

ГИСТОЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ В НОРМЕ И ПРИ ЛЕПТОСПИРОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Сулейман Мухитдинович Сулейманов¹

Павел Андреевич Паршин¹

Валентина Сергеевна Слободяник²

Ольга Борисовна Павленко¹

Виктор Иванович Слободяник¹

¹Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

²Воронежский государственный университет инженерных технологий

Проведен цитологический анализ 16 видов клеток в 12 лимфатических узлах у крупного рогатого скота в норме и при лептоспирозе с использованием современных методов морфологических исследований. Установлено, что в норме все лимфатические узлы имели дифференцированную структуру. Величина лимфатических узлов варьировала от 2,0 до 5,0 см. У телят лимфатические узлы были несколько крупнее, чем у коров. Соотношение коркового и мозгового слоев у телят составляло примерно 1 : 2, а у коров – 1 : 3. В корковом слое имелись многочисленные фолликулы, которые особенно хорошо были выражены у телят, тогда как у взрослых животных они были менее выражены. При гистоцитологическом анализе клеточного состава лимфатических узлов основная масса – лимфоциты, пролимфоциты и лимфобласты преобладали в фолликулах, а в мозговых тяжах они значительно уменьшались. У больных лептоспирозом животных прежде всего обращала на себя внимание реакция всей системы лимфатических узлов, которая внешне проявлялась резким увеличением их объема. В случаях острого течения лептоспироза микроскопические изменения в лимфатических узлах характеризовались наличием серозного экссудата в синусах. Появлялись некробиотические очажки в мозговых тяжах, а множество ретикулярных клеток находилось в состоянии дистрофии. Серозное воспаление лимфатических узлов крупного рогатого скота сопровождалось множественными кровоизлияниями в синусы, мозговые тяжи. Воспалительный процесс при наличии некробиотических и геморрагических изменений сопровождался гиперплазией лимфоидной ткани лимфатических узлов. Отмечалась вариабельность, характеризующаяся непостоянством количественного соотношения различных форм клеточных элементов в отдельных лимфатических узлах. Этим подчеркивалась индивидуальная особенность органа в смысле его способности реагировать на раздражитель.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коровы, телята, лимфатические узлы, лептоспироз, лимфаденит.

HISTOCYTOLOGICAL ANALYSIS OF LYMPH NODES IN HEALTHY CATTLE AND IN CATTLE WITH LEPTOSPIROSIS

Suleyman M. Suleymanov¹

Pavel A. Parshin¹

Valentina S. Slobodyanik²

Olga B. Pavlenko¹

Viktor I. Slobodyanik¹

¹Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

²Voronezh State University of Engineering Technologies

The authors have performed a cytological analysis of 16 kinds of cells from 12 lymph nodes of healthy cattle and cattle with leptospirosis using modern methods of morphological studies. It was found that all healthy lymph nodes had differentiated structure. The size of lymph nodes ranged from 2.0 cm to 5.0 cm. The lymph nodes of calves were slightly larger than those of cows. The ratio of cortical and medullary layers was approximately 1 : 2 in calves and 1 : 3 in cows. The cortical layer had multiple follicles that were particularly prominent in calves and

less prominent in adult animals. The histocytological analysis of cellular composition of lymph nodes showed that the basic mass included lymphocytes, prolymphocytes and lymphoblasts prevalent in the follicles and significantly less abundant in medullary cords. It came under notice that animals with leptospirosis had a marked response of the whole lymph node system manifested as a sharp increase in the volume of lymph nodes. In cases of acute leptospirosis the microscopic changes in the lymph nodes were characterized by the presence of serous exudate in the sinuses. Also there were necrobiotic foci in the medullary cords, and multiple reticular cells were in the state of dystrophy. Serous inflammation of lymph nodes in cattle was accompanied by multiple hemorrhages in the sinuses and medullary cords. The inflammatory process in the presence of necrobiotic and hemorrhagic changes was accompanied by the hyperplasia of the lymphoid tissue of lymph nodes. There was variability characterized by inconstancy of quantitative ratio of various forms of cellular elements in separate lymph nodes. This highlighted the specific feature of the organ in terms of its ability to respond to an irritant.

KEY WORDS: cows, calves, lymph nodes, leptospirosis, lymphadenitis.

Введение
Лимфоидная ткань издавна представляет значительный интерес для двух больших разделов медицинской и ветеринарной науки – гематологии и иммунологии, которая имеет с этими дисциплинами морфологические, физиологические, биохимические и патологические связи [6, 9].

