

УДК 599.515:612.428

ОСОБЕННОСТИ ЦИТОАРХИТЕКТониКИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ БРЫЖЕЙКИ СЕРОГО КИТА (*ESCHRICHTIUS ROBUSTUS*)

¹Романова А.В., ²Букина Л.А., ¹Созонов В.М., ¹Сунцова Н.А.

¹ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет» Минздрава России, Киров,
e-mail: romanova-anastasia2@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», Киров

Несмотря на достаточную распространённость серого кита, научная литература не содержит исчерпывающей информации по особенностям строения его иммунной системы, когда как достаточно значимые проявления действия факторов окружающей среды фиксируются именно в структурах лимфатической системы. Благодаря развитию иммуногистохимических методов исследований, позволяющих на ультраструктурном уровне оценить строение и функции органов и тканей, стало возможным провести цитологическое исследование лимфатических узлов брыжейки серого кита, что и является целью работы. Материалами для исследования послужили лимфатические узлы брыжейки серого кита, которые по общепринятой методике были зафиксированы, на их основе выполнены срезы микротомом, проведено окрашивание. С помощью окулярной сеткой по методу случайного шага, а также методов вариационной статистики изучены срезы брыжеечных лимфатических узлов с описанием морфометрических особенностей их структур. Произведен подсчет основных видов клеток, составляющих различные области лимфатического узла, такие как в герминативный центр и корковое вещество, приведено обоснование их распространения. На основании проведенного исследования клеточный состав лимфатических узлов брыжейки представлен лимфоцитами, иммунобластами, плазмобластами, зрелыми плазмочитами, макрофагами, ретикулярными и митотически делящимися клетками.

Ключевые слова: брыжеечные лимфатические узлы, клетки лимфоидного ряда, серый кит

FEATURES OF CYTOARCHITECTONICS OF LYMPH NODES OF MESENTERY *ESCHRICHTIUS ROBUSTUS*

¹Romanova A.V., ²Bukina L.A., ¹Sozonov V.M., ¹Suntsova N.A.

¹Kirov State Medical University, Kirov, e-mail: romanova-anastasia2@yandex.ru;

²Vyatka State Agricultural Academy, Kirov

Despite the sufficient prevalence of the gray whale, the scientific literature does not contain comprehensive information on the peculiarities of the structure of its immune system, when as a sufficiently significant manifestations of the action of environmental factors are recorded in the structures of the lymphatic system. Thanks to the development of immunohistochemical methods of research, allowing to evaluate the structure and functions of organs and tissues at the ultrastructural level, it became possible to conduct a cytological study of the lymph nodes of the mesentery of the gray whale, which is the purpose of the work. The materials for the study were the lymph nodes of the mesentery of the gray whale, which according to the conventional method were fixed, on their basis, sections of the microtome were made, staining was carried out. Using the ocular grid by the method of random step, as well as methods of variation statistics, sections of mesenteric lymph nodes with the description of morphometric features of their structures were studied. The calculation of the main types of cells that make up different areas of the lymph node, such as in the germinative center and the cortical substance, the rationale for their distribution. Based on the study, the cellular composition of the lymph nodes of the mesentery is represented by lymphocytes, immunoblasts, plasmoblasts, Mature plasmocytes, macrophages, reticular and mitotically dividing cells.

Keywords: mesenteric lymph nodes, lymphoid cells, gray whale

Серый кит, или калифорнийский кит (*Eschrichtius robustus*) – морское млекопитающее подотряда усатых китов. Единственный вид семейства серых китов (*Eschrichtiidae*). Ареал распространения популяции серых китов охватывает субтропические, умеренные и холодные воды. К настоящему времени, благодаря развитию иммуногистохимических методов исследований, позволяющих на ультраструктурном уровне оценить строение и функции лимфатических узлов, лимфология приобрела значительные масштабы, так как произошло заметное увеличение количества поступающих сведений. Но несмотря на достаточную распространённость данного

животного, научная литература не содержит исчерпывающей информации по особенностям цитоархитектоники лимфатических узлов брыжейки кишечника. Лимфатические узлы брыжейки принимают участие в механизмах иммунной защиты. Они являются своеобразным маркером состояния здоровья, отражают действие экзогенных факторов на иммунную систему пищеварительного тракта животного. В течение всей жизни живые организмы подвергаются самым разнообразным влияниям окружающей среды, среди которых далеко не каждое воздействие способствует нормальному физиологическому функционированию организма [1, с. 62]. В составе лимфоидных образова-

ний функционируют иммунокомпетентные клетки, участвующие в общих и местных иммунных реакциях, образуя единую иммунную систему [2, с. 17]. В анализируемой общедоступной литературе не обнаружены сведения о клеточном составе лимфатических узлов брыжейки, что и привело нас к изучению данной проблемы.

