DOI: 10.31082/1728-452X-2018-196-10-33-38

УДК 615.9:576.08

ОСОБЕННОСТИ ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛЕТОК ПЕЧЕНИ, ЖЕЛУДКА И БРОНХОАЛЬВЕОЛЯРНОГО ЛАВАЖА У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОЙ ЗАТРАВКЕ ХЛОПКОВОЙ ПЫЛЬЮ

Г.Н. ДОСЫБАЕВА¹, З.И. НАМАЗБАЕВА², Г.Ж. САДЫРХАНОВА³

1Южно-Казахстанская медицинская академия, г. Шымкент, Республика Казахстан,

²Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, г. Караганда, Республика Казахстан,

³Международный Казахско-Турецкий университет им. Х.А. Ясави, г. Шымкент, Республика Казахстан



Досыбаева Г.Н.

Пестициды в числе других химических факторов вносят определенный вклад в загрязнение окружающей среды, что представляет значительную эколого-гигиеническую проблему с возможным риском развития производственно-обусловленной патологии у всего населения.

Данные экспериментальных исследований представляются перспективными, так как позволяют более обосновано и целенаправленно подходить к разработке профилактических и лечебных мероприятий, направленных на снижение заболеваемости в связи с загрязнением внешней среды химическими факторами - пестицидами. Результаты этих исследований необходимы для понимания патологических механизмов воздействия пестицидов на организм животных

Цель исследования. Цитоморфологическая оценка клеток альвеолярных макрофагов, печени и желудка при действии хлопковой пыли на экспериментальных животных.

Материал и методы. Проведены исследования на беспородных крысах обоего пола (массой 200 – 220 граммов) всего 48 животных, содержащих в виварии при естественном световом режиме на стандартной диете со свободным доступом воды.

Результаты и обсуждение. Результаты экспериментальных исследований выявили, что при действии хлопковой пыли на уровне ПДК в дозе 5 мг/м³ в сроки 2 месяца обнаружены процессы нарушения обмена веществ в клетках макрофагальной системы, что приводит процесс энергообеспечения в клетке на анаэробный путь и к снижению числа жизнеспособных макрофагов как у самцов, так и у самок.

Установлено, что при действии хлопковой пыли в этой же дозе наблюдаются выраженные патологические процессы в печеночных клетках гепатоцитах; в светлых клетках встречалась белковая дистрофия, а также единичные клетки с признаками жировой дегенерации, повышение количества НЛ, эозинофилов, снижение количества клеток Купфера, что свидетельствует о нарушении детоксикационных, защитных и барьерных функций печени.

Установлены нарушения секреторной функции клеток желудочных желез - главных, обкладочных и слизеобразующих, что подтверждено дегенеративными изменениями этих клеток.

Вывод. В работе дана цитоморфологическая оценка клеток альвеолярных макрофагов, печени и желудка при действии хлопковой пыли на экспериментальных животных.

Ключевые слова: пестициды, эксперимент, хлопковая пыль, органы пищеварения.

Для цитирования: Досыбаева Г.Н., Намазбаева З.И., Садырханова Г.Ж. Особенности цитоморфологических изменений клеток печени, желудка и бронхоальвеолярного лаважа у экспериментальных животных при ингаляционной затравке хлопковой пылью // Медицина (Алматы). - 2018. - №10 (196). - C. 33-38

Контакты: Досыбаева Гульжан Нурбековна, д-р мед. наук. и.о. профессор, заведующая кафедрой ВОП-2 Южно-Казахстанской медицинской академии, г. Шымкент, РК. E-mail: gulzhandossybayeva@

Contacts: Gulzhan N Dosybaeva, MD, Associate Professor, Head of the Department of General Practitioner-2 South Kazakhstan Medical Academy, Shymkent c., RK. E-mail: gulzhandossybayeva@gmail.com