Лимфатические узлы постоянно реагируют на внешние раздражители, но интенсивность их изменений зависит, с одной стороны, от остроты течения болезни, с другой – определяется регионарной топографией, касающейся групп или даже отдельных лимфатических узлов у одного и того же животного [6, 7, 11].

Известно, что лептоспироз протекает в соответствии с общепатологическими закономерностями, свойственными инфекционной патологии, со своими особенностями, проявляющимися в виде формирования клинко-анатомической картины заболевания с патологией крови и нарушением гемодинамики в связи с расстройством вазомоторной функции организма [1, 2, 3, 4, 8, 10].

Следовательно, необходимо изучение клеточных преобразований в лимфатических узлах при лептоспирозе у крупного рогатого скота для расшифровки патогенетических аспектов данной инфекции.

Материалы и методика

Материалом служили лимфатические узлы от пяти коров в возрасте 4-5 лет, павших с острым течением лептоспироза, и шести телят в возрасте 6-8 месяцев, павших с подострым течением лептоспироза. Животные пали в период энзоотии лептоспироза в Астраханбазарском районе и совхозе «Зарат» Дивичинского района Азербайджанской ССР летом 1964 г. Кроме того, у 6 телят лептоспироз был воспроизведен летальными дозами культур лептоспир *Romona* и *Tarassowi* на базе вивария АЗНИВИ в мае и июне 1965 г. В качестве контроля был использован материал от двух коров и трех телят аналогичного возраста.

Исследовались подчелюстные, заглоточные, шейные, подлопаточные, подколенные, паховые, подвздошные, почечные, портальные, средостенные, брыжеечные и желудочные лимфатические узлы каждого животного.

Образцы лимфатических узлов фиксировались в 10,0-12,0% растворе нейтрального формалина, заливались в парафин, готовились срезы толщиной 5-7 мкм и окрашивались классическими методами морфологических исследований [5].

Гистохимически выявлялись полисахариды (Шик-реакция), гемосидерин (по Перльсу), ретикулиновые волокна (по Бильшовскому в модификации Фута).

С помощью МОВ-15 производилось гистocyтoлогическое исследование путем подсчета 16 видов клеток (лимфобласт, пролимфоцит, лимфоцит, свободная ретикулярная клетка, отростчатая синусовая ретикулярная клетка, дистрофическая ретику-

лярная клетка, эндотелий, фибробласт, гистиоцит, макрофаг, полибласт, плазмобласт, проплазмоцит, плазмоцит, нейтрофил, эозинофил) в 3 срезах каждого лимфатического узла.

Полученные данные гистоцитологического анализа были обработаны методом вариационной статистики.

Результаты и их обсуждение

Все лимфатические узлы имели довольно плотную консистенцию, что объяснялось наличием в них хорошо развитого остова. У коров они были несколько плотнее, и в них хорошо развитыми оказались трабекулы. Величина лимфатических узлов варьировала от 2,0 см (подчелюстные, почечные, портальные) до 5,0 см (шейные, паховые, брыжеечные). У телят лимфатические узлы были несколько крупнее, чем у коров. Соотношение коркового и мозгового слоев у телят примерно составляло 1 : 2, а у коров – 1 : 3.

При световой микроскопии в лимфатических узлах четко было разграничено корковое и мозговое вещество. В корковом слое имелись многочисленные фолликулы (рис. 1, а, б), которые особенно хорошо были выражены у телят в заглочных, подчелюстных, паховых, брыжеечных и других лимфатических узлах, тогда как у взрослых животных они были менее выражены. Реактивные центры в фолликулах не всегда имелись, особенно у телят.

Фолликулы не имели четкой границы от общей массы лимфоидной ткани. Фиброзная капсула и трабекулы (рис. 1, в) хорошо были выражены у коров, тогда как у телят они местами были неразличимыми. Мозговые тяжи выступали в виде шнуров, иногда в виде островков, преимущественно у коров. Синусы, особенно мозговые, хорошо были выражены в заглочных, шейных, паховых, брыжеечных и портальных лимфатических узлах.

При серебрении по Фулу ретикулиновые волокна у телят выявлялись четко в виде тонкой сети, тогда как у коров (рис. 1, г) они выглядели несколько грубее. Реакция по Перльсу на гемосидерин во всех случаях была отрицательной. ШИК-реакция была положительной лишь в стенках крупных кровеносных сосудов.

