

УДК 611.451 + 611.411 + 569.323.4

ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ БЕЛОЙ КРЫСЫ И АДАПТИВНО-КОМПЕНСАТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЛИМФОИДНЫХ ОРГАНАХ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ СЕЛЕЗЕНКИ

Черненко Н.В.*ГБОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново, e-mail: dep_anatom@mail.ru*

В работе исследовалось влияние удаления селезенки на структурные преобразования надпочечников на 60 взрослых обоимполовых нелинейных крысах через 7, 14, 21, 28 суток и 6 месяцев после спленэктомии. Установлено, что спленэктомия оказывает значительное влияние на корковое и мозговое вещества надпочечников. Структурно-функциональные преобразования периферических лимфоидных органов происходят на фоне формирования после спленэктомии адаптивного ответа в виде стресс-реакции при активации коркового вещества надпочечников. Отмечены корреляционные взаимосвязи между показателями толщины коры и пучковой зоны надпочечников, диаметром ядер эндокриноцитов этой зоны, объемом ядер эндокриноцитов клубочковой, пучковой, сетчатой зон надпочечника и толщиной коркового вещества и паракортикальной зоны брыжеечных, средостенных и паховых лимфоузлов. Показатели толщины мозгового вещества, диаметра капилляров коры надпочечника коррелируют с диаметром лимфоидных узелков слизистой оболочки тонкой кишки. Через 6 месяцев после спленэктомии сохраняются структурные изменения надпочечника и, следовательно, нейроэндокринные влияния на периферические органы лимфоидной системы.

Ключевые слова: надпочечник, лимфатический узел, лимфоидные узелки тонкой кишки, спленэктомия

RELATIONSHIP OF STRUCTURAL CHANGES ADRENALS WHITE RAT AND ADAPTIVE-COMPENSATORY PROCESSES AT THE PERIPHERAL LYMPHOID ORGANS AFTER SPLENECTOMY

Chernenko N.V.*Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, e-mail: dep_anatom@mail.ru*

Structural transformations of adrenals were examined at 60 adult rats at 7, 14, 21, 28 days and 6 months after splenectomy. By means of histological, morphometric and statistical methods of research found that splenectomy has a significant effect on the cortex and medulla of the adrenal glands. Adaptive response of peripheral lymphoid organs after splenectomy is influenced by activation of the adrenal cortex. Correlations were found between the thickness of the crust and the zona fasciculata of the adrenal glands, between diameter and number of cores of the endocrinocytes glomerular, fascicular, reticular zones of the adrenal gland and between the thickness of the cortex of lymph nodes, paracortical zone of mesenteric, mediastinal and inguinal lymph nodes. Thickness medulla, thickness capillary of the adrenal cortex correlated with the diameter of lymphoid nodules small intestine mucosa. Structural changes in the adrenal saved 6 months after splenectomy and influence the peripheral organs of the lymphoid system.

Keywords: adrenal gland, lymph node, lymphoid nodules of the small intestine, splenectomy

Селезенка не является жизненно важным органом, однако ее удаление серьезно сказывается на состоянии здоровья больных, особенно детей [4, 6, 7]. Как показывает практика, зачастую временное улучшение самочувствия и клинико-лабораторных показателей сменяется развитием иммунодефицитного состояния [1, 3]. При моделировании эксперимента с применением любого хирургического вмешательства обязательно создается стрессовая ситуация, существенно влияющая на функциональное состояние всех лимфоидных органов опосредованно, через выброс кортикостероидов [2, 5]. Так, в ряде работ [2, 3, 5, 11] было показано, что операционная травма как стрессовый фактор существенно сказывается на процессах пролиферации и дифференци-

ровки, миграции и разрушения лимфоцитов, ведет к изменению морфологии лимфатического узла и оценивается как депрессивная. Известно, что глюкокортикоидные гормоны являются одним из главных физиологических регуляторов активности иммунокомпетентных клеток, способны оказывать значительное влияние на направленность и степень выраженности иммунных реакций, в том числе через осуществление апоптоза лимфоцитов [8, 9]. Экспериментальные данные подтверждают, что иммунологическая функция организма значительно страдает.

