

СРЕДОСТЕННЫЕ, БРЫЖЕЕЧНЫЕ И ПАХОВЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЛЫ БЕЛЫХ КРЫС В НОРМЕ И ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ СЕЛЕЗЕНКИ

Черненко Н.В.¹, Катаев С.И.¹, Кулида Л.В.²

¹ГБОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново, Россия, e-mail: dep_anatom@mail.ru;

²ФГБУ «Ивановский Научно-исследовательский институт материнства и детства имени В.Н. Городкова» Минздрава России, Иваново, Россия, e-mail: kulida@mail.ru

В работе исследовалось влияние удаления селезенки на морфофункциональное состояние лимфатических узлов на 60 взрослых обоеполовых нелинейных крысах через 7, 14, 21, 28 суток и 6 месяцев после спленэктомии. При помощи гистологических, морфометрических и статистических методов исследования установлено, что спленэктомия оказывает значительное влияние на структуру лимфатических узлов, их функциональные показатели. В ближайшие сроки после спленэктомии выявлено уменьшение размеров брыжеечных, паховых и средостенных узлов и числа лимфоидных узелков в корковом веществе. В отдаленные сроки после спленэктомии увеличиваются размеры паракортикальной зоны брыжеечных, паховых и средостенных узлов, при этом возрастает и число лимфоидных узелков, но уменьшаются их размеры. Между числом лимфоидных узелков брыжеечных лимфоузлов и толщиной коркового вещества средостенных и паховых лимфоузлов, между величинами толщины подкапсульного синуса пахового лимфоузла и объемом лимфоидных элементов выявлены корреляционные связи.

Ключевые слова: лимфатический узел, спленэктомия.

MEDIASTINAL, MESENTERIC AND INGUINAL LYMPH NODES OF INTACT WHITE RATS AND AFTER SPLENECTOMY

Chernenko N.V.¹, Kataev S.I.¹, Kulida L.V.²

¹Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russia, e-mail: dep_anatom@mail.ru;

²Ivanovo Research Institute «Mother and Child», Ivanovo, Russia, e-mail: kulida@mail.ru

The purpose of our study is to determine the morphologic changes in lymph nodes in 60 the female and male adult white rats on 7, 14, 21, 28 days and sixth months after the operation. The condition of lymph nodes was analyzed using light microscopy, histological methods, morphometry and statistics. The splenectomy influences on the structure and functional indicators of lymph nodes, the interrelation of structural transformations and their functions after to loss of a spleen has been shown. Downsizing the mesenteric, the inguinal and the mediastinal lymph nodes, and the number of lymphoid nodules in the cortex of the lymph nodes has been established in a short period after the operation. Dimensions mesenteric, inguinal and mediastinal lymph nodes are increased in a long period after surgery. Number of lymphoid nodules increases and their size decreases. Correlation was established between the number of lymphoid nodules mesenteric lymph nodes and the thickness of the cortical substance of mediastinal and inguinal lymph nodes, thick subcapsular sinus and the number of lymphoid cells.

Keywords: lymph nodes, splenectomy.

За последнее десятилетие благодаря развитию иммуногистохимических методов исследований, лимфология обогатилась новыми сведениями, позволяющими на ультраструктурном уровне оценить строение и функции лимфатических узлов [4, 5, 6]. Однако некоторые вопросы функционирования лимфатических узлов в экстремальных условиях остаются не раскрытыми. Так, некоторые виды медицинских вмешательств, образ жизни пациента, социальные и экологические условия вносят изменения в иммунный статус организма и поэтому не могут не оказывать влияния на состояние лимфатических узлов [1, 3]. В настоящее время всё чаще стали происходить случаи травматизма различных органов

брюшной полости в условиях военных действий, авто- и техногенных катастроф. Нередки травмы паренхиматозных органов, в том числе селезенки, а медицинская помощь в таких случаях заканчивается оперативным вмешательством. Тотальное удаление селезенки, безусловно, влияет на изменение иммунологического статуса организма [2, 3]. Супрессивное состояние иммунитета после спленэктомии проявляется в снижении фагоцитарной функции лейкоцитов и иммунного ответа лимфоцитов за счет нарушения нормального соотношения субпопуляций Т-лимфоцитов и нарушения антителообразования В-лимфоцитами.