Гистоцитологический анализ клеточного состава лимфатических узлов показал, что лимфоциты, пролимфоциты и лимфобласты сосредоточены в основном в фолликулах, а мозговых тяжах их количество значительно уменьшалось. В синусах и центрах размножения основная масса клеток лимфатического узла относилась к ретикуло-эндотелиальным и свободным ретикулярным клеткам, отростчатым синусовым ретикулярным клеткам и эндотелию синусов, так называемым береговым.

Другие виды клеток (фибробласты, гистиоциты, макрофаги, полибласты) лимфатического узла, а также клетки плазматического ряда, палочкоядерные нейтрофилы и эозинофилы составляли незначительную часть от общего количества клеток лимфоидной ткани и насчитывались единицами (рис. 1, д, е).

Количественное соотношение клеток лимфатических узлов у телят и коров было неодинаковым. Так, если у телят количество пролимфоцитов составляло 27,09 и лимфобластов – 3,51, то у коров оно равнялось соответственно 16,45 и 2,45. То есть у телят количество пролимфоцитов в 1,70 раза, лимфобластов – в 1,43 раза было больше, чем у коров. По количеству же лимфоцитов было наоборот. То есть у телят количество лимфоцитов составляло 36,39, а у коров – 39,07, или в 1,12 раза было больше, чем у телят. Преобладание незрелых форм клеток (лимфобластов, пролимфоцитов) в лимфатических узлах у телят в сравнении с коровами, по-видимому, связано с интенсивностью пролиферативных процессов.

