за потери эластичности тимуса. У млекопитающих старше 10 лет тимус приобретает желтую окраску и практически полностью замещается жировой тканью. У старых животных паренхима тимуса уплотненной консистенции, междольковая соединительная и жировая ткань имеет мягкую консистенцию. У крупного рогатого скота инволюция тимуса происходит за счет укорочения укорачивания ее парных шейных ветвей, что и представляет видовую особенность.

Кровоснабжение и иннервация тимуса происходит из нескольких источников. Шейная часть кровоснабжается артериальными ветвями общей сонной артерии (по магистральному типу). Артериальные ветви (первая пара) прободает дорсо-краниальную часть тимуса, вторая пара направляется к дорсальной поверхности шейной части тимуса, третья пара направлена к дорсо-каудальной шейной части железы артериальные веточки прободая капсулу железы, разветвляются в рыхлой соединительной ткани фасции.

Артериальные веточки, отходящие от общего плечеголового ствола, подходят к грудной части тимуса с вентральной стороны. Идущая от дуги аорты артериальная веточка, проходит в верхушке железы и примыкает, к дуге аорты Краниальная грудная часть берет артериальные веточки от общего реберно-шейного ствола. У крупного рогатого скота сосуды идущие к вилочковой железе, окружены жировой тканью.

Переход тимуса, место перехода грудной части в шейную, снабжается кровью, артериальными веточками, идущими от подключичной артерии и внутренней грудной артерии. Венозная кровь оттекает в венозные сосуды, которые впадают в общую яремную

вену. У изучаемого вида имеется богатая сосудистая сеть в медулярном слое. Капилляры представлены в виде округлых петель, которые располагаются в мозговом веществе. Отличительной чертой телят крупного рогатого скота от взрослых, является отсутствие у телят анастомозов между артериальными и венозными сосудами. Коровое вещество долек у телят имеет своеобразную и богатую сеть лимфатических капилляров, по сравнению с мозговым веществом. Коровое вещество у крупного рогатого скота превышает размеры мозгового

Коровое вещество тимуса превышает, мозговое, в возрастных группах от 2-4 месяцев и до 6-9. В группе исследуемых животных 10-14 лет длина и ширина мозгового вещества заметно снижаются.

Лимфатические сосуды обнаруживаются в междольковой соединительной ткани железы, в некоторых случаях лимфатические сосуды могут не проникать в тимус, а проходить по верху капсулы тимуса

В междольковой соединительной ткани крупного рогатого скота до года присутствуют мелкие капилляры и сосуды среднего калибра, у крупного рогатого скота 2-5 лет преобладают артерии, и вены среднего калибра с возрастом увеличивается число крупных сосудов.

У взрослого крупного рогатого скота 6-9 лет микроциркуляторное русло тимуса становится крупнее, а капиллярная сеть широко петливой.

В период 10-14 лет происходят изменения внутримальной капиллярной сети, артериол и венул, а в некоторых долях прослеживается отсутствие инволюции.

В междольковой соединительной ткани происходит разрастание жировой ткани, в результате идет уменьшение мелких и средних сосудов, однако они не исчезают полностью, а принимают участие в образовании околодольковых анастомозов. С возрастом артерии и вены тимуса становятся больше и крупнее.

Гистологически тимус, как и у других млекопитающих, имеет капсулу корковое и мозговое вещество, тимусные тельца (тельца Гассала), тимоциты, кровеносные, лимфатические сосуды и нервы.

У телят тимус имеет дольчатое строение, в каждой отдельной дольке различается корковое, мозговое вещество. У телят имеется хорошо развитый тимус, в котором корковое вещество, широкое, и преобладает над мозговым. В мозговой доле тимуса обнаруживаются тельца Гассала.

Тимусных телец больше всего у телят раннего возраста 2-4 месяцев, постепенно их число падает. Наряду тельцами Гассала в тимусе встречаются простые тельца, которые больше всего наблюдаются у взрослого крупного рогатого скота. Доли тимуса окружены и соединяются между собой при помощи междольковой соединительной ткани, в которой и проходят кровеносные, лимфатические сосуды, а так же осуществляется иннервация железы. Междольковая соединительная ткань у молодняка до 2-5 лет располагается в виде тонких прослоек, которые очень богаты сосудами. В дальнейшем процессе происходит огрубление интерстициальной ткани, поэтому происходит обеднение ее кровеносными сосудами. Изменения, связанные с гистологической перестройкой, которая сопровождается возрастной инволюцией тимуса, заключается в следующем.

