

Строение краниальных брыжеечных лимфатических узлов у новорожденных крыс

Кафедра анатомии человека Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И. И. Мечникова
e-mail: kafanat73@mail.ru petrplug@mail.ru

Реферат

С использованием классических методов исследования показаны топографо-анатомические особенности краниальных брыжеечных лимфатических узлов у новорожденных крыс. Выделены три топографические группы узлов, отличающихся по количеству, площади на срезах, степени зрелости паренхимы.

Ключевые слова: лимфатические узлы, иммунная система.

Pugach P. V.

Structure of the cranial mesenteric lymph nodes at newborn rats

St Petersburg State Medical Academy named I. I. Mechnikov
e-mail: kafanat73@mail.ru petrplug@mail.ru

Abstract

With use of classical methods of research topografo-anatomic features of the cranial mesenteric lymph nodes at newborn rats were shown. Three topographical groups of the nodes different by quantity, the area on sections, level of parenchyma maturity were allocated.

Keywords: lymph nodes, immune system.

Введение

В брыжеечные лимфатические узлы происходит лимфоотток от тонкой и большей части толстой кишки. У человека брыжеечные лимфатические узлы являются самой многочисленной группой лимфатических узлов, имеющей сложную пространственную организацию [6]. У взрослых крыс количество брыжеечных лимфатических узлов не превышает 10 [1, 14], что облегчает изучение их топографо-анатомических особенностей. Тем не менее данные о топографии и особенностях строения брыжеечных лимфатических узлов у новорожденных крыс в доступной литературе отсутствуют.

Цель исследования

Изучить анатомо-топографические особенности строения краниальных брыжеечных лимфатических узлов у новорожденных крыс.

Материалы и методы исследования

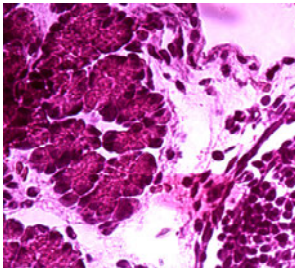
Исследование краниальных брыжеечных лимфатических узлов (КБЛУ) выполнено на 110 новорожденных крысах, полученных от 13 самок беспородных белых крыс семимесячного возраста.

Для изучения КБЛУ под бинокулярной лупой МБС-2 выделяли комплекс, состоящий из брыжейки тонкой кишки, брыжеечных сосудов и нервов, а также жировой и лимфоидной ткани, расположенной в

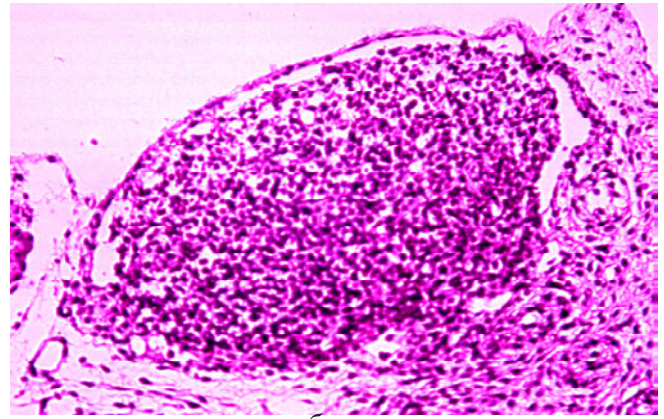
корне брыжейки тонкой кишки и производных брыжины. В работе использован комплекс методов морфологических исследований. Форму лимфатических узлов определяли в соответствии с рекомендациями Ю. И. Бородина и др. (1992) на гистологических срезах, проведенных в трех плоскостях. В случаях, когда форму узлов определить не представлялось возможным, эти массивы лимфоидной ткани описывали как узлы неопределенной или неправильной формы. Для изучения строения структуры узлов гистологические срезы окрашивали гематоксилином-эозином, по Ван-Гизон, по Вейгерту, по Футу; подсчет клеточных элементов производился на препаратах, окрашенных азури-2-эозином. Структуру узлов изучали при помощи светового микроскопа «МИКРОМЕД-3» со съемной камерой, продольные и поперечные размеры узлов, а также толщину капсулы, ширину синусов измеряли при помощи программы Scope Photo, для подсчета площади узлов использовали программу Image J. Обработка морфометрических показателей осуществлялась с помощью пакетов прикладных программ Microsoft Excel 7.0.