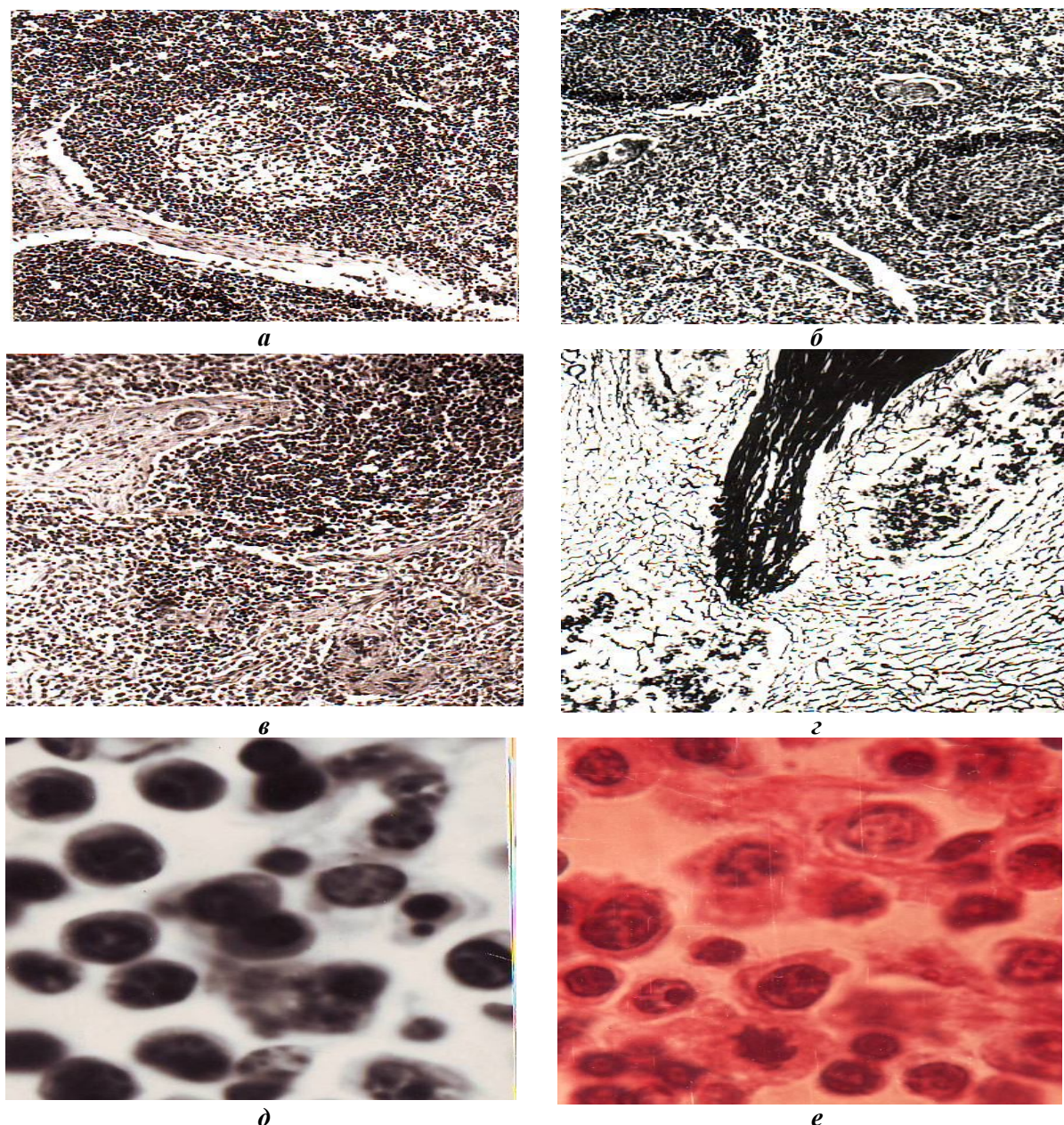


Рис. 1. Структурная организация лимфатических узлов у клинически здоровых животных:
а – фолликул с реактивным центром в заглоточном лимфатическом узле коровы;
б – фолликулы в брыжеечном лимфатическом узле телят;
в – мозговой тяж в брыжеечном лимфатическом узле коровы;
г – сеть ретикулиновых волокон в паховом лимфатическом узле коровы;
д – клеточный состав в перифолликулярной зоне портального лимфатического узла коровы;
е – клетки ретикуло-эндотелия в портальном лимфатическом узле телят.
 Окр. г.-э. (а, б, в, д, е), по Фути (г). Ув. ок. 7. об. 10 (а, б, в, г), 90 (д, е)

У больных лептоспирозом животных прежде всего обращала на себя внимание реакция всей системы лимфатических узлов, которая внешне проявлялась резким увеличением их объема. При остром и подостром течении болезни лимфатические узлы увеличивались в 1,50-2,50 раза в сравнении с нормой. При этом они выглядели набухшими, сочными и приобретали упругую консистенцию. На разрезе их паренхима была бледно-серого цвета с иктеричностью, иногда была неравномерно гиперемирована с наличием мелкоочечных кровоизлияний (рис. 2, а). Последние наиболее часто наблюдались при подостром течении инфекции.