Учитывая это обстоятельство, была определена **цель исследования** – выявить взаимосвязь структурных преобразований надпочечников с адаптивно-компенсаторными изменениями периферических

органов лимфоидной системы после экспериментальной спленэктомии. **Задачами** работы были изучение строения надпочечников крысы в норме, через 7, 14, 21 и 28 суток и через 6 месяцев после удаления селезенки; определение корреляционных взаимосвязей между структурными показателями надпочечников и брыжеечных, паховых и средостенных лимфоузлов, а также лимфоидной тканью тонкой кишки. Экспериментальными животными служили обоеполюе белые крысы в возрасте трех мес., разделенные на группы из 6 животных в соответствии со сроками эксперимента: контрольные и экспериментальные с длительностью эксперимента от 7 суток до 6 месяцев. Все экспериментальные вмешательства на животных осуществлялись при обезболивании. Морфометрические параметры, такие как ширину (толщину) коры, клубочковой, сетчатой и пучковой зон и относительную плотность ядер эндокриноцитов в этих зонах; диаметр мозгового вещества и индекс его кровоснабжения; диаметр ядер эндокриноцитов и просвет синусоидных капилляров клубочковой, пучковой, сетчатой зон, изучали на продольных и поперечных парафиновых срезах, окрашенных гематок-

силин-эозином. Данные морфометрических показателей были статистически обработаны.

Результаты исследования и их обсуждение

Надпочечник белой крысы в норме представлял из себя парное, небольшое, овальное бледно-желтое образование размером $4 \times 3 \times 6,5$ мм, расположенное спереди от краниального конца почки, с которой имел общую жировую капсулу. На медиальном крае органа в месте выхода вены отчетливо различалось вдавление – ворота. На гистологическом срезе выявлялась тонкая покровная соединительнотканная капсула. Средние размеры коркового и мозгового веществ соответственно составляли $946,08 \pm 25,57$ и $958,57 \pm 56,1$ мкм, клубочковая зона – $120,69 \pm 5,37$ мкм, пучковая зона – $657,62 \pm 34,1$ мкм, сетчатая – $167,77 \pm 5,8$ мкм (таблица).

Общая плотность капиллярного русла на единицу ткани составляла $4,2 \pm 0,2\%$. Иногда в центре мозгового вещества около кровеносных сосудов надпочечников обнаруживались небольшие островки добавочной надпочечниковой ткани, состоящие из ткани коркового вещества.