Целью работы является изучение цитоархитектоники лимфатических узлов у серого кита

Материалами для исследования послужили лимфатические узлы брыжейки серого кита. Для гистологического исследования фиксировали брыжеечные лимфатические узлы в 10%-м нейтральном формалине. Биоматериал по общепринятой методике заливали в парафин. На микротоме изготавливали срезы толщиной 4–5 мкм. Полученные срезы окрашивали гематоксилином Гарриса с докраской эозином. Подсчет клеточно-

го состава по морфофункциональным зонам – в корковом веществе и герминативном центре производили под микроскопом Микромед-2, с помощью окулярной сетки по методу случайного шага. Идентификацию учтенных в работе клеток проводили согласно методу Г.С. Катинас с соавт. [3, с. 51]. Полученные в работе цифровые данные обработаны методами вариационной статистики с помощью программы «Биостатистика» [4, с. 27].

Брыжеечные лимфатические узлы являются структурными элементами лимфатической системы организма, они расположены непосредственно в брыжейке кишечного отдела, между листками брюшной полости. На срезах брыжеечных лимфатических узлов выражен соединительнотканый каркас. Капсула лимфатического узла плотная, ее толщина достигает $1075,0 \pm 17,2$ мкм (рис. 1).

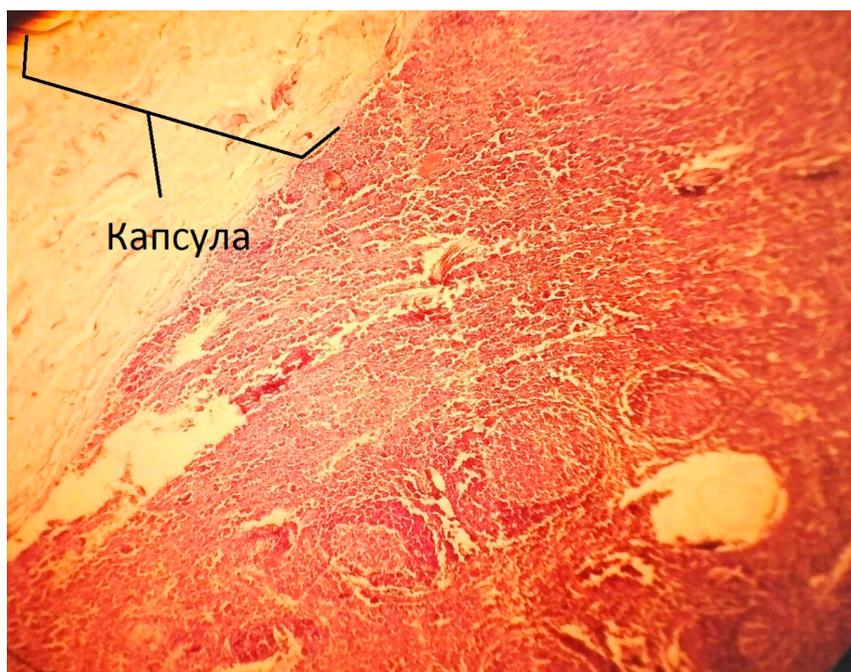


Рис. 1. Коровое вещество брыжеечного лимфатического узла серого кита (ув. 40 X, ок. 10).
Окраска гематоксилин – эозин

Трабекулы выражены незначительно. Отсутствует четкое разделение между зонами лимфатического узла. Соотношение коркового и мозгового вещества 3:1. Лимфоидные фолликулы в лимфатическом узле располагаются хаотично, при анализе определенные структуры и последовательности расположения не замечены (рис. 2).