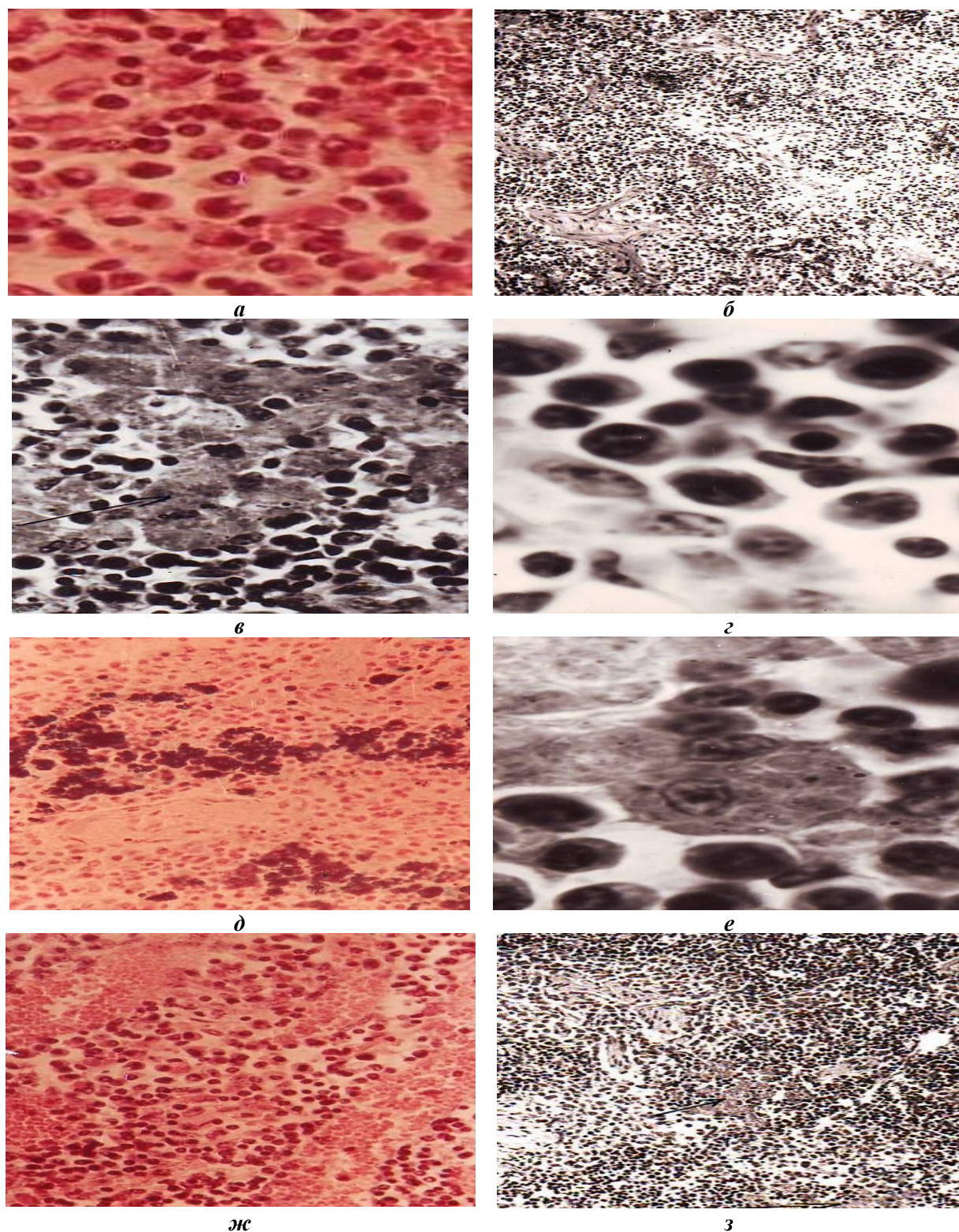


Рис. 2. Морфологические изменения паренхимы лимфатических узлов при остром течении лептоспироза: а – мелкоочечные кровоизлияния в мозговом тяже брыжеечного лимфатического узла; б – серозный лимфаденит подчелюстного лимфатического узла; в – некробиотические очажки в мозговых тяжах заглочного лимфатического узла; г – клетки ретикулоэндотелия и плазматического ряда в состоянии дистрофии мозгового тяжа пахового лимфатического узла; д – отложения гемосидерина в мозговых тяжах шейного лимфатического узла; е – некробиоз клеток с пылевидной зернистостью в подчелюстном лимфатическом узле; ж – кровоизлияние в мозговом тяже портального лимфатического узла; з – лимфаденит в паховом лимфатическом узле.
Окр. г.-э. (а, б, в, г, е, ж, з), по Перльсу (д). Ув. ок. 7, об. 10 (б, д, з), 40 (а, в, ж), 90 (е, г)

Однако степень реакции различных лимфатических узлов была неодинаковой. Наиболее интенсивно реагировали заглоточные, шейные, паховые, брыжеечные, средостенные, почечные и портальные лимфатические узлы, а значительно слабее – подлопаточные, подколенные, подвздошные и желудочные.

Это, по-видимому, связано с анатомо-топографической особенностью регионарных зон в расположении лимфатических узлов на магистральных путях следования возбудителя.

Особенности реакции в смысле проявления интенсивности ее в разных лимфатических узлах подтверждались данными микроскопического исследования и гистологического анализа. Однако эти особенности являлись лишь частными вариациями в пределах общей закономерности процесса, свойственного для всех лимфатических узлов.

В случаях острого течения лептоспироза микроскопические изменения в лимфатических узлах характеризовались наличием серозного экссудата в синусах (рис. 2, б). Появлялись некробиотические очажки в мозговых тяжах и синусах (рис. 2, в), множества ретикулярных клеток находились в состоянии дистрофии (рис. 2, г), наблюдалось отложение гемосидерина в мозговых синусах (рис. 2, д), а в очагах некробиоза в клетках выявлялась пылевидная зернистость (рис. 2, е).

При остром течении лептоспироза серозное воспаление лимфатических узлов сопровождалось множественными кровоизлияниями в синусы, мозговые тяжи и фолликулы при отсутствии некробиотических очажков (рис. 2, ж).

Однако эти особенности лимфаденита при остром и подостром течении не исключали частных вариаций микроскопической картины, которая наблюдалась в отдельных лимфатических узлах в отношении ее интенсивности и характера. В регионарных лимфатических узлах печени и почек отмечался лимфаденит с геморрагическим акцентом при остром течении инфекции (рис. 2, з).