Параметры паренхимы надпочечников белой крысы после удаления селезенки

Исследуемые параметры	Длительность эксперимента				
	контроль	7 суток	14 суток	21 сутки	28 суток
	Величина параметра				
Dsk, мкм	$946,08 \pm 25,57$	$990 \pm 20,74^{*}\#$	$1205 \pm 25,65$	$1190 \pm 40,2\#$	$852,25 \pm 19,00$
Dsg, мкм	$120,69 \pm 5,37$	$84,64 \pm 4,16$	$106,75 \pm 6,12^{*}$	$97 \pm 2,74\#$	$74,08 \pm 9,71$
Dsf, мкм	$657,62 \pm 34,1$	$488,54 \pm 10,37$	$812 \pm 6,17$	$734,5 \pm 12,41$	$422,167 \pm 20,6$
Dsr, мкм	$167,77 \pm 5,8$	$416,82 \pm 19,15$	$286,25 \pm 12,3$	$358,5 \pm 15,24$	$365,00 \pm 25,98$
Dsm, мкм	$958,57 \pm 56,1$	$1480,67 \pm 128,5$	$1310,2 \pm 48,21\#$	$1138,54 \pm 35,25$	$966,67 \pm 45,6^{*}$
Iskr, у.е.	$0,04193 \pm 0,0021$	$0,53811 \pm 0,005$	$0,4023 \pm 0,0014$	$0,2701 \pm 0,0009$	$0,1384 \pm 0,0043$
Dng, мкм	$4,28 \pm 0,14$	$5,08 \pm 0,17$	$5,8 \pm 0,31\#$	$5,95 \pm 0,24\#$	$4,54 \pm 0,19$
Dnf, мкм	$4,2 \pm 0,12$	$5,72 \pm 0,19$	$5,75 \pm 0,14\#$	$6,11 \pm 0,16\#$	$4,01 \pm 0,17$
Dnr, мкм	$6,0 \pm 0,6$	$6,27 \pm 0,21^{*}\#$	$6,29 \pm 0,12^{*}\#$	$5,52 \pm 0,16^{*}$	$3,53 \pm 0,12$
Dcg, мкм	$4,53 \pm 0,3$	$5,48 \pm 0,37^{*}\#$	$7,57 \pm 0,7$	$6,64 \pm 0,55$	$3,49 \pm 0,29$
Dcf, мкм	$5,24 \pm 0,47$	$6,13 \pm 0,48^{*}\#$	$7,01 \pm 0,39$	$6,73 \pm 0,64^{*}\#$	$6,71 \pm 0,27\#$
Dcr, мкм	$2,14 \pm 2,14$	$7,75 \pm 0,55$	$4,36 \pm 0,44^{*}$	$5,39 \pm 0,31^{*}$	$9,19 \pm 0,51$
Vng, %	$17,83 \pm 1,096$	$19,96 \pm 1,5$	$37,19 \pm 4,52$	$23,38 \pm 1,95$	$20,83 \pm 1,54^{*}\#$
Vnf, %	$11,97 \pm 0,74$	$8,98 \pm 0,63$	$16,3 \pm 1,01$	$13,1 \pm 0,98$	$12,96 \pm 1,46^{*}\#$
Vnr, %	$16,76 \pm 0,84$	$18,3 \pm 1,12$	$20,97 \pm 1,12$	$15,18 \pm 0,98$	$13,24 \pm 0,94^{*}\#$

Примечания: Dsk – толщина коры, Dsg, Dsr, Dsf – толщина клубочковой, пучковой и сетчатой зон соответственно, Dsm – диаметр мозгового вещества, Iskr – индекс кровоснабжения, Dng, Dnf, Dnr – диаметр ядер эндокриноцитов клубочковой, пучковой и сетчатой зон соответственно, Dcg, Dcf, Dcr – просвет синусоидных капилляров клубочковой, пучковой, сетчатой зон соответственно, Vng, Vnf, Vnr – относительная плотность ядер эндокриноцитов клубочковой, пучковой, сетчатой зон соответственно; * – различия по сравнению с контролем недостоверны, $p > 0,05$; # – различия по сравнению с предыдущим сроком недостоверны, $p > 0,05$.

