

УДК 611.42:611.34]-091:615-092.9

МОРФОЛОГИЯ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНОГО ЛИМФАТИЧЕСКОГО УЗЛА КРЫС-ADOLESCENTS ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ АЦЕТАТОМ СВИНЦА

П.А. Елясин, С.В. Залавина, А.Н. Машак, А.Н. Воробьева

До сих пор отсутствуют системные исследования роли отдельных микро- и макроэлементов в лимфоузлах с учетом возраста. Проведено морфометрическое исследование мезентериальных лимфатических узлов крыс-adolescents, регионарных по отношению к тонкой кишке, где происходит всасывание солей тяжелых металлов. Хроническое воздействие подострых доз ацетата свинца на молодой организм крыс приводит к активации транспортной функции лимфатического узла. Лимфоидный орган дренирует интерстиций своего региона, удаляя токсичный тяжелый металл из ткани тонкой кишки. В паренхиме лимфоидного органа происходит активация гуморального звена иммунитета на фоне снижения клеточного.

Ключевые слова: лимфатический узел; ацетат свинца.

КОРГОШУН АЦЕТАТЫ МЕНЕН БИР НЕЧЕ ЖОЛУ УУЛАНГАН ADOLESCENTS КЕЛЕМИШИННИН МЕЗЕНТЕРИАЛДЫК ЛИМФА ТҮЙҮНДӨРҮНҮН МОРФОЛОГИЯСЫ

Ушул мезгилге чейин жаш куракты эске алуу менен лимфа түйүндөрүндөгү айрым микро- жана макроэлементтердин ролу системалуу изилдөөгө алына элек. Adolescents келемиштеринин мезентриалдык лимфа түйүндөрүнө морфометрикалык талдоо жүргүзүлдү, оор металлдардын туздарын иштетүү жүргүзүлө турган жер – ичке ичеги изилдөөгө алынды. Келемиштердин жаш организмине коргошун ацетатынын курч дозасы менен бир нече жолу таасир этүү лимфа түйүндөрүнүн транспорттук функциясынын активдешүүсүнө алып келет. Лимфоиддик орган өзүнүн аймагында интерстицияларды дренаждайт, мына ошентип, ичке ичегинин тканынан ууландыруучу оор металлдарды жок кылат. Лимфоиддик органда клеткалык звенодун төмөндөө фонунда иммунитеттин гуморалдык звеносу активдешет.

Түйүндүү сөздөр: лимфа түйүндөрү; коргошун ацетаты.

MORPHOLOGY OF THE MESENTERIAL LYMPHATIC NODE OF RAT-ADOLESCENTS IN CHRONIC INTOXICATION WITH LEAD ACETATE

P.A. Elyasin, S.V. Zalavina, A.N. Mashak, A.N. Vorobyeva

Up to now, there are no systematic research of the role of individual micro- and macroelements in lymph nodes with the age. The morphometric research of mesenteric lymph nodes of rats-adolescents regional to intestine, where the salts of heavy metals are absorbed, is conducted. It is revealed, that chronic exposure of subacute doses of lead acetate on rat organism results in the activation of the transport function of the lymph node. The lymphoid organ drains the interstitium of its region, thus removing the toxic heavy metal from the tissue of the intestine. In the parenchyma of the lymphoid organ, an increase of activation of the humoral link of immunity occurs, against the background of a decrease in cellular.

Keywords: lymph node; lead acetate.

Введение. Лимфатические узлы занимают особое место среди лимфоидных органов, выполняя одновременно дренаж интерстиция и иммунную функцию [1]. В соответствии с концепцией Ю.И. Бородина, морфофункциональный статус связан с клеточным составом и структурной

организацией лимфоузлов, определяющих его иммунную функцию, которая меняется с возрастом [2]. Без представления регулирующей роли микро- и макроэлементов во взаимосвязи с лимфатической системой органа нельзя понять механизмы и обосновать возможности коррекции. До сих пор

Таблица 1 – Площадь структурно-функциональных зон мезентериального лимфатического узла крыс-adolescents при хроническом воздействии ацетата свинца, в %

Функциональная группа	Контроль	Опыт	Критерий Манна – Уитни
Капсула	2,92 ± 0,08	5,7 ± 0,29	0,0001
Краевой синус	2,92 ± 0,09	3,06 ± 0,22	0,88
Первичный лимфоидный узелок	0,44 ± 0,16	3,02 ± 0,19	0,0001
Вторичный лимфоидный узелок	7,09 ± 0,17	7,76 ± 0,31	0,07
Герминативный центр	3,8 ± 0,11	4,57 ± 0,17	0,002
Мантйная зона	3,29 ± 0,09	3,2 ± 0,19	0,762
Корковое плато	3,73 ± 0,12	4,6 ± 0,2	0,003
Паракортикальная зона	37,24 ± 0,32	11,25 ± 0,21	0,0001
Мякотный тяж	10,75 ± 0,25	6,88 ± 0,24	0,0001
Мозговой синус	34,9 ± 0,31	57,72 ± 0,66	0,0001
Корковое вещество	48,5 ± 0,32	26,63 ± 0,4	0,0001
Мозговое вещество	45,65 ± 0,35	64,61 ± 0,64	0,0001
Корково-мозговой индекс	1,063 ± 0,015	0,41 ± 0,001	0,001

отсутствуют системные исследования роли отдельных микро- и макроэлементов в лимфоузлах с учетом возраста. Отсутствуют данные комплексного изучения микроэлементного баланса в сопоставлении с функциональной морфологией лимфоузлов на этапах онтогенеза [3].