Гистологический анализ показал, что воспалительный процесс при наличии некробиотических и геморрагических изменений сопровождался гиперплазией лимфоидной ткани лимфатических узлов. Однако и в этом случае отмечалась вариабельность, характеризующаяся непостоянством количественного соотношения различных форм клеточных элементов в отдельных лимфатических узлах. Этим как бышний раз подчеркивалась индивидуальная особенность органа в смысле его способности реагировать на раздражитель.

Так, например, при остром течении инфекции в портальном лимфатическом узле увеличивалось количество лимфобластов (75,80%), пролимфоцитов (43,0%), макрофагов (850,0%), проплазмоцитов (18316,0%) и нейтрофилов (1025,0%), уменьшалось количество лимфоцитов (62,60%), свободных ретикулярных клеток (26,40%), тогда как в средостенном лимфатическом узле увеличивалось количество лимфобластов (31,40%), проплазмоцитов (6990,0%), пролимфоцитов (36,80%), макрофагов (750,0%) и нейтрофилов (3110,0%), уменьшалось количество лимфоцитов (49,40%), свободных ретикулярных клеток (68,50%).

Аналогичная картина имела место и при подостром течении лептоспироза. Так, например, в шейном лимфатическом узле увеличивалось количество фибробластов (178,0%), гистиоцитов (1300,0%), макрофагов (12233,0%), полибластов (1333,0%), проплазмоцитов (3100,0%) и эозинофилов (6000%), уменьшалось количество лимфобластов (9,30%), пролимфоцитов (3,80%), лимфоцитов (206,0%) и свободных ретикулярных клеток (40,30%), тогда как в портальном лимфатическом узле увеличивалось количество фибробластов (12,50%), гистиоцитов (3100,0%), макрофагов (2400,0%), полибластов (525,0%), проплазмоцитов (8090,0%) и эозинофилов (2275,0%), уменьшалось

количество лимфобластов (30,90%), пролимфоцитов (9,90%), лимфоцитов (161,0%) и свободных ретикулярных клеток (43,50%).

Результаты микроскопических изменений и гистоцитологического анализа дают основание рассматривать в целом процесс при остром течении лептоспироза как серозно-гиперпластический лимфаденит с некробиотическим акцентом, при подостром течении как серозно-гиперпластический лимфаденит с геморрагическим акцентом (рис. 3, а, б).

