

6. Новиков Ю.В. Гигиенические вопросы изучения содержания урана во внешней среде и его влияние на организм. — М.: Медицина, 1974. — 231 с.
7. Носкова Л.М., Шуктомова И.И., Рачкова Н.Г. Миграция естественных радионуклидов в системе почва–растение на территории радиевого промысла. — Сыктывкар, 2006. — С. 25–26.
8. Попова О.Н., Таскаев А.И. Пути поступления ^{210}Po и ^{210}Pb в растения // Миграция и биологическое действие естественных радионуклидов в условиях северных биогеоценозов. — Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1980. — С. 43–51.

УДК 616–099:546.492'175

Функционально-морфологические изменения печеночных лимфатических узлов при острой ртутной интоксикации

Коваленко О.Л.

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

Қазіргі кездегі антропогенді ортаның экологиялық мәселелері өзекті болып табылады. Сондықтан да ағзаға улаушы заттардың әсерін зерттеуге арналған жұмыстар қажет. Мақала сынап интоксикациясының бауырдың лимфа түйіндеріне әсерін зерттеуге арналған. Ұлпалардағы сынаптың деңгейін анықтау нәтижелері көрсетілген. Сонымен қатар гистологиялық өзгерістерге түсініктемелер беріледі. Сынаппен улану кезіндегі жиырылу белсенділігінің өзгерістері қарастырылып, бауыр лимфа түйіндерінің функционалды белсенділігінің артуы мен құрылымының бұзылыстары көрсетілген.

Environmental problems of the modern anthropogenous environment are actual. Therefore the works devoted to studying of toxic substance action on an organism are timely. In article to be resulted results of studying of action of a mercury intoxication on hepatic lymph nodes. Results of definition of level of the maintenance of mercury in fabrics are shown. As the description of histologic changes is given. Changes retractive activity are described at a mercury intoxication. Infringement of structure and strengthening of functional activity hepatic lymphatic uлов is shown at a mercury intoxication.

Бесконтрольное применение ртутьсодержащих соединений и несоблюдение правил техники безопасности приводят к загрязнению окружающей среды, увеличивающему вероятность токсического воздействия ртути на организм, что представляет реальную угрозу для здоровья населения. В настоящее время уже выявлен целый ряд видов лишайников и мхов, накапливающих ртуть в соответствии с уровнем её содержания в атмосфере [1], также показано, что для некоторых видов моллюсков, червей, ракообразных и насекомых характерна прямая зависимость величины содержания ртути в их теле от уровня концентрации элемента в среде их обитания [2, 3]. При различных путях поступления в организм ртуть образует депо во многих органах, где сохраняется достаточно длительное время. Так, наилучшими тест-объектами воздействия ртути и метилртути на организм человека служат костная ткань и волосы [4]. Поэтому мы поставили перед собой задачу — изучить характер накопления ртути в строме печеночных лимфатических узлов и изменения их функциональной активности при острой и хронической интоксикации.

Методика. Исследование проводили на 60 белых беспородных половозрелых крысах-самцах, разделенных на 3 группы, содержащихся на стандартном виварном рационе, со свободным доступом к пище и воде. Введение веществ проводили перорально, в объеме 1 мл. Первая группа — контрольные животные. Вторая группа животных получала нитрат ртути (II) в дозе 1 LD₅₀ (20 мг/кг по катиону ртути). Животные третьей группы в течение двух месяцев получали нитрат ртути (II) в дозе 1/32 LD₅₀ (625 мкг/кг по катиону ртути).

Содержание ртути в строме печеночного лимфатического узла определяли дитизоновым методом.

Взятие материала, этикетирование, фиксация, приготовление срезов и их окрашивание проводились по общепринятой методике [5].