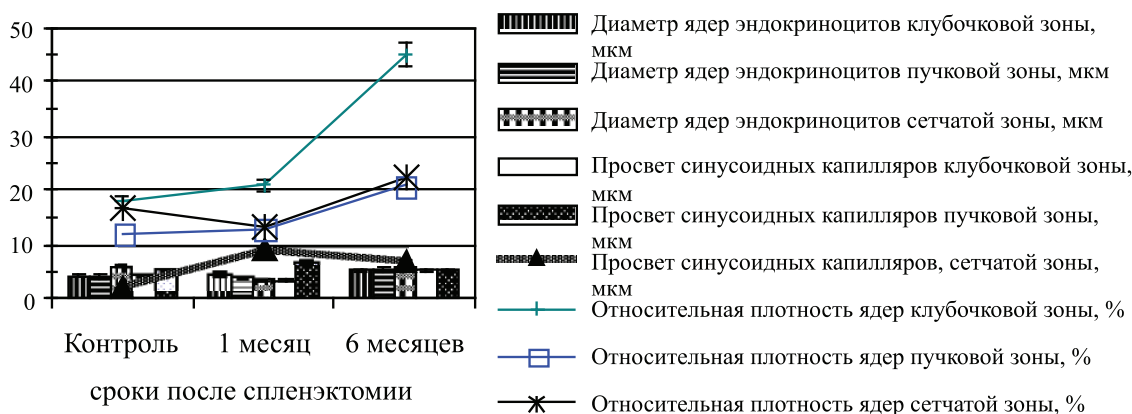
Через семь суток после удаления селезенки в пучковой зоне большие кубической и призматической формы клетки с темной цитоплазмой имели увеличенные в размерах гиперхромные ядра округлой формы. Сетчатая зона составляла $416,82 \pm 19,15$ мкм, т.е. была расширена по сравнению с $167,77 \pm 5,8$ мкм ($p < 0,001$) контрольных животных. Синусоиды сетчатой зоны были незначительно расширены. Отмечалось резкое увеличение мозгового вещества надпочечника, его величина составляла $1480,67 \pm 128,54$ мкм по сравнению с контрольными $958,57 \pm 56,1$ мкм. Мозговое вещество состояло из больших гипертрофированных клеток, сосуды были расширены, их количество на единицу ткани составляло $0,53811 \pm 0,0046$, превышая контроль в 14 раз ($p < 0,001$).

Через 14 суток цитоплазма клеток клубочковой зоны содержала многочисленные вакуоли, тяжи эндокриноцитов в пучковой зоне имели неправильную форму, большинство клеток имело цитоплазму с многочисленными вакуолями и нормохромными ядрами, увеличенными в размерах. Толщина пучковой зоны соответствовала $812 \pm 6,17$ мкм, что на 23% ($p < 0,001$) превышало контрольные величины. Через 21 сутки также отмечалась гипертрофия клеток пучковой зоны коры; умеренное полнокровие сосудов микроциркуляторного русла сетчатой зоны коры. Зоны не имели четких границ. Толщина пучковой зоны соответствовала $734,5 \pm 12,41$ мкм, что на 12% ($p < 0,001$) превышало контрольные величины. Через 28 суток эндокриноциты клубочковой зоны были гипертрофированы, их цитоплазма становилась темной с множеством мелких вакуолей, ядра ги-

пертрофированные, анизохромные. Было увеличено количество двуядерных клеток. Клетки пучковой зоны коры были также гипертрофированы, их светлая цитоплазма имела многочисленные вакуоли, ядра были увеличены, нормохромные. Толщина пучковой зоны составила $422,167 \pm 20,6$ мкм, что в 1,55 раз было меньше контрольных величин. Отмечалась гипертрофия эндокриноцитов сетчатой зоны коры, её толщина была равна $365,00 \pm 25,98$ мкм по сравнению с контрольными $167,77 \pm 5,8$, гипертрофия норэпинефроцитов и эпинефроцитов в мозговом веществе. Полнокровие капилляров выражалось в увеличении индекса кровоснабжения, который составлял $0,1384 \pm 0,0043$.

Через 6 месяцев отмечалось утолщение коркового вещества надпочечника с $946,08 \pm 25,57$ контрольных величин до $1157,14 \pm 16,69$ мкм (рисунок).

Цитоплазма клеток этой зоны была светлая с множеством вакуолей. Показатели диаметра ядер, их плотности и просвета синусоидных капилляров пучковой зоны достоверно превышали контрольные величины. Эндокриноциты пучковой зоны имели гипертрофированные ядра, диаметр которых составлял $5,32 \pm 0,17$ мкм по сравнению с контрольными $4,2 \pm 0,12$ мкм. Диаметр мозгового вещества составлял $851,67 \pm 40,72$ по сравнению с контрольными $958,57 \pm 56,1$ мкм. Просветы кровеносных сосудов значительно расширены, полнокровны. Индекс кровоснабжения мозгового вещества был даже выше, чем на 28-е сутки эксперимента, и составлял $0,1745 \pm 0,0033$ по сравнению с $0,1384 \pm 0,0043$ через 1 месяц после спленэктомии.



