

Морфофункциональная характеристика лимфатических узлов молочной железы у коров в норме и при патологии

С.М. Сулейманов, д.в.н., профессор, О.Б. Павленко, д.б.н., ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ; Л.П. Миронова, д.в.н., профессор, ФГБНУ Северо-Кавказский зональный НИВИ

Молочная продуктивность коров обусловлена влиянием комплекса генетических и паратипических факторов [1–3]. При этом существенное влияние на проявление продуктивных качеств лактирующих коров оказывает состояние их здоровья [4–6]. Известно, что лимфатические узлы, располагаясь по ходу лимфатических сосудов, являясь своеобразными фильтрами, задерживают микробные клетки и другие нерастворимые частицы как орган иммунитета. При этом важное диагностическое значение имеет состояние регионарных лимфатических узлов молочной железы у коров как в норме, так и при патологии.

Известно, что при патологии молочной железы у коров поверхностные лимфатические узлы увеличиваются в размере, становятся горячими и болезненными. Однако до настоящего времени недостаточно изучено морфофункциональное состояние лимфатических узлов молочной железы у коров в норме и патологии [7–9].

В связи с этим **целью** настоящего исследования явилось изучение морфофункциональных особенностей регионарных лимфатических узлов в норме и при субклиническом мастите у коров с учётом возраста и количества перенесённых заболеваний вымени.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось в зимне-весенний период в условиях ООО «Агротехгарант» Рамонского района Воронежской области на 95 лактирующих коровах при привязной технологии содержания. Субклинический мастит у лактирующих коров диагностировали с помощью *KerbaTest* и лопаток для мастит-теста (проба Шальма). С целью исключения диагностических ошибок не исследовали молоко первые 4 дня лактации и в период запуска. Раздражение вымени исключали путём повторного исследования секрета молочной железы через 3 дня после предыдущего исследования.

Морфологические исследования лимфатических узлов молочной железы проводились у 3 здоровых и 4 больных субклиническим маститом коров. Морфометрию лимфатических узлов производили с помощью штангенциркуля и линейки. Образцы регионарных лимфатических узлов молочной железы у коров фиксировали в 10,0–12,0-процентном растворе нейтрального формалина, заливали в парафин, срезы толщиной 7–8 мкм окрашивали классическими методами морфологии, а для электронной микроскопии фиксацию проводили

в 2,5-процентном глутаровом альдегиде с постфиксацией в 1,0-процентном растворе тетраоксида осмия и заключали в эпон-812. Полутонкие срезы окрашивались азур-2 в сочетании с фуксином основным, ультратонкие срезы готовились на ультрамикротоме Ultracut (Leica), контрастировались цитратом свинца и уранилацетатом и просматривались в электронном микроскопе EM-208 (Philips). При гистологическом анализе лимфатических узлов в 20–40 полях зрения под иммерсией определялась плотность клеток, а окуляр-микрометром – соотношение коркового и мозгового слоёв [10].

Результаты исследования. Установлено, что у клинически здоровых коров различного возраста лимфатические узлы молочной железы легко пальпировались, имели эластическую консистенцию, при пальпации их животные не беспокоились. У первотёлок не всегда удавалось прощупать лимфатические узлы независимо от периода их лактации. При развитии патологии в молочной железе пальпация лимфатических узлов вызывала беспокойство коров, а размеры их значительно увеличивались как по длине от $4,45 \pm 0,48$ до $6,72 \pm 0,72$ см, так и по ширине от $1,38 \pm 0,57$ до $2,71 \pm 0,42$ см (табл.).

В структурной организации лимфатического узла молочной железы у здоровых коров объём коркового слоя составлял $42,89 \pm 2,81\%$, соотношение коркового и мозгового слоёв было в пределах 1 : 3, а плотность клеток в коре равнялась 18345 ± 1736 п/мм², против 17399 ± 1521 п/мм² в мозговом слое.

Морфометрия лимфатических узлов вымени у коров (после дойки) ($X \pm Sx$)

Состояние животных	Длина × ширина, см
Клинически здоровые	$4,45 \pm 0,48 \times 1,38 \pm 0,57$
Больные маститом	$6,72 \pm 0,72 \times 2,71 \pm 0,42$

В корковом слое имелись хорошо выраженные фолликулы с реактивными центрами (рис. 1а, б). В мозговом слое лимфатического узла резко снижалась плотность лимфоидных клеток, отсутствовали лимфоидные фолликулы, а клеточный состав был разнообразен (рис. 1 в, г).