На изолированных препаратах печеночных лимфатических узлов крыс изучали сократительную активность по общепринятой методике [6] на приборной установке, модифицированной М.Р.Хантуриным (1996). На препаратах регистрировалась амплитуда и частота собственных ритмических сокращений, также изучалось влияние агонистов. В экспериментальной работе применялись следующие

щие агонисты: адренорецепторов — адреналина гидротартрат, холинорецепторов — ацетилхолина хлорид. Агонисты вводились в возрастающих концентрациях — от 1×10^{-9} М до 5×10^{-5} М/л.

Статистическую обработку полученных результатов проводили по критерию Стьюдента [7].

Результаты исследований. В результате определения содержания ртути в исследуемых тканях контрольных животных нами были получены следующие результаты. В организме контрольных животных накопление катиона ртути на грамм ткани в печеночном лимфатическом узле составляет $1,25 \times 10^{-6} \pm 3,70 \times 10^{-8}$ (табл. 1). При острой ртутной интоксикации содержание ртути в строме печеночного лимфатического узла определяется на уровне $6,27 \times 10^{-6} \pm 1,69 \times 10^{-7}$.

Т а б л и ц а 1

Содержание ртути в строме печеночного лимфатического узла

Группа животных	Содержание ртути в тканях, мг/г ткани
Первая	$1,25 \times 10^{-6} \pm 3,70 \times 10^{-8}$
Вторая	$6,27 \times 10^{-6} \pm 1,69 \times 10^{-7}$

Уровень содержания ртути в тканях печеночных лимфатических узлов, по сравнению с аналогичными показателями контрольных животных, хоть и выше ($p < 0,001$), но не выходит за пределы одного порядка.

Полученные результаты о содержании ртути в органах контрольных животных являются доказательством того, что ртуть определяется в незначительных количествах и в здоровом организме и что в организме протекают детоксикационные процессы. Печень, участвующая в детоксикации всего организма, возможно, накапливает ртуть, что приводит к увеличению ее содержания в органном лимфоузле. Увеличение в пределах одного порядка, по сравнению с аналогичными показателями контрольных животных, содержания ртути в тканях печеночного узла при острой интоксикации свидетельствует о низкой функциональной активности данных узлов.

Известно, что лимфатическая система представляет собой ту биологическую систему, которая имеет своей функцией постоянную санацию внутренней среды организма и поддержание постоянства гомеостаза путем дренажа и детоксикации. Главная функция лимфатической системы — дренажно-детоксикационная — перманентная интеркорпоральная детоксикация. Висцеральные лимфатические узлы одними из первых реагируют при воспалении и задерживают микроорганизмы и опухолевые клетки, что способствует скоплению и сохранению болезнетворного начала. Поэтому изучение строения лимфатических узлов при действии токсического вещества позволит оценить степень воздействия и реакционную способность самого лимфатического узла.

Макропрепарат печеночных лимфатических узлов контрольных животных бледно-коричневого цвета, миндалевидной формы, мягкий, эластичный на ощупь. Размеры печеночных лимфатических узлов у первой группы животных соответствовали следующим значениям: $2,4 \times 1,8 \times 0,9$ мм с вариантами: длины от 1,9 до 3,0 мм, ширины от 1,7 до 2,0 мм, толщины от 0,9 до 1,0 мм (табл. 2).

Размеры печеночных лимфатических узлов животных второй группы сильно варьировали и составили: $5,9 \times 2,8 \times 1,45$ мм с колебаниями: длины от 4,5 до 7,0 мм, ширины от 2,0 до 5,0 мм, толщины от 1,0 до 2,0 мм.

Т а б л и ц а 2

Параметры лимфатических узлов животных

Группы животных	Д × Ш × В, мм
Первая	$2,4 \times 1,8 \times 0,9$
Вторая	$5,9 \times 2,8 \times 1,45$

При микроскопическом исследовании продольных срезов печеночных лимфатических узлов контрольных животных была выявлена нормальная гистологическая картина: наблюдается большое количество плазмочитов и сидерофагов, с локализацией преимущественно в перекапсулярной зоне. Капсула печеночных лимфатических узлов данной группы животных хорошо выражена и прослеживается повсеместно. Мозговое вещество разрежено, фолликулы единичные, крупные, синусы расширены, и в них находится лимфа, а также свободно лежащие лимфоциты (рис. 1).