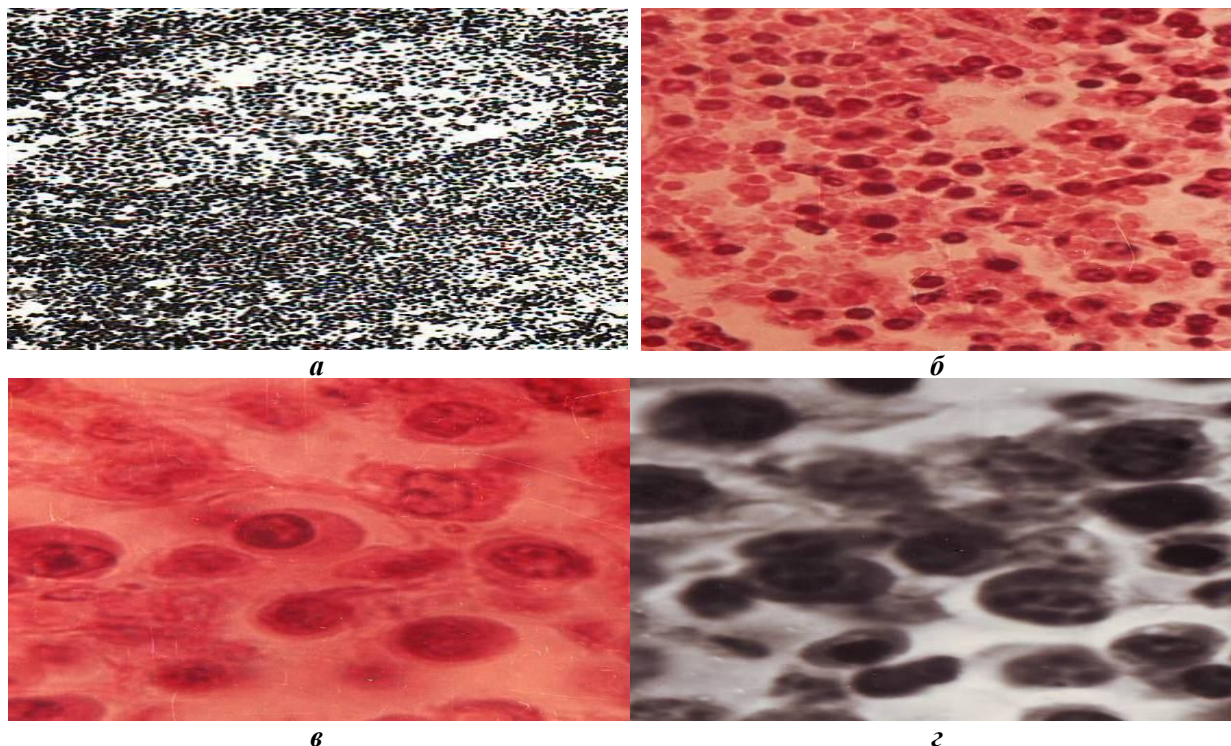


Рис. 3. Морфологические изменения паренхимы лимфатических узлов при подостром течении лептоспироза: а – гиперпластический лимфаденит в брыжеечном лимфатическом узле; б – кровоизлияние в мозговом тяже портального лимфатического узла; в – серозно-клеточный инфильтрат в мозговом синусе шейного лимфатического узла; г – клетки плазматического ряда в мозговом тяже портального лимфатического узла.

Окр. г.-з. Ув. ок. 7, об. 10 (а), 40 (б), 90 (в, г)

Однако степень воспалительных и гиперпластических изменений в отдельных лимфатических узлах может варьировать как при остром, так и при подостром течении болезни в пределах общей закономерности свойственного для них процесса.

В целом при остром и подостром течении лептоспироза происходило резкое увеличение количества клеток плазматического ряда, гистиоцитов, полибластов, макрофагов, что свидетельствовало о формировании защитной реакции организма, тогда как одновременно с этим резкое уменьшение количества лимфоцитов и незначительное увеличение количества лимфобластов и пролимфоцитов указывало на иммунологическую перестройку лимфоидной ткани. При этом часть зрелых лимфоцитов трансформировалась для образования клеток плазматического ряда и клеток макрофагальной системы, а частично они дифференцировались в бласты – лимфобласты, полибласты, пролимфоциты (рис. 3, в, г) и т. д.

Таким образом, возбудитель лептоспироза вызывал глубокую перестройку в продукции клеточных элементов лимфоидной ткани, в смысле увеличения количества иммунологически активных клеток, что указывало на проявление защитных механизмов организма в период острого и подострого течения инфекции. Гистоцитологический

анализ четко определил функцию лимфатических узлов в формировании иммунологической реакции еще в период острого течения болезни.

При воспроизведении лептоспироза у телят было показано, что лимфатические узлы также претерпевали значительные гистологические изменения, которые являлись одной из характерных особенностей в общей иммунологической картине, свойственных инфекционным процессам.

Выводы

Установлено, что в норме все лимфатические узлы имели довольно плотную консистенцию, что объяснялось наличием в них хорошо развитого остова. У коров они были несколько плотнее, и в них хорошо развитыми оказались трабекулы. Величина лимфатических узлов варьировала от 2,0 см (подчелюстные, почечные, порталные) до 5,0 см (шейные, паховые, брыжеечные). У телят лимфатические узлы были несколько крупнее, чем у коров. Соотношение коркового и мозгового слоев у телят примерно составляло 1 : 2, а у коров – 1 : 3. В корковом слое имелись многочисленные фолликулы, которые особенно хорошо были выражены у телят, тогда как у взрослых животных они были менее выражены. При гистологическом анализе клеточного состава лимфатических узлов основная масса – лимфоциты, пролимфоциты и лимфобласты преобладали в фолликулах, а в мозговых тяжах они значительно уменьшались.

У больных лептоспирозом животных прежде всего обращала на себя внимание реакция всей системы лимфатических узлов, которая внешне проявлялась резким увеличением их объема. В случаях острого течения лептоспироза микроскопические изменения в лимфатических узлах характеризовались наличием серозного экссудата в синусах. Появлялись некробиотические очажки в мозговых тяжах, а множества ретикулярных клеток находились в состоянии дистрофии. Серозное воспаление лимфатических узлов сопровождалось множественными кровоизлияниями в синусы, мозговые тяжи.