ского узла варьирует от 53 до 69 фолликулов. Размеры самых крупных фолликулов достигают $650,0 \pm 28,3$ x $750,0 \pm 24,1$ мкм. Размеры самых мелких фолликулов составляют $100,0 \pm 25,4$ x $125 \pm 21,8$ мкм. В основном, все лимфоидные фолликулы вторичные, то есть имеют герминативный центр.

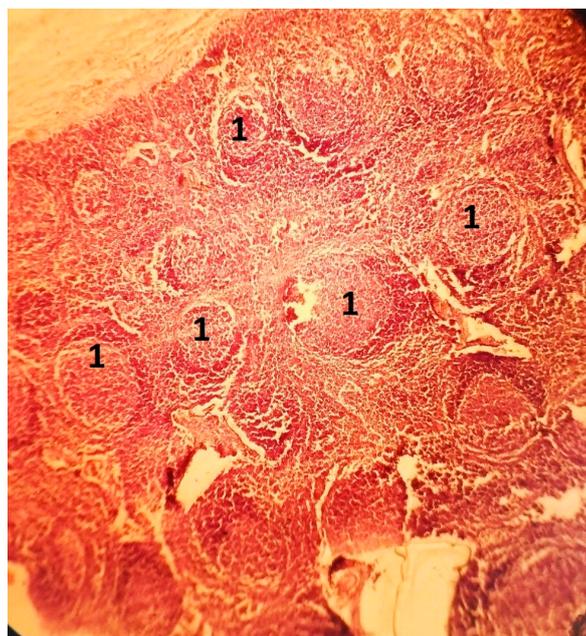


Рис. 2. Лимфоидные узелки брыжеечного лимфатического узла серого кита (ув. 40 X, ок. 10).
Окраска гематоксилин эозин: 1 – Вторичные лимфоидные узелки

Лимфоидные фолликулы представляют собой скопление лимфоидной ткани. На его уровне происходит первичное распознавание, а также дифференцировка В-клеток зародышевого центра [5, с. 166]. Количество на одном срезе лимфатиче-

Обнаружено небольшое количество первичных маленьких лимфоидных узелков количеством до 4 штук.

Количественное содержание клеток герминативного центра и коркового вещества представлены в таблице.

Клеточный состав герминативного центра и коркового вещества

Наименование клеток	Герминативный центр	Корковое вещество
Лимфоциты	$85,2 \pm 0,8$ %	$93,3 \pm 0,4$ %
Ретикулярные клетки	$1,0 \pm 0,7$ %	$2,2 \pm 1,2$ %
Иммунобласты	$2,2 \pm 0,5$ %	$1,8 \pm 0,3$ %
Плазмобласты	$3,0 \pm 1,3$ %	$2,0 \pm 0,9$ %
Плазмоциты	$0,4 \pm 0,2$ %	$0,1 \pm 0,2$ %
Митотически делящиеся клетки	$6,6 \pm 1,1$ %	$2,6 \pm 1,3$ %

Основными клетками лимфоидного ряда в герминативном центре и корковом веществе лимфатических узлов брыжейки являются лимфоциты, составляющие $85,2 \pm 0,8\%$ и $93,3 \pm 0,4\%$ соответственно. При световой микроскопии они видны в виде округлых темноокрашенных клеток. Лимфоциты – главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител), клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с клетками-жертвами), а также регулируют деятельность клеток других типов. Кроме лимфоцитов встречаются в меньшей степени ретикулярные клетки, иммунобласты, плазмобласты, плазмоциты, макрофаги, митотически делящиеся клетки. Количество ретикулярных клеток больше в корковом веществе, оно составляет $2,2 \pm 1,2\%$, а в герминативном центре только $1,0 \pm 0,7\%$. Вероятно, это объясняется такой функцией ретикулярных клеток, как участие в образовании стромы органов иммунной системы. При световой микроскопии они видны в виде вытянутых клеток с длинными отростками. Иммунобласты составляют $2,2 \pm 0,5\%$ в герминативном центре и $1,8 \pm 0,3\%$ в корковом веществе. Это активно делящиеся клетки лимфоидного ряда, из которых образуются плазмоциты или активные Т-лимфоциты. При световой микроскопии – клетки большого размера (самые крупные клетки лимфоидного ряда), со светлоокрашенной цитоплазмой, ядро бледнее, чем у лимфоцитов. Плазмобласты также преобладают в герминативном центре и составляют $3,0 \pm 1,3\%$, когда как в корковом веществе $2,0 \pm 0,9\%$. Ядро несколько меньше, чем у иммунобласта, и в подавляющем большинстве случаев располагается эксцентрично. Плазмобласты являются предшественниками плазмоцитов при дифференцировке В-лимфоцитов. Количество зрелых плазмоцитов незначительно, и составляет в герминативном центре $0,4 \pm 0,2\%$, а в корковом веществе $0,1 \pm 0,2\%$. Зрелые плазматические клетки круглой или овальной формы, имеют маленькие размеры. Плазмоциты – основные клетки, продуцирующие антитела в организме. Являются конечным этапом развития В-лимфоцита. Митотически делящиеся клетки, в основном, преобладают в герминативном центре и составляют $6,6 \pm 1,1\%$, в корковом же веществе их количество составило $2,6 \pm 1,3\%$. Макрофаги встречаются непостоянно, их общее количество составило $1,6 \pm 0,8\%$. Макрофаги образуются из моноцитов и являются главными структурами фагоцитоза – процесса захвата и переваривания чужеродных веществ или патогенных возбудителей, угрожающих нормальной жизнедеятельности организма животного. Регулируют механизмы специфического адаптивного иммунитета посред-