Динамика размеров структур коркового вещества надпочечника белой крысы через 1 и 6 месяцев после экспериментальной спленэктомии

На основе полученных данных можно утверждать, что после спленэктомии имеются морфологические преобразования со стороны коркового и мозгового вещества надпочечника не только в ближайшие, но и в отдаленные послеоперационные сроки. В первые сутки после спленэктомии формируется адаптивный ответ в виде стресс-реакции, и к седьмым суткам после спленэктомии стресс-реакция достигает 2-й стадии, стадии резистентности, когда после окончания острого послеоперационного периода относительно нормализуется функционирование лимфоидных органов за счет двух приспособительных механизмов – гиперплазии и гипертрофии оставшихся после спленэктомии структурных элементов и тканей. Гипертрофии, как было показано в предыдущих исследованиях [10], подвергалось большинство изученных лимфоидных органов, а особенности гипертрофии элементов зависели от структурно-функциональных особенностей органов. Было выявлено, что через 7 суток после удаления селезенки отмечалось утолщение коркового вещества лимфатических узлов всех изученных групп: на 37% ($p < 0,001$) в брыжеечных лимфатических узлах, на 76% ($p < 0,001$) – в паховых, на 36% ($p < 0,001$) – в средостенных. К концу второй недели данное значение в брыжеечных лимфатических узлах увеличилось практически втрое ($p < 0,001$), отмечалось достоверное (в 1,7 раз) увеличение паракортикальной тимусзависимой зоны узла, на 166% ($p < 0,001$) эта зона увеличивалась в средостенных лимфоузлах. Гиперплазии подвергаются далеко не все компоненты одного и того же органа. Так, в лимфоузлах всех групп отмечается уменьшение количества и размеров лимфоидных узелков. Количество организованной и неорганизованной лимфоидной ткани тонкой кишки (диффузных лимфоцитов собственного слоя слизистой оболочки и внутриэпителиальных лимфоцитов) возрастает. Достоверно увеличивается диаметр лимфоидных узелков пейеровых бляшек тонкой кишки ($p < 0,001$). Между толщиной мозгового вещества и показателями интенсивности кровоснабжения коркового вещества, диаметром синусоидных капилляров коры надпочечника и диаметром лимфоидных узелков слизистой оболочки тонкой кишки установлены значимые корреляционные связи ($0,31 < r < 0,66$). Долговременная адаптация у белых крыс после спленэктомии не развивается. С середины 1-го месяца после спленэктомии развивается стадия истощения. Чрезмерная длительность факторов стресса, заключающихся