В полутонких срезах лимфатических узлов вымени у клинически здоровых коров общая структура коркового и мозгового слоёв была выражена отчётливо с неоднородным клеточным составом. Доля коркового слоя составляла $42,89 \pm 2,81\%$. Лимфоидные фолликулы с высокой реактивностью зародышевых центров выявлялись в единичных случаях. Мякотные тяжи различной конфигурации от лимфоидных фолликулов ориентировались в

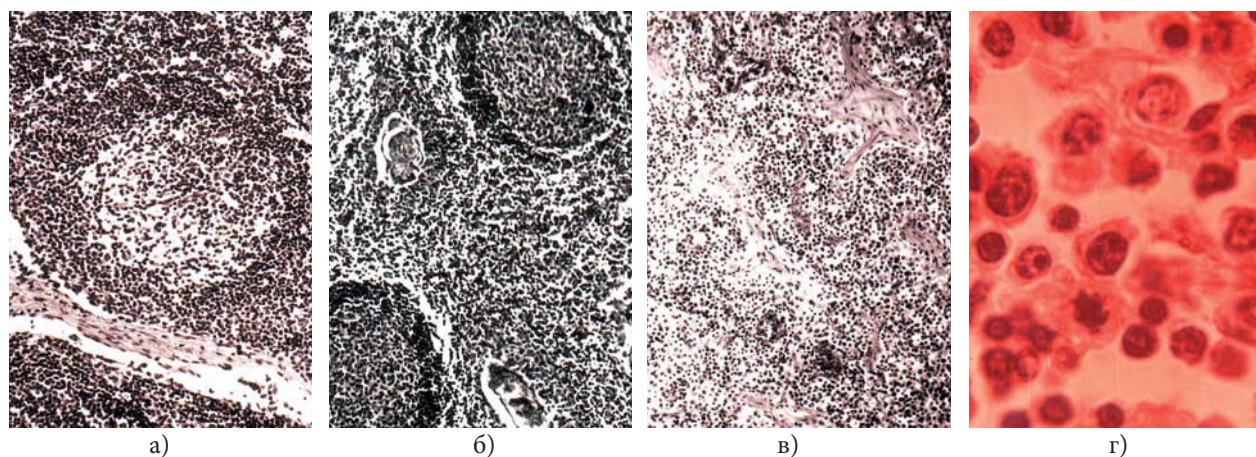


Рис. 1 – Структурная организация лимфатического узла вымени у клинически здоровых коров: а) лимфоидный фолликул с реактивным центром в корковом слое; б) корковый слой с двумя выраженными фолликулами; в) мозговой слой с разреженными лимфоидными и соединительнотканными клетками; г) разнообразие клеточных элементов в мозговом слое. Окр. гем.-эозин. Ув.ок.7, об.10 (а, б, в), 90 (г)