Принято 07.09.2018

amail com

ТҰЖЫРЫМ

ТӘЖІРИБЕЛІК ЖАНУАРЛАРДАҒЫ БАУЫР, АСҚАЗАН ЖӘНЕ БРОНХОАЛЬВЕОЛЯРЛЫ ЛАВАЖ ЖАСУШАЛАРЫНЫҢ МАҚТА ТОЗАҢДАРЫМЕН ИНГАЛЯЦИЯЛЫҚ ТҰЗАҚ ҚҰРУ БАРЫСЫНДА ЦИТОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Г.Н. ДОСЫБАЕВА1, З.И. НАМАЗБАЕВА2, Г.Ж. САДЫРХАНОВА3

Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, ²ҚР ДСМ "Еңбек гигиенасы және кәсіби аурулар Ұлттық орталығы", Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы, ³К.А. Яссауи Халықаралық Қазақ-түрік университеті,

Шымкент қ., Қазақстан Республикасы

Пестицидтер басқа химиялық факторлар қатарында болып қоршаған ортаны ластауға ықпал етеді де, бұл бүкіл халықта шартты-өндірістік патологиясының дамуы мүмкін қаупі мен экологиялық және гигиеналық маңызды мәселені көрсетеді. Жұмыс барысында мақта тозаңдарының тәжірибеге арналған жануарларға әсер етуінің альвеолярлы макрофагтардың, бауыр мен асқазан клеткаларының цитоморфологиялық бағалауы ұсынылды.

Зерттеудің мақсаты. Тәжірибедегі жанауарларға мақта тозаңдарының әсері кезіндегі альеволярлы макрофаг, бауыр және асқазан жасушаларының цитоморфологиялық бағалауы.

Материал және әдістері. Табиғи күн режимінде стандартты диетамен суға еркін қолжетімділігі бар жануарханада орналастырылған, барлық саны екі жыныстан 48 болатын нашар тұқымды егеуқұйрықтарға (салмағы 200-220 грамм) тәжірибе жүргізілді.

Нәтижелері және талқылауы. Тәжірибелік зерттеу нәтижелері бойынша, мақта тозаңдары ШМК деңгейінде 5мг/м³ мөлшерінде 2 ай бойы әсер еткенде, макрофагальды жүйесінің жасушаларында зат алмасу процесінің бұзылуы анықталды, бұл жасушадағы анаэроб жолдарының энергиямен қамтамасыз ету процесі мен ұрғашында да, еркегінде де, тіршілікке қабілетті макрофагтар көлемінің төмендеуіне алып келді.

Мақта тозаңдарының дәл осы мөлшерде әрекетте болуы гепатоцитті бауыр жасушаларында анық патологиялық процестің орын табатыны анықталды; ақшыл жасушаларда ақуыз дистрофиясы кездесті, сонымен қатар кейбір жасушаларда майлардың азғындауы, НЛ, эозинофил мөлшерінің өсуі, Купфер жасушасының азаюы, қорғау, детоксикация мен бөгеу қызметтерінің бұзылуын көрсетеді.

Асқазандағы басты, жақтаушы мен шырыш қалыптастыратын темір жасушаларының секретор қызметінің бұзылуы анықталды.

Қорытынды. Берілген жұмыста жануарларға мақта тозаңдарының әсері кезіндегі альеволярлы макрофаг, бауыр және асқазан жасушаларының цитоморфологиялық бағалауы көрсетілген.

Негізгі сөздер: пестицид, эксперимент, мақта тозаңы, ас қорыту ағзалары.

SUMMARY

PECULIARITIES OF CYTOMORPHOLOGIC CHANGES IN LIVER, STOMACH AND BRONCHOALVEOLAR LAVAGE IN EXPERIMENT ANIMALS UNDER INHALATION OF COTTON DUST

GN DOSSYBAYEVA¹, ZI NAMAZBAYEVA², GZh SADYRKHANOVA³

¹South Kazakhstan medical academy, Shymkent c., Republic of Kazakhstan, ²National Center of Occupational Health and Occupational Diseases Ministry of Health, Karaganda c., Republic of Kazakhstan.

³Kh.A. Yasawi International Kazakh-Turkish university, Shymkent c., Republic of Kazakhstan

Pesticides among other chemical factors contribute to the pollution of the environment, which represents a significant environmental and hygienic problem with a possible risk of development of production-related pathology in the whole population. In the work, a cytomorphological evaluation of cells of alveolar macrophages, liver and stomach is given under the influence of cotton dust on experimental animals.