ством моноцитарно-макрофагальной системы, продуцируют цитокины.

На основании проведенного исследования клеточный состав лимфатических узлов брыжейки представлен лимфоцитами, иммунобластами, плазмобластами, зрелыми плазмоцитами, макрофагами, ретикулярными и митотически делящимися клетками. Проанализировав вышеизложенное, можно сделать следующие выводы: главными клетками лимфатических узлов брыжейки у серого кита являются лимфоциты. Их число колеблется от $85,2 \pm 0,8\%$ до $91,3 \pm 0,4\%$. Вторичными клетками по количеству являются митотически делящиеся клетки ($2,6 \pm 1,3 - 6,6 \pm 1,1\%$), причем большая их часть находится в герминативной зоне, а также ретикулоциты, которые преобладают в корковом веществе и достигают $2,2 \pm 1,2\%$. Иммунобласты ($1,8 \pm 0,3 - 2,2 \pm 0,5\%$), плазмобласты ($2 \pm 0,9 - 3 \pm 1,3\%$), зрелые плазматические клетки ($0,1 \pm 0,2 - 0,4 \pm 0,2\%$), макрофаги ($1,6 \pm 0,8\%$) немногочисленны и наиболее часто встречаются в герминативных центрах. Лимфатические фолликулы отвечают за местный иммунитет организма. В результате контактирования лимфоцитарных клеток с антигенами активируется антигензависимая пролиферация лимфоцитов, что и объясняет большое количество митотически делящихся клеток и переходных форм. Достаточно значимые проявления действия факторов окружающей среды фиксируются в структурах лимфатической системы, выполняющих дренажную, детоксикационную и иммунную функции. Одной из таких структур является лимфатический узел, дренирующий участки, наиболее часто контактирующие с факторами внешней среды. Значительные нагрузки испытывает иммунная система пищеварительного тракта, поэтому изучение морфогенеза ее структур является действительно значимой задачей.

Список литературы

1. Койгушская Г.П., Евтушенко В.М., Федосеева О.В. Брыжеечный лимфатический узел как маркер экзогенных факторов на иммунную систему пищеварительного тракта // ППМБПФВС. – 2008. – № 5. – С. 61–63.
2. Алаот Я.В. О фило- и онтогенетическом аспекте иммунитета // Сб. науч. тр. Эстонской с.х. академии. – 1983. – № 141. – С. 11–19.
3. Катинас Г.С., Ляшко О.Г., Баженова И.А. Динамика количества клеток лимфоидного ряда в паракортикальной зоне лимфатических узлов у мышей C57B // Временная и пространственная организация тканей. – Л.: Изд. 1-го Лен. мед. ин-та, 1981. – С. 47–54.
4. Стефанов С.Б. Ускоренный способ количественного сравнения морфологических признаков: методические рекомендации. Благовещенск: РИО Амурпрполиграфиздата, 1988. – 27 с.
5. Топтыгина А.П. Лимфоидный фолликул – территория иммунного ответа // Иммунология. – 2012. – № 3. – С. 162–168.