Гистологический анализ показал, что воспалительный процесс при наличии некробиотических и геморрагических изменений сопровождался гиперплазией лимфоидной ткани лимфатических узлов. Однако и в этом случае отмечалась вариабельность, характеризующаяся непостоянством количественного соотношения различных форм клеточных элементов в отдельных лимфатических узлах. Этим как бы лишний раз подчеркивалась индивидуальная особенность органа в смысле его способности реагировать на раздражитель.

Библиографический список

1. Авроров А.А. Патологическая анатомия и некоторые вопросы патогенеза лептоспироза животных : дис. ... д-ра ветеринар. наук / А.А. Авроров. – Воронеж, 1953. – 265 с.

2. Земсков М.В. Лептоспироз крупного рогатого скота : дис. ... д-ра ветеринар. наук / М.В. Земсков. – Воронеж, 1949. – 243 с.
3. Кирьянов Е.А. Лептоспироз крупного рогатого скота / Е.А. Кирьянов // Ветеринария. – 1963. – № 7. – С. 14-15.
4. Любашенко С.Я. Патологоанатомические изменения при лептоспирозе у лошадей / С.Я. Любашенко, Л.С. Новикова // Ветеринария. – 1947. – № 9. – С. 13-15.
5. Методы морфологических исследований : методическое пособие / С.М. Сулейманов [и др.] – Воронеж : ВНИВГФТ, 2000. – 64 с.
6. Мовсесян Т.Б. Патологоанатомические изменения в лимфатических узлах при лептоспирозе крупного рогатого скота / Т.Б. Мовсесян // Тр. Ереван. зооветинститута. – 1957. – Вып. 22. – С. 283-288.
7. Мовсесян Т.Б. Патологоанатомические изменения при лептоспирозе крупного рогатого скота / Т.Б. Мовсесян // Тр. Ереван. зооветинститута. – 1953. – Вып. 16. – С. 140-160.
8. Мусаев М.А. Лептоспироз крупного рогатого скота : монография / М.А. Мусаев. – Москва, 1959. – 379 с.
9. Поликар А. Физиология и патология лимфоидной системы : монография / А. Поликар ; пер. с французского. – Москва : Медицина, 1965. – 210 с.
10. Сулейманов С.М. Некоторые данные гистологического анализа клеточной реакции лимфатических узлов при остром течении лептоспироза крупного рогатого скота / С.М. Сулейманов // Труды 3-й Всесоюзной конференции по патологической анатомии животных. – Ленинград, 1967. – С. 451-454.
11. Сулейманов С.М. Патологическая морфология и некоторые данные гистологического анализа лимфатических узлов при лептоспирозе крупного рогатого скота : дис. ... канд. ветеринар. наук / С.М. Сулейманов. – Воронеж, 1967. – 91 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Сулейман Мухитдинович Сулейманов – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии и хирургии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 255-83-02, E-mail: suleimanov@List.ru.

Павел Андреевич Паршин – доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 253-91-82, E-mail: doctor.57@mail.ru.

Валентина Сергеевна Слободяник – доктор биологических наук, профессор кафедры технологии продукции животного происхождения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 255-27-65.

Ольга Борисовна Павленко – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и хирургии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Российская Федерация, г. Воронеж, тел. 8(473) 255-91-98, E-mail: sergery@veterin.vsau.ru.

Виктор Иванович Слободяник – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация, тел. 8(473) 253-94-73, E-mail: farmacon@veterin.vsau.ru.

Дата поступления в редакцию 26.01.2017

Дата принятия к печати 26.02.2017

AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Suleyman M. Suleymanov – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, the Dept. of Anatomy and Surgery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 255-83-02, E-mail: suleimanov@List.ru.

Pavel A. Parshin – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-91-82, E-mail: doctor.57@mail.ru.

Valentina S. Slobodyanik – Doctor of Biological Sciences, Professor, the Dept. of Products of Animal Origin Technology, Voronezh State University of Engineering Technologies, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 255-27-65.

Olga B. Pavlenko – Candidate of Veterinary Sciences, Docent, the Dept. of Anatomy and Surgery, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 255-91-98, E-mail: sergery@veterin.vsau.ru.

Viktor I. Slobodyanik – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, the Dept. of Therapy and Pharmacology, Voronezh State Agrarian University named of after Emperor Peter the Great, Russian Federation, Voronezh, tel. 8(473) 253-94-73, E-mail: farmacon@veterin.vsau.ru.

Date of receipt 26.01.2017

Date of admittance 26.02.2017