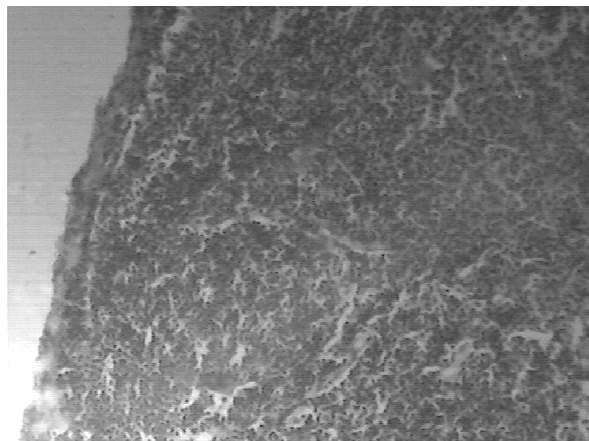


Рис. 1. Гистологическое строение печеночного лимфатического узла контрольных животных

Изучение соотношения структур печеночных лимфатических узлов контрольных животных позволило определить следующие параметры: капсула печеночных лимфатических узлов контрольных животных равна в среднем 1,6 % от размеров исследуемого органа с вариантами от 1,47 до 1,67; корковое вещество составляет 40,43 % с вариациями от 38,9 до 42,0; мозговое вещество в среднем определяется 58,0 %, с колебаниями от 56,4 до 59,7. Индекс соотношения коркового и мозгового вещества равен 0,69 (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Площади основных структурных компонентов на срезах печеночных лимфатических узлов контрольных животных

Капсула	Корковое вещество	Мозговое вещество	Индекс к/м
1,6 % (в пределах от 1,47 до 1,67)	40,43 % (с вариантами от 38,9 до 42,0)	58,0 % (с вариациями от 56,4 до 59,7)	0,69

Таким образом, полученные данные описывают нормальную гистологическую картину строения печеночных лимфатических узлов контрольных животных.

Макропрепарат печеночных лимфатических узлов животных второй группы светло-коричневого цвета, бобовидной формы, сильно уплотненный.

Микроскопическое исследование тканей печеночных лимфатических узлов при острой ртутной интоксикации позволяет выявить следующую гистологическую картину: в тканях лимфатического узла кора содержит крупные лимфатические фолликулы с делениями на зоны, в центре цитоплазма хорошо выражена, по периферии клетки более мелкие, с крупными темными ядрами. Мозговое вещество с явлениями сильного разряжения, местами встречается сегментоядерные лейкоциты, отмечается скопление лимфы (рис. 2).

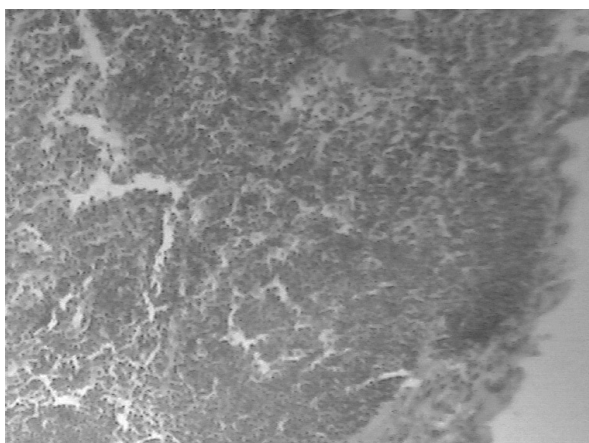


Рис. 2. Гистологическое строение печеночного лимфатического узла животных второй группы

Нами были определены следующие показатели соотношения структур печеночных лимфатических узлов при острой ртутной интоксикации: капсула в среднем составляет 3,58 % от толщины органа с вариантами от 2,79 до 4,03; корковое вещество составляет 24,81 % с амплитудой колебаний от 18,41 до 28,26; мозговое вещество 72,51 % от среднего показателя с вариантами от 51,54 до 78,30. Индекс соотношения коркового и мозгового вещества равен 0,39 (табл. 4).