Результаты исследования и их обсуждение

КБЛУ у новорожденных крыс расположены в брыжейке тонкой кишки по ходу краниальной брыжеечной артерии (КБА). Топографически КБЛУ можно



а



б

Рис. 1. Округлый (а) и овальный (б) брыжеечные лимфатические узлы. Окраска: гематоксилин-эозин. Об. 10. Ок. 10

разделить на три группы. Первая топографическая группа включает узлы, расположенные в начальном отделе краниальной брыжеечной артерии и ее ветвей, до уровня отхождения подвздошно-ободочной артерии. Вторая топографическая группа узлов локализуется в брыжейке тонкой кишки по ходу продолжения краниальной брыжеечной и подвздошно-ободочной артерий. Третья топографическая группа включает в себя узлы, расположенные в области илеоцекального угла.

У новорожденных крыс количество КБЛУ составляет 9–10 ($9,33 \pm 0,12$). В начальном брыжеечном отрезке КБА (до места отхождения от нее подвздошно-ободочной артерии) количество КБЛУ колеблется от 3 до 6, что в среднем составляет $5,71 \pm 0,18$ узла. На участке КБА, расположенном дистально отхождения от нее подвздошно-ободочной артерии, количество КБЛУ варьирует от 1 до 5, при этом их среднее количество составляет $2,52 \pm 0,20$. В области терминальных ветвей подвздошно-ободочной артерии (зона илеоцекального угла) расположен, как правило, 1, реже 2 узла ($1,10 \pm 0,09$).

Суммарная площадь всех КБЛУ у новорожденных крыс на продольных срединных срезах составляет $115\,073,19 \pm 5368,82$ мкм². Из них на площадь КБЛУ 1 топографической группы приходится $56504,89 \pm 1344,02$ мкм², на площадь КБЛУ 2 группы – $39\,684,38 \pm 1077,83$ мкм², а на площадь КБЛУ в илеоцекальной области (3 группа) – $18\,883,92 \pm 948,91$ мкм². Соотношение общей площади групп КБЛУ на продольных срединных срезах составляет соответственно 2,99:2,11:1,00 (3:2:1).

В популяции КБЛУ, расположенных в области начального отдела КБА и ее ветвей (1 топографическая группа), выявляются узлы овальной, округлой, веретеновидной и бобовидной форм. КБЛУ 2 топографической группы представлены узлами лентовидной, бобовидной и овальной форм. КБЛУ 3 топографической группы всегда имеют округлую форму.

Кроме отличий по числу, суммарной площади и форме, КБЛУ обладают и выраженными особенностями строения их структурных компонентов в зависимости от их локализации.

Средняя толщина капсулы КБЛУ округлой и овальной форм (рис. 1) в 1 топографической группе составляет $8,68 \pm 0,88$ мкм. Капсула содержит продольные коллагеновые, тонкие ретикулярные и единичные эластические волокна, фибробласты и миоциты. Капсула некоторых узлов имеет извилистую форму. СкС этих узлов фрагментирован слабо и часто может иметь волнообразные очертания, что обуславливает его резко выраженную неравномерность по ширине — от 3,63 мкм до 30,44 мкм. Средний показатель ширины краевого синуса составляет $9,49 \pm 1,23$ мкм. Отдельные участки синуса могут быть плотно заполнены лимфоцитами, иногда их скопления полностью перекрывают его просвет. Дифференцировки на корковое и мозговое вещество в узлах округлой и овальной форм нет. В клеточном составе узлов преобладают ретикулярные клетки, на долю которых приходится $56,69 \pm 5,23$ % от общего количества клеток.