The aim of the research. Cytomorphological evaluation of alveolar cells macrophages, liver and stomach with the action of cotton dust on experimental animals.

Material and methods. Studies were carried out on mongrel rats of both sexes (weighing 200 to 220 grams) of a total of 48 animals kept in a vivarium under natural light conditions on a standard diet with free water access.

Results and discussion. The results of experimental studies revealed that when cotton dust was exposed at the level of MPC at a dose of 5 mg/m³ in 2 months, metabolic disturbances in the cells of the macrophage system were found, which leads to the energy supply in the cell to the anaerobic pathway and to a decrease in the number of viable macrophages, as in males and females.

It was found that with the action of cotton dust in the same dose, pronounced pathological processes are observed in hepatic cells of hepatocytes; in the light cells there was protein dystrophy, as well as single cells with signs of fatty degeneration, an increase in the number of NL, eosinophils, a decrease in the number of Kupffer cells, which indicates a violation of detoxification, protective and barrier functions of the liver.

Have been established a violations of the secretory function of the cells of the gastric glands - the main, lining and mucus, which is confirmed by degenerative changes of these cells.

Conclusion. In this work have a cytomorphological evaluation of cells of alveolar macrophages, liver and stomach with the action of cotton dust on experimental animals

Keywords: pesticide, experiment, cotton dust, digestion organs.

For reference: Dossybayeva GN, Namazbayeva ZI, Sadyrkhanova GZh. Peculiarities of cytomorphologic changes in liver, stomach and bronchoalveolar lavage in experiment animals under inhalation of cotton dust. *Meditsina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2018;10(196):33-38 (In Russ.). DOI: 10.31082/1728-452X-2018-196-10-33-38

рименение пестицидов в настоящее время приняло глобальный характер во всем мире, в том числе и в нашей республике с конца 60-х годов прошлого века. В Казахстане был создан мощный агропромыш-

ленный комплекс, играющий важную роль в реализации продовольственной программы, где определенная роль принадлежит эффективности применения пестицидов [1, 2, 3]. Республика Казахстан располагает богатыми

земельными ресурсами, способными обеспечить разнообразной сельскохозяйственной продукцией не только внутренний рынок, но и поставить её на экспорт. Из 35 миллиона гектаров пахотных земель около 17 миллионов гектаров занимают зерновые культуры, более 7 миллионов га отводится кормовым. Возделываются подсолнечник, хлопчатник, сахарная свекла, табак. Имеются благоприятные условия для выращивания картофеля, различных овощей, плодов и ягод. Пестициды в числе других химических факторов вносят определенный вклад в загрязнение окружающей среды, представляют значительную эколого-гигиеническую проблему с возможным риском развития производственно-обусловленной патологии у аграриев и увеличением заболеваемости всего населения [3, 4, 5].

Бронхоальвеолярный лаваж (БАЛ) в этой связи является идеальным способом получения информации при различных интоксикациях, клеточный состав БАЛ позволяет установить определенные изменения их функциональной активности и соотношений между отдельными клеточными элементами, что делает возможность судить о динамике и активности патологического процесса в легких. Различные химикаты и их комбинации всасываются из пищеварительного тракта и, попадая в периферическую кровь, могут повреждать различные органы и системы. Данные экспериментальных исследований представляются перспективными, так как позволяют более обоснованно и целенаправленно подходить к разработке профилактических и лечебных мероприятий, направленных на снижение заболеваемости, в связи с загрязнением внешней среды химическими факторами - пестицидами. Результаты этих исследований необходимы для понимания патологических механизмов воздействия пестицидов на организм животных [6, 7, 8].

Цель исследования - цитоморфологическая оценка клеток альвеолярных макрофагов, печени и желудка при действии хлопковой пыли на экспериментальных животных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведены исследования на беспородных крысах обоего пола (массой 200 – 220 граммов) всего 48 животных, содержащихся в виварии при естественном световом режиме на стандартной диете со свободным доступом воды.