в отсутствии селезенки, реакции брюшины на оперативное вмешательство, механической травме передней брюшной стенки, вызывает гиперплазию мозгового вещества надпочечников. Морфологическими проявлениями дистресс-синдрома со стороны эндокринной системы являются изменения надпочечников: гиперплазия коры и мозгового вещества. Между такими морфометрическими показателями надпочечников, как толщина коры и толщина пучковой зоны, диаметр ядер эндокриноцитов этой зоны и толщиной коркового вещества брыжеечного лимфоузла, обнаружены сильные положительные корреляционные связи ($0,83 < r < 0,94$). Вследствие вторичного гиперкортицизма при дистресс-синдроме под влиянием глюкокортикоидов возникает апоптоз лимфоцитов, поэтому уменьшаются размеры лимфоидных узелков пейеровых бляшек слизистой оболочки тонкой кишки. В лимфатических узлах сохраняется атрофия лимфоидных узелков. И тем не менее в состоянии длительного стресса, стадии истощения в органах лимфоидной системы начинают проявляться компенсаторные реакции, развивающиеся стадийно. Первая стадия, стадия становления компенсаторного процесса, обеспечивается гиперплазией лимфоидной системы. При значительной инволюции вилочковой железы и лимфоузлов количественно организованной и неорганизованной лимфоидной ткани тонкой кишки вновь возрастает. Диаметр лимфоидных узелков брыжеечных, средостенных и паховых лимфоузлов на 28 сутки по сравнению с контролем достоверно больше ($p < 0,001$), соответственно еще больше возрастает толщина слизистой и подслизистой основы, превышая контрольные величины в 1,5 и 3 раза соответственно ($p < 0,001$). На 21 и 28 сутки число лимфоидных узелков и толщина паракортикального слоя достоверно увеличиваются. Между толщиной коркового вещества, относительным объемом ядер эндокриноцитов клубочковой, пучковой, сетчатой зон надпочечника и толщиной паракортикальной зоны брыжеечного лимфоузла также установлены сильные положительные корреляционные связи ($0,71 < r < 0,83$). В то же время между толщиной коркового вещества надпочечника, толщиной его пучковой зоны и толщиной коркового вещества средостенных и паховых лимфоузлов установлены средней силы отрицательные корреляционные связи ($-0,66 > r > -0,43$). После того как напряжение компенсаторного процесса возрастет до уровня, при котором жизнедеятельность организма крысы не нарушается, гиперплазия и гиперфункция

компенсирующих структур относительно стабилизируются по степени, что соответствует стадии устойчивой компенсации и сопровождается повышением и понижением функциональной активности органов с общей тенденцией к понижению.

Заключение

Структурно-функциональные преобразования периферических лимфоидных органов в первые 7 суток происходят на фоне формирования после спленэктомии адаптивного ответа в виде стресс-реакции при активации коркового вещества надпочечников; через 6 месяцев после спленэктомии не обнаруживается тенденция к восстановлению морфометрических показателей надпочечника. Отмечена корреляционная зависимость между показателями толщины коры и пучковой зоны надпочечников, диаметром ядер эндокриноцитов этой зоны и толщиной коркового вещества брыжеечных, средостенных и паховых лимфоузлов, а также между толщиной коркового вещества, относительным объемом ядер эндокриноцитов клубочковой, пучковой, сетчатой зон надпочечника и толщиной паракортикальной зоны, между толщиной мозгового вещества, показателями интенсивности кровоснабжения коркового вещества, диаметром синусоидных капилляров коры надпочечника и диаметром лимфоидных узелков слизистой оболочки тонкой кишки и в отдаленном послеоперационном периоде.

Список литературы

1. Гафаров О. Иммунный статус детей с внепеченочной портальной гипертензией после спленэктомии / О. Гафаров, А.Ф. Леонтьев, В.М. Сенякович // Хирургия. – 1992. – № 11–12. – С. 68–72.
2. Гомазков О.А. Регуляторные пептиды и апоптоз: новые аспекты физиологической роли // XVIII съезд физиологического общества им. И.П. Павлова. Казань, 2001. – С. 69
3. Киричук В.Ф., Шапкин Ю.Г., Масляков В.В. Изменения показателей микроциркуляции и иммунного статуса в отдаленном послеоперационном периоде после операций на травмированной селезенке // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2007. – № 3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-pokazateley-mikrotsirkulyatsii-i-immunnogo-statusa-v-otdalenom-posleoperatsionnom-periodo-posle-operatsiy-na> (дата обращения: 26.02.2015).
4. Органосохраняющая и миниинвазивная хирургия селезенки / М.В. Тимербулатов, А.Г. Хасанов, Р.Р. Фаязов и др. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 218 с.
5. Павловский М.П. Иммуногормональные последствия спленэктомии // Журнал академии мед. наук Украины, 1995. – № 2. – С. 311–322.
6. Павловский М.П. Хирургическая тактика при травме селезенки / М.П. Павловский, С.Н. Чуклин // Хирургия. – 1992. – № 5–6. – С. 89–92.