Капсула КБЛУ веретеновидной формы (рис. 2) имеет толщину $16,39 \pm 1,66$ мкм и содержит коллагеновые, ретикулярные и эластические волокна, а также фибробласты и значительное количество миоцитов. Количество гладкомышечных клеток значительно больше, чем в узлах округлой и овальной форм, и распределены они равномерно на всем протяжении капсулы. СкС относительно равномерный, с шириной $11,87 \pm 1,33$ мкм. В нем наблюдается большое количество лимфоцитов, в некоторых случаях заполняющих просвет синуса до 45 % его площади на срезе.

В большинстве КБЛУ веретеновидной формы начинается корково-мозговая дифференцировка. Это проявляется в увеличении количества и более плотного расположения лимфоидных клеток, главным образом малых лимфоцитов. Межузелковые и мозговые лимфатические синусы не сформированы.

Клеточная популяция узлов представлена лимфоидными элементами — малыми, средними и большими лимфоцитами, а также ретикулярными клетками. В зоне будущего коркового вещества преобладают малые лимфоциты ($49,64 \pm 5,23$ %), а в формирующемся мозговом веществе — ретикулярные клетки ($41,74 \pm 2,28$ %).

Для узлов бобовидной формы (рис. 3) характерна относительно толстая ($21,77 \pm 2,58$ мкм) и более дифференцированная капсула, со значительным количеством коллагеновых, ретикулярных и эластических волокон, а также клеточных элементов, главным образом миоцитов. СкС имеет ширину $15,60 \pm 0,93$ мкм, хорошо выраженную фрагментацию и относительно небольшое количество клеток лимфоидного ряда. МС и МЛС хорошо выражены, а их ширина в среднем равна $6,32 \pm 0,12$ и $19,15 \pm 0,90$ мкм соответственно.

Паренхима бобовидных КБЛУ имеет корково-мозговую дифференцировку со сформированными первичными узелками. Корково-мозговой индекс этих узлов составляет $3,15 \pm 0,32$. Количество первичных узелков не превышает трех, чаще встречаются два узелка. Во всех структурно-функциональных частях паренхимы КБЛУ бобовидной формы преобладают малые лимфоциты (от $38,41 \pm 2,96$ в мозговых тяжах до $55,09 \pm 2,64$ % в первичных узелках). КБЛУ 2 топографической группы представлены главным образом узлами лентовидной (рис. 4) и бобовидной форм.

Капсула этих КБЛУ имеет толщину $32,64 \pm 3,48$ мкм, содержит ретикулярные, коллагеновые и эластические волокна. В ней хорошо различимы слои и находится большое количество миоцитов. СкС этих узлов всегда фрагментирован, его ширина неравномерна, с колебаниями от $17,75$ до $39,91$ мкм и составляет в среднем $24,84 \pm 5,28$ мкм. На большем протяжении СкС заполнен лимфоцитами. МС и МЛС выражены достаточно хорошо. Ширина МС равна $6,41 \pm 0,35$ мкм, а МЛС — $23,49 \pm 1,90$ мкм. Большинство из них заполнены лимфоидными клетками.

Для этих узлов характерна дифференцировка паренхимы на корковое и мозговое вещество и сформированные первичные узелки. Корково-мозговой индекс равен $3,61 \pm 0,09$. В клеточном составе преобладают малые лимфоциты (от $35,58 \pm 5,06$ в мягкотных тяжах до $52,79 \pm 2,66$ в первичных узелках). Ретикулярные волокна в корковом веществе формируют мелкопетлистую сеть, а в мозговом веществе — крупнопетлистую. В области первичных узелков волокна располагаются свободно и немногочисленны.

Относительно редко (27 % случаев) каудально от бобовидного или лентовидного узла встречается одиночный, овальной формы узел. Для него характерна толстая ($23,68 \pm 1,11$ мкм), но слабо дифференцированная капсула, сильно фрагментированный СкС, с шириной $24,41 \pm 2,17$ мкм; отсутствие корково-мозговой дифференцировки паренхимы с преобладанием в последней ретикулярных клеток ($63,08 \pm 8,11$ %).