Учитывая это обстоятельство, была определена **цель исследования** – изучение морфофункциональных преобразований лимфатических узлов после экспериментальной спленэктомии. Задачами работы явилось изучение строения паховых лимфатических узлов крысы, лимфоузлов грудной и брюшной полостей в норме, через 7, 14, 21, 28 суток и через 6 месяцев после удаления селезенки; определение корреляционных взаимосвязей между структурными показателями лимфоузлов различных групп.

Экспериментальными животными послужили белые крысы массой 180–220 грамм в возрасте от 3-х месяцев. Животные были разделены на группы из 6 крыс, в соответствии срокам эксперимента: контрольные и экспериментальные с длительностью эксперимента от 7 суток до 6 месяцев. Все экспериментальные методы вмешательства на животных и эвтаназия проводились при обезболивании. Забор образцов и приготовление парафиновых срезов проводились по общепринятым методикам. Продольные и поперечные парафиновые срезы толщиной 5–7 мкм, окрашенные гематоксилин-эозином, изучались с использованием светового и цифрового микроскопов. По общепринятым методикам измерялись диаметр лимфоидных узелков, общее их количество, число узелков со светлым центром, размеры коркового вещества, паракортикальной зоны, мозгового вещества и синусов узла (подкапсульного, вокругузелкового и мозгового). Данные морфометрических показателей были статистически обработаны.

Результаты исследования и их обсуждение. Группы грудных лимфатических узлов включали краниальные средостенные (около тимусные), каудальные средостенные (около пищевода) и околопозвоночные узлы. Первая группа включала 2–3 лимфоузла, погруженных в жировую клетчатку на передней поверхности или латеральнее вилочковой железы. Изучение регионарных лимфатических узлов брюшной полости выявило наличие трех крупных групп, выносящими сосудами связанных с цистерной грудного протока. В первую группу входили узлы, собирающие лимфу от краниально расположенных органов брюшной полости. К ней относились селезеночный, желудочные и воротные узлы. Во вторую группу входили краниальные брыжеечные лимфоузлы, расположенные цепочкой и собирающие лимфу от тонкой и начальной части толстой кишок. Данная группа узлов

изучалась подробно. В третьей группе выявили каудальные брыжеечные лимфоузлы, дренирующие нисходящую ободочную, сигмовидную и прямую кишки. Краниальные брыжеечные лимфатические узлы были сгруппированы в цепочку из 6–9 узлов, расположенных в корне брыжейки. Паховые узлы в количестве одного-двух были более крупными, чаще бобовидной формы, расположены на боковой поверхности живота в паховой области. В эти узлы оттекает лимфа от передней брюшной стенки и органов малого таза. Морфометрические характеристики изученных групп лимфатических узлов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Морфометрические параметры структур передних средостенных, краниальных брыжеечных и паховых лимфатических узлов интактных белых крыс

Исследуемые параметры	Паховые лимфоузлы*	Краниальные брыжеечные лимфоузлы*	Передние средостенные лимфоузлы*
Величина подкапсульного синуса (Rпс), мкм	25,0±0,6	21,0±0,2**	22,0±0,4**
Относительная площадь мозгового синуса (Vвс), %	31,4±0,45**	33,4±0,4**	32,4±0,6**
Величина вокругузелкового синуса (Rвс), мкм	5,0±0,38**	6,0±0,3	5,0±0,4**
Линейные параметры лимфоидного узелка (Rлф), мкм	365±18,4	381±6,2 [#]	372±12,2
Количество узелков со светлым центром (Nла), ед.	6±0,1	7±0,07	6,5±0,08
Количество лимфоидных узелков на срезе узла (Nлф), ед.	8±0,05	12±0,08	5±0,06
Относительный объем лимфоидных клеток (Vлэ), %	41,01±0,4	35,01±0,2	34,01±0,9
Относительный объем ретикулярных элементов (Vрет), %	27,59±0,1 [#]	29,19±0,1 [#]	33,59±0,1 [#]
Толщина коры лимфатического узла (Rк), мкм	320±12,4	350±17,4	290±14,2
Толщина мозгового вещества лимфатического узла (Rм), мкм	897±28	911±25	860±21
Толщина паракортикальной зоны (Rк), мкм	202±6,8	300±10,4	105±7,3
Индекс миграционной активности (Имиг), у.ед.	2,45±0,015	3,51±0,01	2,98±0,018
Индекс митотической активности (Имит), у.ед.	9,36±0,08	12,34±0,09	11,14±0,08

Примечание: * $p < 0,05$, [#] $p < 0,005$, ** различия между группами недостоверны.