Хлопковая пыль состояла преимущественно из мелкодисперсной, размеры пылинок от 5 мкм составляли 37,4%, двуокиси кремния более 10% также присутствовали микроорганизмы группы стафилококков и фосфорорганические пестициды. Животные были разбиты на 4 группы: 1 группа – контроль самцы, 2 группа – контроль самок, 3 и 4 группы - самцы и самки подвергались 2-месячной ингаляционной затравке хлопковой пылью в дозе 5 мг/м³ [5, 7]. С печени и желудка делали мазки-отпечатки, которые высушивали при комнатной температуре. Мазки окрашивали по Романовскому — Гимза. При микроскопировании подечитывали 200 клеток с каждого мазка. Оценку значимости результатов проводили по критерию Стьюдента при постоянном уровне значимости (р ≤ 001). Количество всего анализов 288.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При 2-месячной ингаляционной затравке хлопковой пылью в дозе 5 мг/м³ у 3 группы экспериментальных животных самцов обнаружено снижение количества альвеолярных макрофагов (АМ) на 66% и повышение количества дегенерированных альвеолярных (ДАМ) в 3 раза, что составило (49,13 \pm 2,77%) при сравнении с контрольной группой самцами (табл. 1). Количество нормальных реснитчатых цилиндрических эпителиальных клеток снижено в 2,8 раза, а дегенерированных этих же клеток повышено в 5,3 раза.

У самок 4 группы обнаружено в БАЛе повышенное количество дегенерированных нейтрофильных лейкоцитов (ДНЛ) в 6,6 раза и ДАМ в 5,5 раза по сравнению с контрольной группой с самочками. Наблюдается снижение количества АМ и нормальных реснитчатых цилиндрических эпителиальных клеток на 64% и в 13 раз соответственно. Процент обсемененности микрофлорой у самок повышен в 7,2 раза по сравнению с контрольной группой с самочками (табл. 1).

Таблица 1 - **Цитоморфологические показатели в (%) клеток в бронхоальвеолярном лаваже крыс при ингаляционной затравке хлопковой пылью в сроки 2 месяца (М**±**m**; **n**=48)

	-		-	- •	•		
Объект исследования	НЛ	днл	АМ	ДАМ	Реснитчатые цилиндрические эпителиальные клетки норма дегенери- рованные		Обсемененность микрофлорой
1 группа контроль самцы n=12	0,46±0,18	0,50±0,18	79,25±3,51	16,21±1,62	3,21±0,37	0,37±0,14	2,83±0,41
2 группа контроль самки n=12	0,71±0,26	0,13±0,05	85,29±2,91	8,21±0,97	5,29±0,51	0,37±0,18	2,75±0,46
3 группа доза 5 мг/м³ самцы n=12	0,0±0,00	0,0±0,00	47,79±3,65*	49,13±2,77*	1,13±0,46*	1,95±0,51*	3,33±0,92
4 группа доза 5 мг/м ³ самки n=12	0,79±0,31	0,86±0,18°	52,04±2,82°	45,54±3,78°	0,71±0,32°	0,06±0,01	19,80±2,81°

Примечание:*) Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой с самцами (p<0,01).

о) Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой самок (p<0,01)

При 2-месячной ингаляционной затравке хлопковой пылью в дозе 5 мг/м³ у 3 группы самцов обнаружено снижение количества нормальных светлых клеток гепатоцитов $(C\Gamma)$, что составило $(33,21\pm3,41\%)$, что меньше в 1,8 раза, чем в контрольной группе у животных самцов. Количество дегенерированных светлых клеток (ДСК) и НЛ было повышено в 5,5 раза и в 1,3 раза соответственно. Количество эозинофилов и 2-ядерных клеток гепатоцитов было повышено на 21% и в 10 раз по сравнению с контрольной группой с самцами (табл. 2). У 4 группы животных самок обнаружено повышение количества темных клеток (ТК) гепатоцитов (клеток запаса) на 49%, наблюдается снижение количества нормальных СК в 2 раза, повышение количества ДСК в 3 раза, НЛ в 1,8 раза, эозинофилов в 2 раза и снижение количества Купферовских клеток (макрофагов) на 66% по сравнению с контрольной группой с самками (табл. 2).