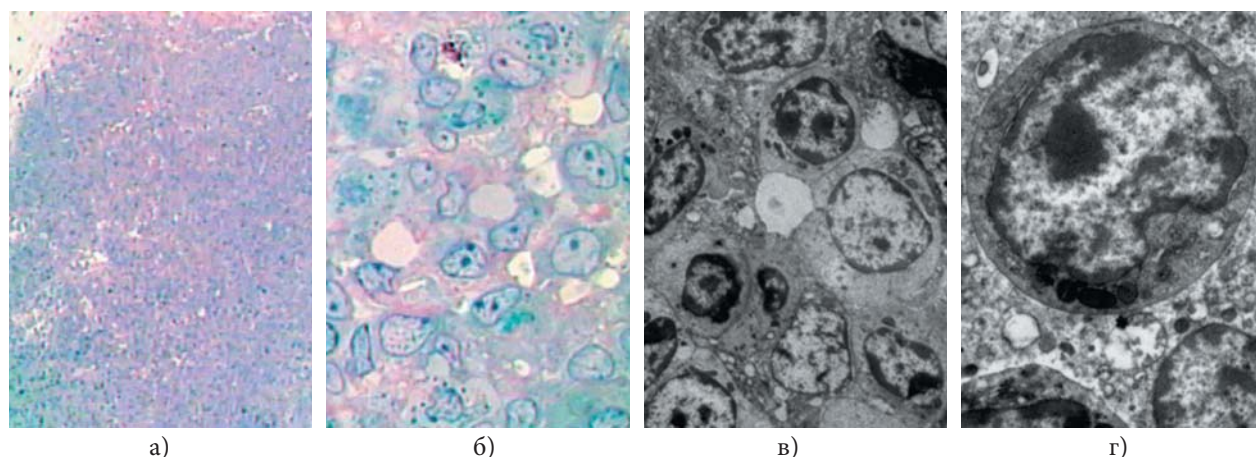


Рис. 2 – Структурная организация лимфатического узла вымени у клинически здоровых коров: а) микроструктура коркового слоя; б) полиморфность клеток лимфоидной ткани в перифолликулярной зоне; в) ультраструктура клеток мягкотного тяжа; г) ультраструктура пролимфоцита. Окр. Азур-2 в сочетании фуксином основным (а, б). Ув.ок.10, об.20(а), 100(б), 1100(в), 5600 (г)

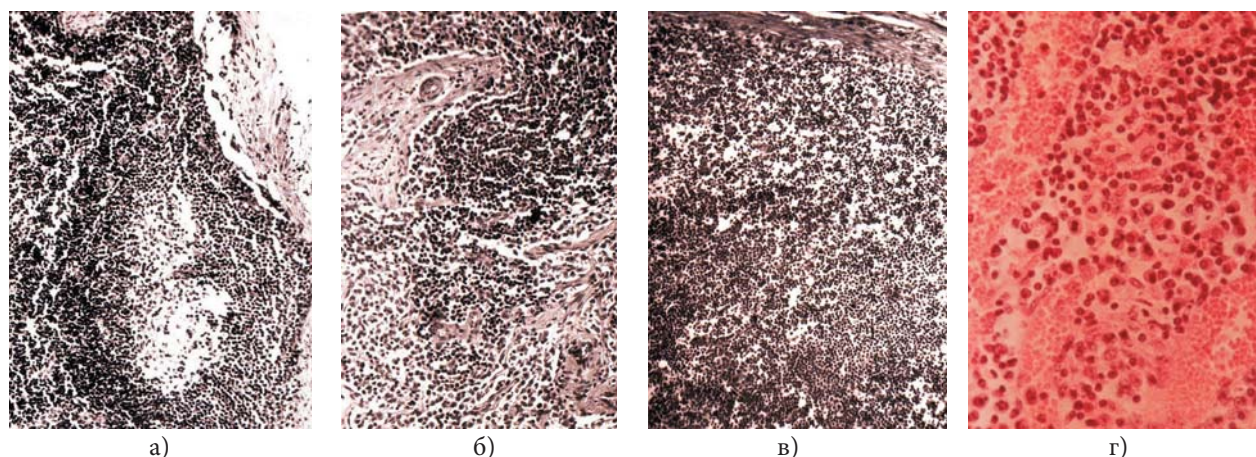


Рис. 3 – Структурная организация лимфатического узла вымени у коров при субклиническом мастите: а) отёчная капсула лимфатического узла на фоне выраженного лимфоидного фолликула с реактивным центром; б) отёчные трабекулы и краевые синусы; в) корковый слой со сплошной лимфоидной тканью; г) мозговые тяжи узла, инфильтрированные форменными элементами крови. Окр. гем.-эозин. Ув.ок.7, об.10 (а, б, в), 40 (г)