7. Смоляр А.Н. Хирургическая тактика при повреждении селезенки в свете ближайших и отдаленных результатов: дис. канд. мед. наук. – М., 2001. – 188 с.

8. Стоменская И.С. Влияние спленэктомии на морфофункциональное состояние надпочечников / И.С. Стоменская, Л.М. Меркулова, Г.Ю. Стручко // Аллергология и иммунология: мат. V съезда иммунологов и аллергологов СНГ. – 2003. – Т. 4 – № 2.

9. Стручко Г.Ю. Изменения нейромедиаторной системы тимуса у крыс после спленэктомии // Морфология. – 1998. – № 1. – С. 105–108.

10. Черненко Н.В., Катаев С.И., Кулида Л.В. Средостенные, брыжеечные и паховые лимфатические узлы белых крыс в норме и после удаления селезенки // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2; URL: www.science-education.ru/122-17377 (дата обращения: 27.02.2015).

11. Шапкин Ю.Г. Иммунный статус в отдаленном периоде у пациентов, оперированных по поводу повреждений селезенки / Ю.Г. Шапкин, В.Ф. Киричук, В.В. Масляков // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – М.: Медиа Сфера, 2006. – № 2. – С. 14–17.

References

1. Gafarov O., Leont'ev A.F., Senyakovich V.M., *KHirurgiya*, 1992, no. 11–12, pp. 68–72.
2. Gomazkov O.A., *XVIII sezd fiziologicheskogo obshhestva im. I.P. Pavlova*, Kazan, 2001, pp. 69
3. Kirichuk V.F., SHapkin Y.G., Maslyakov V.V. *Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal*, 2007, no. 3, Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-pokazateley-mikrotsirkulyatsii-i-immunnogo-statusa-v-otdalenom-posleoperatsionnom-periodo-posle-operatsiy-na> (accessed 26 February 2015).
4. Timerbulatov M.V., KHasanov A.G., Fayazov R.R. *Organosokhranyayushhaya i miniinvazivnaya khirurgiya selezenki* [Ablative and minimally invasive surgery of the spleen] Moscow, 2004, pp. 218
5. Pavlovskij M.P. *ZHurnal akademii med. nauk Ukrainy*, 1995, no. 2, pp. 311–322.
6. Pavlovskij M.P., CHuklin S.N. *KHirurgiya*, 1992, no. 5–6, pp. 89–92.
7. Smolyar A.N. *KHirurgicheskaya taktika pri povrezhdenii selezenki v svete blizhajshikh i otdalennykh rezul'tatov*, Moscow, 2001, pp. 188.
8. Stomenskaya I.S., Merkulova L.M., Struchko G.YU. *Allergologiya i immunologiya: mat. V sezda immunologov i allergologov SNG* (Allergology and immunology: materials V of congress of immunologists and allergists UIS), 2003, Vol. 4. no. 2.
9. Struchko G.Y. *Morfologiya*, 1998, no. 1, pp. 105–108.
10. CHernenko N.V., Kataev S.I., Kulida L.V. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 2, Available at: www.science-education.ru/122-17377 (accessed 26 February 2015).
11. SHapkin Y.G., Kirichuk V.F., Maslyakov V.V. *KHirurgiya*, 2006, no. 2, pp. 14–17.

Рецензенты:

Кулида Л.В., д.м.н., старший научный сотрудник лаборатории патоморфологии и электронной микроскопии, ФГУ «Ивановский НИИ материнства и детства им. В.Н. Городкова», г. Иваново;

Катаев С.И., д.м.н., профессор, зав. кафедрой анатомии, ГБОУ ВПО ИвГМА, г. Иваново.

Работа поступила в редакцию 06.03.2015.