Таблица 4

Площади основных структурных компонентов на срезах печеночных лимфатических узлов при острой ртутной интоксикации

Капсула	Корковое вещество	Мозговое вещество	Индекс к/м
3,58 %	24,81 %	72,51 %	0,39

Уменьшение размеров капсулы печеночных лимфатических узлов, мозгового вещества и соотношений коркового к мозговому веществу показывает, что при острой ртутной интоксикации отмечаются существенные изменения в тканях лимфатических узлов, при которых значительно тонкой становится капсула лимфатического узла, мозговое вещество сильно разрыхляется, а также значительно возрастает количество лимфы, что свидетельствует об увеличении функции депонирования и увеличения транспортной функции.

Ритмическая активность лимфатических узлов впервые была зарегистрирована д.б.н. Н.М.Мырзахановым, который показал и определил частотно-амплитудную характеристику их сокращений. Нами были зарегистрированы ритмические сокращения печеночного лимфатического узла контрольных животных с частотой $4,51 \pm 0,08$ сокр./мин и амплитудой $1,97 \pm 0,04$ мг (рис. 3, 4).



Рис. 3. Собственная сократительная активность печеночного лимфатического узла животных исследуемых групп

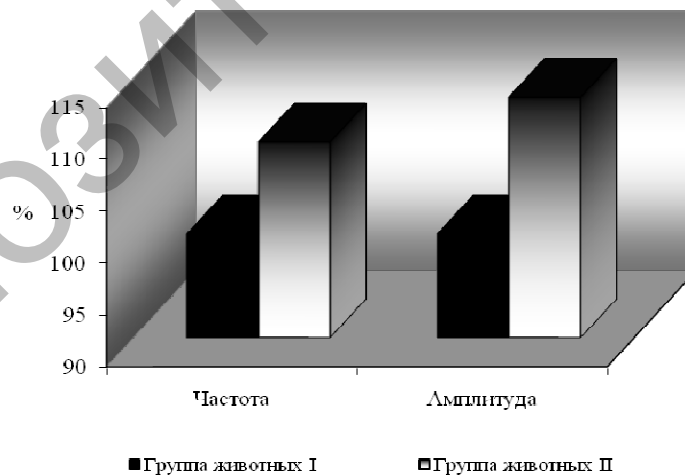


Рис. 4. Сократительная активность печеночного лимфатического узла животных исследуемых групп

При острой ртутной интоксикации возрастает амплитуда сокращений печеночного узла — $2,23 \pm 0,04$ мг ($p < 0,001$), а также частота — $4,91 \pm 0,07$ сокр./мин ($p < 0,01$).

Полученные нами показатели собственной ритмической активности печеночного лимфатического узла контрольных животных характеризуют функционирование лимфатической системы здорового организма и способствуют осуществлению нормального лимфотока в организме.

Отравление большими концентрациями нитрата ртути (II), возможно, приводит к увеличению концентрации циркулирующей в лимфе ртути, которая, вероятно, обратимо ингибирует пейсмейкерные клетки. Собственная ритмическая активность печеночного узла животных второй группы характеризуется, по сравнению с аналогичными параметрами контрольных животных, тем, что амплитуда сокращений увеличивается несколько больше, чем частота. Увеличение частотно-амплитудной характеристики сократительной активности лимфатических узлов животных второй группы характеризует увеличение лимфотока, что способствует детоксикации организма и может быть следствием развивающихся в тканях повреждений, приводящих к увеличению лимфообразования в них, что стимулирует транспортную функцию лимфатической системы данного региона и организма в целом.