Материалы и методы. Эксперимент на животных и выведение их из опыта были проведены в соответствии с принципами биоэтики, правилами лабораторной практики (GLP, European Communities Council Directives of 24 November 1986, 86/609/ЕЕС), изложенных в «Международных рекомендациях по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985) и в соответствии с приказом МЗ РФ № 267 от 19 июня 2003 года. Исходя из существующего соотношения продолжительности жизни крыс и человека [4], был проведен эксперимент на крысах самцах-adolescents Wistar (10 крыс) в возрасте 4 недель. Животные содержались в стандартных условиях вивария, per os получали раствор ацетата свинца ($Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$) в суточной дозе 10 мг/кг массы тела в течение 21 суток. Контрольная группа (10 крыс) получала аналогичный корм без тяжелых металлов.

Объектом исследования был выбран мезентериальный лимфатический узел, поскольку он является регионарным по отношению к тонкой кишке, где происходит всасывание солей тяжелых металлов.

Наиболее отвечающими задачам исследования являются методы световой микроскопии, которые не утратили своего значения из-за общедоступности, простоты в сочетании с достаточной информативностью. Изучение осуществлялось

в соответствии с требованиями к гистологическому исследованию измененных каким-либо процессом лимфатических узлов [5]. Лимфоузлы фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине. Проводка и заливка материала в парафин с последующим приготовлением гистологических срезов осуществлялись по классической схеме. Гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином и азури-эозином.

Морфометрический анализ функциональных зон лимфоузла с определением их относительной площади осуществляли с помощью морфометрической сетки [6], которую накладывали на срез лимфоузла. Цитоархитектонику структурно-функциональных зон проводили при увеличении микроскопа в 32 раза.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием статистического пакета SPSS® software (Statistical Package for Social Sciences; SPSS, Chicago, IL, USA), version 17.0.

Для сравнения количественных признаков между двумя независимыми группами применяли непараметрический U-критерий Манна – Уитни для малых групп.

Для сравнения соотношения частот встречаемости признаков в независимых группах – критерий Пирсона χ^2 .

Все результаты представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее значение, m – ошибка среднего, p – уровень значимости. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принимали равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение. После хронического воздействия ацетатом свинца

в лимфатическом узле крыс-adolescents выявлены значительные морфо-функциональные изменения (таблица 1).

Лимфатический узел перестраивается из промежуточного (в контроле) во фрагментированный функциональный тип, способствующий активному току лимфы через синусную систему лимфоидного органа.

Увеличивается площадь мозгового вещества ($p = 0,0001$) за счет мозговых синусов, что подтверждает выявленная сильная положительная корреляционная связь ($r = 0,983$) между этими показателями. При этом снижается доля мягкотных тяжей мозгового вещества ($p = 0,0001$), что является морфологическим подтверждением снижения поступления клеток лимфоидного ряда в центральную лимфу через воротный синус лимфоузла.

Снижается площадь коркового вещества ($p = 0,0001$), за счет площади паракортикальной зоны, что подтверждает выявленная сильная положительная корреляционная связь ($r = 0,823$) между этими показателями. Данные морфологические изменения свидетельствуют в пользу снижения Т-клеточного иммунитета. При этом выявлено увеличение площади В-зависимых зон лимфатического узла: первичных лимфоидных узелков ($p = 0,0001$) и герминативных центров ($p = 0,002$). Увеличение количества и площади первичных лимфоидных узелков, а также истончение мягкотных тяжей свидетельствует о нарушении реакций бласт-трансформации.

Заключение

Хроническое воздействие подострых доз ацетата свинца на молодой организм крыс приводит

к активации транспортной функции лимфатического узла. Лимфоидный орган дренирует интерстиций своего региона, таким образом удаляя токсичный тяжелый металл из ткани тонкой кишки. В паренхиме лимфоидного органа происходит активация гуморального звена иммунитета, на фоне снижения клеточного.

Литература

1. *Коненков В.И.* Лимфология // В.И. Коненков, Ю.И. Бородин, М.С. Любарский. Новосибирск: Изд. дом «Манускрипт», 2012. 1104 с.
2. *Betterman K.L.* The lymphatic vasculature: development and role in shaping immunity / K.L. Betterman, N.L. Harvey // *Immunol. Rev.* 2016. V. 271. P. 276–292.
3. *Gorchakova O.V.* Lymph nodes of different localization: aging and correction / O.V. Gorchakova, Y.I. Borodin, V.N. Gorchakov. Saarbrücken, 2017. 350 p.
4. *Гелаишвили О.А.* Вариант периодизации биологически сходных стадий онтогенеза человека и крысы // Саратовский научно-медицинский журнал. 2008. Т. 4. № 22. С. 125–126.
5. *Котье А., Тюрк Ж., Собэн Л.* (Cottier A., Turk J., Sobin L.). Предложения по стандартизации и описанию гистологии лимфатического узла человека в связи с иммунологической функцией // Бюл. ВОЗ. 1973. С. 372–377.
6. *Стефанов С.Б.* Измерение морфофункционального единства (Метод и некоторые результаты) / С.Б. Стефанов. Пушино: Научный центр биологических исследований, 1974. 14 с.