Исследование лимфатических узлов в экспериментальных условиях показало, что после удаления селезенки корковое вещество подвергалось существенным преобразованиям, возникали качественные и количественные изменения лимфоидных узелков. Брыжеечные лимфатические узлы спленэктомированных животных были увеличены в диаметре, имели инфильтрованную лимфоцитами капсулу, частичное стирание рисунка узла в паракортикальной зоне и мозговом веществе за счет инфильтрации тканей полиморфными клетками овальной или полигональной формы с эксцентрично расположенными ядрами. Синусы узла были диффузно заполнены клетками лимфоидного ряда. Возникало набухание стромальных структур. В капсуле лимфатического узла, а также в некоторых случаях и в паренхиме узла по ходу кровеносных сосудов отмечалось появление адипоцитов. Корковое вещество подвергалось существенным преобразованиям. Так, в течение первых 7 суток после удаления селезенки отмечалось достоверное уменьшение числа лимфоидных узелков.

Большинство узелков были мелкими, новообразованными, их величина соответствовала $184,55 \pm 1,08$ мкм ($p < 0,005$), что по отношению к контролю составило 50,4 %. Количество узелков со светлым центром на срезе узла возросло до 11. Через 7 суток после удаления селезенки количество лимфоидных узелков было сниженным на 17 %, от $12 \pm 0,08$ до $10,19 \pm 0,77$, а еще через неделю – на 25 % (до $9,0 \pm 0,9$). На 14 сутки эксперимента в два раза уменьшалось количество узелков со светлым центром от $7,0 \pm 0,07$ контрольных величин до $3,6 \pm 0,64$. На седьмые сутки их уменьшение в процентном соотношении составило 41 %, а на 14 сутки – 49 %. Значительно менялись размеры лимфоидных узелков. К концу первого месяца их величина уменьшалась – на 37 % и составила $241,95 \pm 1,84$ мкм ($p < 0,005$) по сравнению с $381 \pm 6,2$ мкм контрольных животных. В то же время отмечалось резкое разрастание паракортикальной зоны узла. Индекс миграционной активности возрастал в 2 раза. Кортиковое вещество подвергалось существенным преобразованиям и в отдаленные сроки после спленэктомии. Так, существенно увеличивалось почти в два раза количество лимфоидных узелков от $12 \pm 0,08$ до $23 \pm 0,1$ уже через 6 месяцев после удаления селезенки. Однако новообразованные узелки также имели гораздо меньшие размеры: $253,3 \pm 12,1$ мкм ($p < 0,05$) по сравнению с контрольными $381 \pm 6,2$ мкм ($p < 0,005$).

Динамика количества лимфоидных узелков со светлым центром и их линейных размеров, а также изменение структуры мозгового вещества лимфатических узлов дает основание предполагать изменение их иммунной функции, которая на протяжении 6 месяцев после удаления селезенки остается сниженной.

Обращает на себя внимание, что морфологические преобразования паховых и средостенных лимфатических узлов в отдаленный период после удаления селезенки довольно однотипны (рис. 1).