Печеночный лимфатический узел контрольных животных реагирует на адреналин в возрастающих концентрациях уменьшением частоты и увеличением амплитуды ритмических сокращений. Действие адреналина в концентрации 1×10^{-6} М/л на частотно-амплитудную характеристику фазных сокращений печеночного лимфатического узла животных данной группы характеризуется отрицательным хронотропным (частота подавляется до $71,75 \pm 1,89$ % от фонового значения) и положительным инотропным эффектом (стимуляция амплитуды составляет $133,74 \pm 2,83$ %).

Частота фазных сокращений печеночного лимфатического узла животных второй группы уменьшается в недостоверно меньшей степени при действии адреналина в возрастающих концентрациях, а амплитуда — в меньшей степени стимулируется (при действии первой и второй концентраций отличия недостоверны, третьей–восьмой — $p < 0,01$), по сравнению с изменением аналогичных показателей сократительной активности печеночного лимфатического узла контрольных животных. Действие адреналина в концентрации 1×10^{-6} М/л на частотно-амплитудную характеристику фазных сокращений печеночного лимфатического узла животных данной группы характеризуется, по сравнению с аналогичным показателем сократительной активности печеночного узла контрольных животных, недостоверно менее отрицательным хронотропным (частота подавляется до $74,36 \pm 1,71$ % от фонового значения) и менее ($p < 0,01$) положительным инотропным эффектами (стимуляция амплитуды составляет $120,45 \pm 2,77$ %).

Печеночный лимфатический узел контрольных животных реагирует на ацетилхолин в возрастающих концентрациях увеличением частоты и уменьшением амплитуды ритмических сокращений. Действие ацетилхолина в концентрации 1×10^{-6} М/л характеризуется положительным хронотропным (стимуляция частоты составляет $137,59 \pm 3,51$ %) и отрицательным инотропным эффектами (амплитуда подавляется до $81,93 \pm 2,08$ % от фонового значения).

Частота фазных сокращений печеночного лимфатического узла животных, получавших однократно нитрат ртути (II) в дозе 20 мг/кг, при действии ацетилхолина в возрастающих концентрациях увеличивается в недостоверно меньшей степени, по сравнению с изменением аналогичных показателей сократительной активности печеночного лимфатического узла контрольных животных при действии первой–шестой концентраций, и в недостоверно большей степени — при действии седьмой и восьмой концентраций. При действии ацетилхолина в возрастающих концентрациях амплитуда ритмических сокращений печеночного лимфатического узла животных второй группы изменяется, по сравнению с изменением аналогичных показателей сократительной активности печеночного лимфатического узла контрольных животных, в большей степени (при действии первой–четвертой, седьмой и восьмой — отличия не достоверны, пятой и шестой — $p < 0,05$). Действие ацетилхолина в концентрации 1×10^{-6} М/л на частотно-амплитудную характеристику фазных сокращений печеночного лимфатического узла животных данной группы характеризуется, по сравнению с аналогичным показателем сократительной активности печеночного узла контрольных животных, недостоверно меньшим положительным хронотропным (стимуляция частоты составляет $135,16 \pm 3,12$ % от фонового значения) и более ($p < 0,05$) отрицательным инотропным эффектами (амплитуда подавляется до $74,58 \pm 1,97$ %).

Таким образом, нами получены следующие результаты.

Уровень содержания ртути в тканях печеночных лимфатических узлов при острой интоксикации достоверно возрастает.

При острой ртутной интоксикации отмечается уменьшение размеров капсулы печеночных лимфатических узлов, мозгового вещества и соотношения коркового к мозговому веществу, что свидетельствует об увеличении функции депонирования.

При ртутной интоксикации усиливается собственная ритмическая активность лимфатических узлов, что приводит к усилению лимфотока.