В результате выселения тимоцитов, корковое вещество долек тимуса уменьшается в виде тонкой нити или полоски. Граница между мозговым веществом и корковым исчезает. Количество и их размеры уменьшается, междольковые соединительнотканые прослойки наоборот утолщаются, превращаясь в жировую ткань, ретикулярные клетки в это время у крупного рогатого скота увеличиваются, становятся крупнее, образуя эпителиальные тяжи. В жировой ткани, которая сменяет прежнюю ткань тимуса, участки (островки) инволюционной паренхимы тимуса. Такая же гистологическая структура прослеживается и крупного рогатого скота в периоды от 2 до 6-9 лет, но в связи с возрастными изменениями динамика роста железы уменьшается и идет на спад. Поэтому в каждой возрастной группе идет постепенное уменьшение мозгового вещества, тимусных телец и лимфоцитов, и продолжается рост

и преобладание коркового вещества тимуса.

В возрастные периоды от 8-14 лет происходит полное редуцирование железы и замена ее ткани жировой. На гистологических препаратах тимус старых животных представляет ничто иное, как ячейки, заполненные жировой тканью с проходящими сосудами и нервами.

При исследовании тимуса крупного рогатого нами было обнаружено что, у животных этого вида старше 7-10 лет, вместо лимфатических узлов, обнаруживаются гемолимфатические узлы. Это обыкновенные лимфатические узлы синусы, которых имеют примесь крови, что и придает им красный цвет. По литературным данным (И.Ф. Иванова, П.А. Ковальского, 1976) у жвачных гемолимфатические узлы являются добавочными селезенками, то есть, включены не в лимфатическое, а в кровеносное русло, поэтому в них нет приносящих и выносящих лимфатических сосудов, располагаются они в большей части у крупных сосудов вблизи лимфатических узлов. По нашим данным, гемолимфатические узлы не могут быть не включены в лимфатическую систему, так как при инъекции метиленовым синим в самые крупные лимфатические узлы тимуса крупного рогатого скота эти гемолимфатические узлы налились сами и предоставили возможность проследить за током метиленовой сини в лимфатических сосудах и проследить связь гемолимфатических узлов и их лимфатических сосудов между собой. Определение размеров гемолимфатических лимфатических узлов тимуса измеряли при помощи циркуля и ученической линейки мы начинали исследовать от сердца в краниальном направлении, отмечая все особенности. В среднем у крупного рогатого скота нами было обнаружено 21 гемолимфатический узел с правой стороны и 20 гемолимфатических узлов с левой стороны, в общем их количество составило 41-44 шт. Гемолимфатические узлы не большого размера от 0,3x0,2x0,2 см до 0,7x0,4x0,27 см и расстояние от одного такого узла до другого составляет от 0,3 до 0,5 и 1,5 до 3 см.

Тимус крупного рогатого скота 2-5 лет имеет светло-серый с жел-

товатым оттенком слабой и средней интенсивности цвет и более рыхлую консистенцию.

В возрасте 6-9 лет тимус крупного рогатого скота представляет собой орган, имеющий серый цвет и розовато-желтоватую окраску, скорее всего желтый цвет железы придает жировая ткань, которая в начале окружает тимус. В этот период грудная часть тимуса крупного рогатого скота интенсивнее пропитывается жировой тканью. В отличие от грудной части шейная часть железы приобретает более интенсивную сероватую окраску. Консистенция более плотная.

Самые сложные процессы происходят в то время, когда тимус начинает претерпевать инволюционные изменения, и замещается жировой тканью, а гемолимфатические узлы продолжают функционировать и сохранять кровеносные и лимфатические сосуды.

#### References:

1. Каиржанова А.Г. Клеточный состав и ультраструктура лимфоидной ткани у некоторых млекопитающих: автореф. ... канд. вет. наук., 2005.- С.9-10.
2. Каиржанова А.Г., Газизова А.И. Макромикроскопическая анатомия

лимфатической системы селезенки жвачных // материалы научно-теоретической конференции. Республика Казахстан, Астана ААУ, 5-6 мая 1998 том 2. – С. 91-92

3. Смирнова Т.С., Ягмуров О.Д. Строение и функции селезенки. // Морфология. – Санкт – Петербург, 1993. – Т.104. – С. 13 – 32.

4. Фриденштейн А.Я. Клеточные основы иммунитета. – В кн.: Тезисы научн. докл., 3 сессия общ. собрания АМН СССР. М., 1973. – С. 7-8.

5. Ревазов В.С., Цой О.Г. Половые, конституционные и возрастные особенности анатомии регионарных лимфатических узлов желудка у взрослого человека. // Арх. анат., 1980, № 8. – С. 55-59.

6. Абрамчик Г.В., Жарикова Н.А., Сыкало А.И. Состояние периферической лимфоидной ткани при экспериментальном аллергическом энцефаломиелите в условиях удаления вилочковой железы. // Вести. АН БССР. Серия биологические науки. – 1975. – № 3. – С. 82-85.

7. Харлова Г.В. Регенерация лимфоидных органов у млекопитающих. – М., 1969. – С. 51- 57.

8. Miller J.F. A.P. Endocrine function of the thymus. Vew. Endl. J. Med., 1974, 290.1255-1256.