В круглых КБЛУ 3 топографической группы толщина капсулы составляет $10,22 \pm 1,34$ мкм, в ней содержатся тонкие коллагеновые и ретикулярные волокна, а также единичные фибробласты. Местами капсула без четких границ переходит в прилежащую к узлу соединительную ткань. СкС фрагментирован, неравномерный по ширине, которая в среднем составляет $12,21 \pm 2,01$ мкм; может содержать лимфоидные клетки, формирующие локальные скопления.

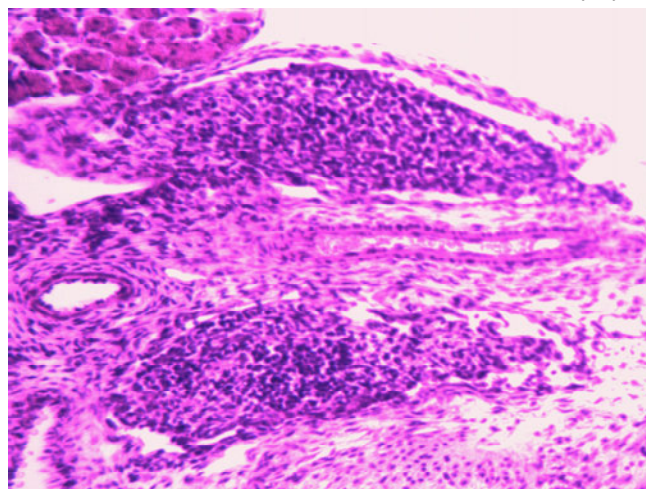


Рис. 2. Веретеновидные брыжеечные лимфатические узлы. Окраска: гематоксилин-эозин. Об. 10. Ок. 10

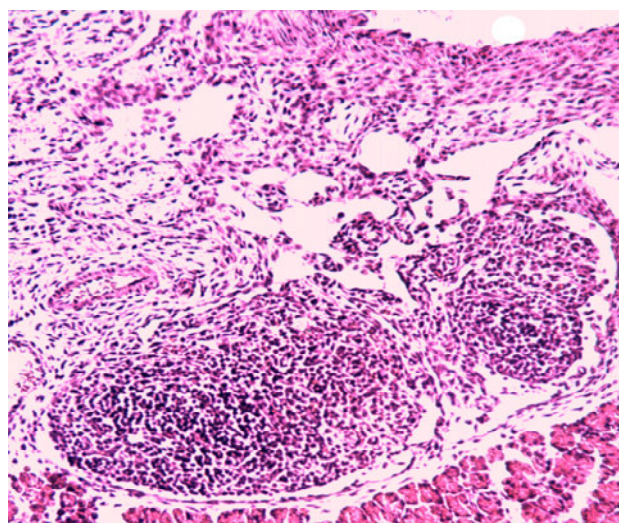


Рис. 3. Бобовидный брыжеечный лимфатический узел. Окраска: гематоксилин-эозин. Об. 10. Ок. 10

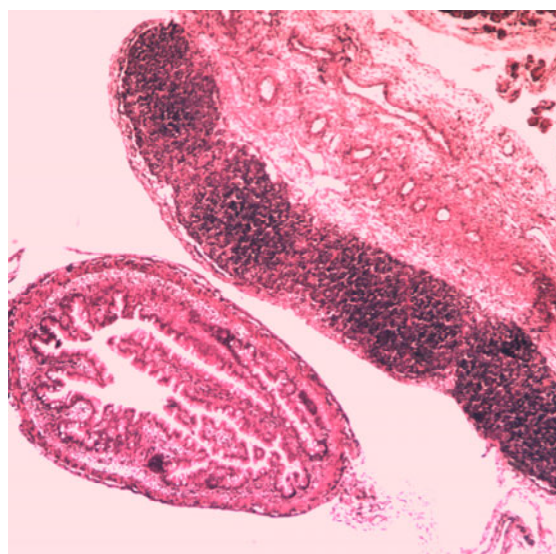


Рис. 4. Лентовидный брыжеечный лимфатический узел. Окраска: гематоксилин-эозин. Об. 10. Ок. 10

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Корково-мозговая дифференцировка в указанных КБЛУ отсутствует. В клеточном составе узлов преобладают ретикулярные клетки ($85,48 \pm 7,26$ %) всей клеточной популяции. Из клеток лимфоидного ряда в этих узлах ретикулярные волокна стромы расположены свободно и относительно редки на периферии узла, ближе к воротам количество волокон увеличивается.