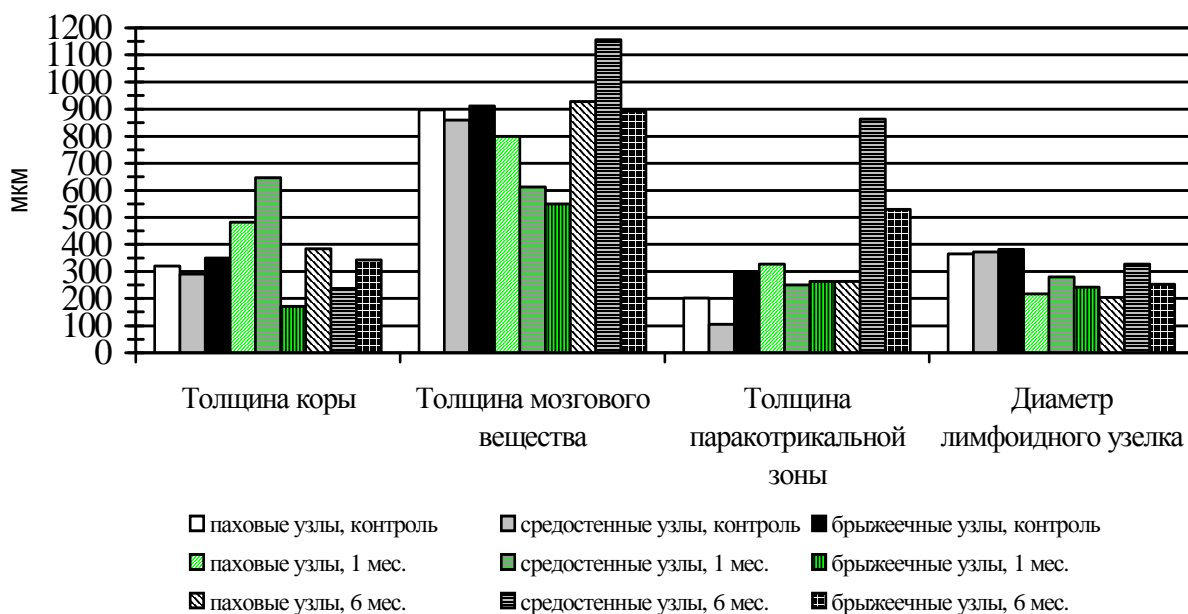


Рис. 1. Динамика изменений толщины компонентов паренхимы паховых, средостенных и брыжеечных лимфоузлов через 1 и 6 месяцев после спленэктомии

В целом, однообразна именно динамика выявленных преобразований. Через шесть месяцев после удаления селезенки синусы паховых и средостенных узлов продолжают быть расширенными по сравнению с контрольными показателями. Диаметр лимфоидного узелка у обеих групп узлов уменьшается в 1,5 раза, толщина коры и мозгового вещества близки к контролю, отмечается значительное разрастание паракортикальной зоны.

Однако наиболее выраженными все описанные явления в отдаленные сроки после спленэктомии были у средостенных лимфоузлов. Величина подкапсульного синуса у пахового лимфоузла по сравнению с контролем возрастает двукратно, а у средостенного – в три раза. Величина вокругузелкового синуса у пахового лимфоузла через 6 мес. после спленэктомии по сравнению с контролем возрастает в три раза, в то время как у средостенного увеличивается десятикратно и соответствует $91,84 \pm 11,42$ мкм при контрольных величинах – $9 \pm 0,4$ мкм. Толщина паракортикальной зоны у пахового лимфоузла через 6 мес. после спленэктомии увеличивается на 20 %, а у средостенного – возрастает в 8 раз, составляя $862,43 \pm 17,75$ мкм ($p < 0,005$) при контрольных величинах $105 \pm 7,3$. Такая значительная разница в величинах объясняется, по-видимому, непосредственной близостью средостенного лимфоузла к вилочковой железе, что частично покрывает дефицит рециркулирующих Т-лимфоцитов после акцидентальной и возрастной инволюции тимуса вследствие спленэктомии. Общую иммунную функцию лимфатических узлов можно считать сниженной, поскольку диаметр лимфоидных узелков оказывается уменьшенным в обеих группах, а индекс митотической активности уменьшен на 32 %.

Между такими морфометрическими показателями средостенных, брыжеечных и паховых лимфоузлов, как число лимфоидных узелков, число активных лимфоидных узелков и относительный объем лимфоидных клеток ($V_{лэ}$), обнаружены сильные положительные корреляционные связи ($0,7 < p < -1,0$), между относительным объемом ретикулярных элементов ($V_{рет}$) и числом лимфоидных узелков, величиной подкапсульного синуса, относительным объемом лимфоидных клеток, а также между индексом миграционной активности и относительным объемом лимфоидных клеток и толщиной мозгового вещества установлены сильные отрицательные корреляционные связи ($-0,71 > p > -0,8$). В то же время толщина паракортикальной зоны не зависит от других величин, имеется лишь значимая положительная корреляционная связь средней силы между этой величиной и диаметром и относительным объемом коркового вещества лимфоузла. Указанные коэффициенты могут свидетельствовать о том, что при увеличении общего количества лимфоидных узелков одновременно возрастает количество активных узелков и количество лимфоидных элементов

в паренхиме узла, которые плотно заполняют промежутки между стромальными элементами, снижается величина вокругузелкового синуса и относительная плотность ретикулярных элементов. И, наоборот, при увеличении последних количество лимфоидных структур уменьшается.