При ртутной интоксикации изменяется сократительная активность висцеральных лимфатических узлов, которые принимают участие в детоксикации и сокращаются, в среднем, с большей частотой и амплитудой фазных сокращений. Острая ртутная интоксикация приводит к усилению сократительной активности печеночных лимфатических узлов и снижению сродства рецепторов гладкомышечных клеток.

Список литературы

1. Wallin T. Deposition of airborne mercury from six Swedish chloralkali plants surveyed by mass analysis // Environ. pollut. — 1976. — Vol. 10. — № 2. — P. 101–114.
2. Sheffy T.B. Mercury burdens in crayfish from Wisconsin River // Environ. pollut. — 2005. — Vol. 35. — № 4. — P. 219–236.
3. Никаноров А.М., Жулидов А.В., Емец В.М. и др. Особенности сопряженного накопления ртути в теле водных беспозвоночных и донных отложений на начальной стадии аккумуляции металла в речных экосистемах // Докл. АН СССР. — 1982. — Т. 264. — № 4. — С. 1022–1024.
4. Коробенкова М.М., Пелекис Л.Л., Цирукнова И.Э. Исследование содержания Se, Hg, Sc, Cr, Co, Fe, Zn, Sb в волосах жителей некоторых районов Белорусской ССР методом инструментального нейтронно-активационного анализа // Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды: Тр. I Всесоюз. совещ. — Л.: Гидрометеиздат, 1980. — С. 188–191.
5. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. — М.: Медицина, 1971. — 272 с.
6. Блатнер Р., Классен Х., Денерт Х., Деринг Х. Эксперименты на изолированных препаратах гладких мышц. — М.: Мир, 1983. — 206 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для студ. биол. спец. вузов. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.

ЭОЖ 796.015.6:616–003

Спортшылардың сыртқы тыныс алу жүйесі мен тотығу метаболизміндегі бейімделушілік үдерістер

Тнимова Г.Т.¹, Бөдеев М.Т.², Қожамжаров Е.Ж.², Федоров В.Б.², Әбішев Ж.Б.²

¹Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты;
²Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

Увеличение работы дыхательных мышц может оказывать стимулирующее влияние на физиологическую реактивность кардиореспираторной системы, что способствует модифицированию тренировочного эффекта нагрузок. Накопление первичных и конечных продуктов перекисного окисления липидов наблюдается как в стадии срочной адаптации, так и на этапе дезадаптации к мышечной деятельности. Такие исследования показывают метаболические процессы, происходящие в мышечной ткани при активности.

Increased work of breath muscles can do stimulated impact to physiological reaction of cardio-respiratory system, that can modify the training effect of load. Deposit of firstly and final products of lipid peroxidative is shown as well as in the level of immediate adaptation, and in the level of disadaptation to the muscle activity. With the evaluation of influence on the organism of anthropogenic factors should be separately isolated reproductive system. As the description of histologic changes is given. These studies show metabolic processes occurring in muscle tissue during activity.

Бейімделу — бұл гомеостаздық жүйелердің функциялық жағдайын және ағзаның тұтастай алғанда сақталуын, дамуын, жұмыс істеу қабілетін, қолайсыз ортада барынша ұзағырақ тіршілік етуін бір деңгейде ұстау процесі. Бұлшықет жұмысына деген бейімделу жаттыққандықпен көрінеді, яғни: 1) жаттықпаған адамның орындай алмаған бұлшықет жұмысының қарқыны немесе ұзақтығын орындай білу қасиеті; 2) физиологиялық жүйелердің үнемді қызмет етуі; 3) зақымдаушы әсерлер мен қолайсыз факторларға деген резистенттілікті жоғарылату.

Көптеген зерттеушілер бейімделушілік реакцияларды дамытуда көбінесе екі кезенді бөліп көрсетеді: «шұғыл», «жедел», бірақ жетілмеген бейімделу — бастапқы кезең; жетілген, ұзақ, «созылмалы»