Таким образом, КБЛУ новорожденных крыс обладают высокой степенью полиморфизма и разной степенью зрелости. Наиболее морфологически зрелые КБЛУ определяются в области начального отрезка краниальной брыжеечной артерии и ее ветвей, проксимально от начала подвздошно-ободочной артерии, а также расположенные по ходу последней и продолжения краниальной брыжеечной артерии (I и II топографические группы), а наименее зрелые — в области илеоцекального угла (3 топографическая группа).

При этом на срединных продольных срезах площадь КБЛУ со сформированными первичными узелками в 1 группе составляет $31\,755,79 \pm 891,32$ мкм²,

а во 2 группе — $32\,587,28 \pm 913,32$ мкм², что говорит о достаточно равномерном распределении более зрелой лимфоидной ткани в этих топографических группах у новорожденных крысят.

В то же время суммарная площадь КБЛУ I топографической группы на срединных продольных срезах на 29 % больше, чем в КБЛУ 2 группы, что может свидетельствовать о больших иммунологических потенциях узлов 1 группы.

Изученные морфологические особенности брыжеечных лимфатических узлов в новорожденных крыс позволяют сделать вывод об их относительной незрелости. Начало энтерального питания приведет к значительным структурным перестройкам в паренхиме брыжеечных лимфатических узлов. Эти процессы сочетаются и с ограниченным липидным транспортом по лимфатическим капиллярам ворсинок, что, видимо, является компенсаторным механизмом при отсутствии дифференцировки паренхимы брыжеечных лимфатических узлов на корковое и мозговое вещество и относительно низком содержании клеток лимфоидного ряда [2, 3, 5].

Литература

1. Иосифов, И. М. Лимфатическая система серой крысы / И. М. Иосифов // Труды Ереванского зооветеринарного ин-та. Вып. 8. — Ереван, 1944. — С. 227–255.
2. Карелина, Н. Р. Морфогенез, микроскопическая анатомия и ультраструктура ворсинок тощей кишки (экспериментально-морфологическое исследование): автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Н. Р. Карелина. — М., 1995. — 39 с.
3. Карелина, Н. Р. Транспортные свойства кровеносных и лимфатических капилляров ворсинки тонкой кишки крысы / Н. Р. Карелина // Морфология. — 2001. — Т. 137. — № 4. — С. 88.
4. Ноздрачев, А. Д. Анатомия крысы / А. Д. Ноздрачев, Е. Л. Поляков. — СПб.: Лань, 2001. — 464 с.
5. Савицкая, Т. Н. Строение трахеобронхиальных и брыжеечных лимфатических узлов в антенатальном и постнатальном периодах онтогенеза (анатомо-экспериментальное исследование): дис. канд. мед. наук / Т. Н. Савицкая. — Л., 1985. — 251 с.
6. Сапин, М. Р. Внеорганные пути транспорта лимфы / М. Р. Сапин, Э. И. Борзяк. — М.: Медицина, 1982. — 246 с.
7. Функциональная анатомия лимфатического узла / Ю. И. Бородин [и др.]. — Новосибирск: Наука, 1992. — 257 с.
8. Шуркус, В. Э. Генез и топография и связи лимфопроводящих путей брюшной полости (теоретический и прикладной аспект) / В. Э. Шуркус, Е. А. Шуркус, Л. Д. Роман. — СПб.: Лен. областной онколог. диспансер, 2002. — 277 с.