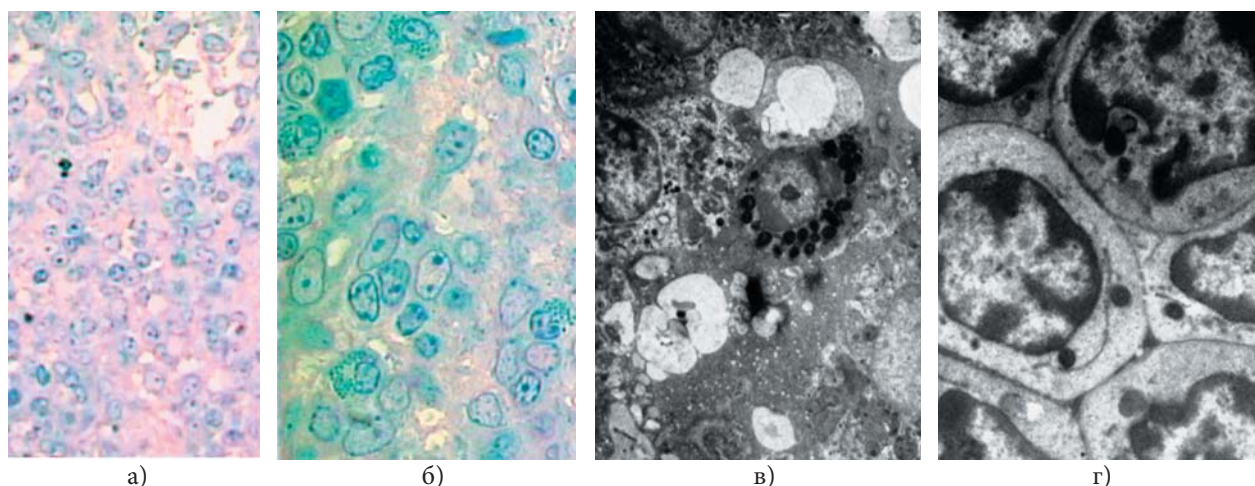


Рис. 4 – Структурная организация лимфатического узла вымени у коров при субклиническом мастите: а) единичные лимфоидные клетки на фоне ретикулярной ткани коркового слоя; б) гипоплазия лимфоидной ткани в перифолликулярной зоне; в) ультраструктура клеток с низкой способностью фагоцитоза; г) ультраструктура моноцитарной клетки. Окр. Азур-2 в сочетании с фуксином основным (а, б). Ув.ок.10, об.40(а), 100(б), 1100(в), 2800 (г)

направлении мозгового слоя с объёмной долей $24,93 \pm 5,17\%$. В перифолликулярной зоне лимфатического узла преобладали бластные формы лимфоцитов с выраженной полиморфностью. Ядра лимфоидных клеток становились светлыми, полиморфными, иногда вакуолизированными или гетерохромными (рис. 2).

У коров при возникновении патологии в молочной железе её лимфатический узел значительно увеличивался в объёме, окружающая подкожная клетчатка инфильтрировалась серозной жидкостью. Лимфатический узел представлялся в различной степени набухшим, отёчным, но достаточно упругим, бледно-серого цвета, иногда с красноватым оттенком. На разрезе паренхима его была сочной, с её поверхности обильно стекала красноватая серозная жидкость. Микроскопически капсула и трабекулы лимфатического узла выглядели отёчными, разрыхлёнными и инфильтрированными клетками лимфоидного ряда. Краевые синусы расширились и содержали единичные клеточные элементы. В паренхиме узла фолликулы не имели чёткой границы, сливаясь друг с другом, образовывали сплошную массу лимфоидной ткани, незаметно переходящую в мозговые тяжи. Следовательно, обычная структура лимфатического узла не всегда чётко выявлялась. Иногда в промежуточных синусах на фоне мозговых тяжей наблюдались инфильтраты форменных элементов крови в виде кровоизлияний, но не всегда они имели место (рис. 3).

Паренхима лимфатического узла вымени у больных субклиническим маститом коров нечётко разграничивалась на корковый и мозговой слои, которые содержали редко оформленные лимфатические фолликулы с размером $206,87 \pm 76$ мкм в диаметре. Светлые центры в фолликулах были весьма редки. Плотность клеток в корковом слое была в пределах 16815 ± 1409 п/мм². При этом объёмная доля коркового слоя составляла $32,19 \pm 2,8\%$.

Плотность клеток мозгового слоя составляла 15278 ± 1392 п/мм², а объёмная доля – $21,53 \pm 5,17\%$. Гипоплазия лимфоидных клеток сопровождалась наличием в ультраструктуре лимфатического узла клеток со слабой способностью к фагоцитозу (рис. 4).

Результаты проведённого исследования позволяют считать, что лимфатические узлы молочной железы у коров имеют свойственные им морфофункциональные особенности как в норме, так и при патологии. У клинически здоровых коров лимфатические узлы молочной железы легко пальпировались, имели эластическую консистенцию, при пальпации их животные не беспокоились, тогда как при развитии патологии животные беспокоились в связи, по-видимому, со значительным увеличением размеров лимфатических узлов.