В группе показателей, характеризующих состояние лимфоузлов разных групп, имеются ряды взаимозависимых параметров. Так, сильные и средней силы отрицательные корреляционные связи ($-0,71 > p > -0,86$) отмечаются между общим числом и числом активных лимфоидных узелков брыжеечных лимфоузлов и толщиной коркового вещества средостенных и паховых лимфоузлов. Так, при увеличении количества узелков брыжеечного лимфоузла уменьшаются последние из перечисленных показателей. Обратной силы зависимость выявлена между диаметрами узелков: паховых и брыжеечных, т.е. в эксперименте происходит параллельное их уменьшение.

Величины синусов узла могут свидетельствовать об уменьшении или увеличении пассажа лимфы через них. Вполне объяснимой является отрицательная корреляционная зависимость между величинами толщины подкапсульного синуса пахового лимфоузла и такими показателями, как число и диаметр лимфоидных узелков, относительный объем лимфоидных элементов, величина мозгового вещества брыжеечного и средостенного лимфоузлов. При уменьшении последних возрастает первый показатель. Между величинами коркового вещества брыжеечного лимфоузла и этими же показателями средостенных и паховых лимфоузлов зависимости не обнаружено. На состояние лимфоузлов брюшной полости оказывает сильное влияние факт полостной операции. Поэтому в них развиваются несколько иные признаки деструктуризации. С точки зрения анализа состояния иммунной системы после спленэктомии, оправданным будет поиск взаимосвязей между показателями более удаленной группы лимфоузлов, таких, как паховые.

Выводы

1. В первый месяц после спленэктомии выявлено уменьшение размеров брыжеечных, паховых и средостенных узлов, в основном за счет зоны мозгового вещества; уменьшение числа лимфоидных узелков в корковом веществе, при этом индекс миграционной активности возрастает в 2 раза. Между числом лимфоидных узелков брыжеечных лимфоузлов и толщиной коркового вещества средостенных и паховых лимфоузлов выявлены сильные и средней силы отрицательные корреляционные связи.
2. Через 6 месяцев после спленэктомии увеличиваются размеры паракортикальной зоны и мозгового вещества брыжеечных, паховых и средостенных узлов, при этом возрастает число лимфоидных узелков, но уменьшаются их размеры. Индекс митотической активности уменьшен на 32 %. Выявлена отрицательная корреляционная зависимость между величинами

толщины подкапсульного синуса пахового лимфоузла и такими показателями, как число и диаметр лимфоидных узелков, относительный объем лимфоидных элементов, величина мозгового вещества брыжеечного и средостенного лимфоузлов.

Список литературы

1. Кодина Т.В. Морфология лимфатических узлов брюшной полости в норме и при экспериментальном иммунодефиците: дисс... канд. мед. наук. – Иваново, 2005. – 163 с.
2. Органосохранная и миниинвазивная хирургия селезенки / М.В. Тимербулатов, А.Г.Хасанов, Р.Р. Фаязов и др. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 218 с.
3. Смоляр А.Н. Хирургическая тактика при повреждении селезенки в свете ближайших и отдаленных результатов: дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2001. – 188 с.
4. Функциональная анатомия лимфатического узла / Ю.И. Бородин, М.Р. Сапин, Л.Е. Этинген и др. – Новосибирск: Наука, 1992. – 257 с.
5. Шишло В.К., Миронов А.А. Лимфо- и гемомикроциркуляторное русло лимфатического узла по данным сканирующей электронной микроскопии // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1990. – № 11. – С. 74-77.
6. Sainte-Marie G., Belisle C., Peng F.S. The deep cortex of the lymph node: morfological variations and functrional aspects // Reaction pattern of the lymph node. – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 1990. – P. 67-73.

Рецензенты:

Полянская Л.И., д.м.н., профессор кафедры анатомии ГБОУ ВПО ИвГМА МЗ РФ, г. Иваново;

Диндяев С.В., д.м.н., профессор кафедры гистологии, цитологии, эмбриологии ГБОУ ВПО ИвГМА МЗ РФ, г. Иваново.