Выявлено, что в норме лимфатические узлы молочной железы у коров имели характерные структурные организации как на уровне световой, так и на уровне электронной микроскопии, которые свойственны структурной организации данного органа у животных.

При возникновении патологии в молочной железе её лимфатический узел значительно изменялся как в объёме, так и в структурной организации с выраженными элементами гипоплазии с серозно-геморрагическим акцентом. Гипоплазия лимфоидных клеток сопровождалась изменением плотности клеток в обоих слоях органа и наличием в ультраструктуре лимфатического узла клеток со слабой способностью к фагоцитозу.

Выводы. 1. Величина лимфатического узла молочной железы у клинически здоровых коров колеблется в пределах $4,45 \pm 0,48 \times 1,38 \pm 0,57$ см, при этом соотношение коркового и мозгового слоёв равнялось 1:3, а плотность клеток в коре – 18345 ± 1736 п/мм², против 17399 ± 1521 п/мм² соответственно. В корковом слое имелись хорошо выраженные фолликулы с реактивными центрами,

в мозговом слое лимфатического узла резко снижалась плотность лимфоидных клеток, отсутствовали лимфоидные фолликулы, а клеточный состав был разнообразен.

2. При субклиническом мастите величина надвыменного лимфатического узла составила $6,72 \pm 0,72 \times 2,71 \pm 0,42$ см. Микроскопически в паренхиме узла вымени у больных коров нечётко разграничивались слои. Плотность клеток в корковом слое составила 16815 ± 1409 п/мм², с объёмной долей $32,19 \pm 2,8\%$. Плотность клеток мозгового слоя составила 15278 ± 1392 п/мм², а объёмная доля — $21,53 \pm 5,17\%$. Светлые центры в фолликулах были весьма редки. Капсула и трабекулы лимфатического узла выглядели отёчными, разрыхлёнными и инфильтрированными клетками лимфоидного ряда. Гипоплазия лимфоидных клеток сопровождалась наличием в ультраструктуре лимфатического узла клеток со слабой способностью к фагоцитозу.

Литература

1. Комарова Н.К., Косилов В.И., Востриков Н.И. Влияние лазерного излучения на молочную продуктивность коров различного типа стрессоустойчивости // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 132–134.
2. Павленко О.Б., Сулейманов С.М., Миронова Л.П. Изменение морфофункциональной характеристики тканей молочной железы у коров под воздействием антибиотиков и пробиотиков // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных: матер. 19-й Междунар. науч.-методич. конф. по патологической анатомии животных. Ставрополь, 2018. С. 40–48.
3. Косилов В.И., Комарова Н.К. Влияние лазерного излучения на коров разного генотипа // Современное состояние и дальнейшее направление племенной работы в животноводстве Западного Казахстана: Международная научно-практическая конференция. тезисы научных сообщений. министерство науки и высшего образования Республики Казахстан, Западно-Казахстанский аграрный университет. 1999. С. 56–57.
4. Василенко В.Н. Морфофункциональная характеристика молочной железы у коров при субклиническом мастите / В.Н. Василенко, С.М. Сулейманов, О.Б. Павленко, Л.П. Миронова, А.К. Логвинов // Ветеринарная патология. 2014. № 2 (48). С. 14–20.
5. Сулейманов С.М. Морфология молочной железы и клеточный состав молока у здоровых коров в период лактации / С.М. Сулейманов, О.Б. Павленко, Л.П. Миронова, П.А. Паршин // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2017. Т. 35. № 3. С. 44–49.
6. Павленко О.Б., Сулейманов С.М. Морфологическая характеристика молочной железы у коров в норме и при патологии // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных: матер. 18-й Междунар. науч.-методич. конф. по патологической анатомии животных / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Всероссийская ассоциация патологоанатомов ветеринарной медицины, ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина». М., 2014. С. 70–71.
7. Валюшкин К.Д., Медведев Г.Ф. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных. Минск: Ураджай, 2001. 869 с.
8. Подберезный В.В., Полянцева Н.И. Мастит коров. Таганрог: ТГПИ, 2005. 220 с.
9. Полянцева Н.И. Подберезный В.В. Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. 465 с.
10. Сулейманов С.М. Основы морфологических методов исследований. ВГАУ, Воронеж, 2015. 128 с.