У самок чаще встречались ДСК с белковой дистрофией и дегенеративно-дистрофическими изменениями в печеночных клетках. Встречались единичные клетки с признаками жировой дистрофии.

Железистый эпителий желудка состоит из клеток трёх типов; из главных клеток (Γ K), составляющих стенку желёз дна желудка; им приписывается секреция пепсина. Обкладочные клетки (Ω K) - более внешнее положение по отношению к первым. Они выделяют (секретируют) соляную кислоту.

Слизеобразующие клетки (СК) - шейки желез имеют продолговатые ядра располагаются шеренгами. В средней зоне желудка находится много ОК и ГК. Базальная зона состоит исключительно из ОК и ГК. В области привратника находятся СО железы с высокими, цилиндрическими клетками, содержащими яйцевидные ядра, залегающие в базальной части клетки.

За последние годы цитология желудка стала часто применяться как метод скрининга с целью раннего выявления рака желудка [7].

При 2-месячной ингаляционной затравке хлопковой пылью в дозе $5 \, \mathrm{mr/m^3}$ обнаружено у самцов снижение ко-

личества ГК в желудке в 2 раза, наблюдается повышение ДГК в 5,6 раза и ДОК в 2,2 раза, снижение количества СК в 2,7 раза, повышение количества НЛ в 2 раза, лимфоцитов 5,9 раза и микрофлоры в 2,4 раза по сравнению с контрольной группой с самцами (табл. 3). При исследовании 4 группы самок нами обнаружено также снижение количества ГК в 2,3 раза, повышение ДГК на 76%, снижение ОК в 2,1 раза, повышение ДОК в 2,8 раза, СК в 4 раза, ДСК в 3,7 раза, НЛ на 37%, лимфоцитов в 2,7 раза и микрофлоры в 2 раза по сравнению с контрольной группой с самок (табл. 3).

Таким образом, результаты экспериментальных исследований выявили, что при действии хлопковой пыли в сроки 2 месяца на уровне ПДК 5 мг/м³ наблюдается формирование клеточного механизма – как цитотоксический эффект на организм крыс обоего пола, о чем свидетельствует резкое возрастание ДАМ и НЛ, реснитчатых цилиндрических эпителиальных клеток, повышение количества микрофлоры в наибольшем количестве у самок.

Деструктивные процессы в клетках проявлялись в гомогенизации цитоплазмы, пикнозом ядра, утратой микроворсинок на их поверхности.

Со стороны клеток печени были обнаружены формы ТК гепатоцитов - структура их в основном не менялась полигональная, ядра округлые, цитоплазма малых размеров, расположена эксцентрично. От 10-20% клеток печени имели по два ядра, что следует рассматривать как проявление регенерации, свойственной нормальному органу (контрольная группа). При патологических процессах количество дегенерированных двухъядерных клеток заметно увеличивается, цитоплазма окрашена неравномерно, чаще всего это связано с дистрофическими процессами. Наблюдается повышение количества НЛ, что указывает на наличие воспалительного процесса, а у самок в дополнение ещё обнаружено повышение количества эозинофилов, что указывает на сенсибилизацию организма. Обнаружено снижение количества СК и увеличение ДСК как у самцов, так и у самок, структура их изменена, контуры нечеткие, расплывчатые, что свидетельствует о нарушениях различ-

Таблица 2 - Цитоморфологические показатели в (%) клеток печени крыс при ингаляционной затравке хлопковой пылью в сроки 2 месяца (М±m; n=48)

Объект		Гепатоциты		110	Эозино-	2	Купферов-	Фибро- бласты
исследования	TK	СК	дск	НЛ	филы	2-ядерные	ские	
1 группа Контроль самцы n=12	20,87 ± 2,86	59,71±4,71	3,92±1,38	3,87±0,87	0,79±0,23	1,12±0,27	2,10±0,51	7,62±1,11
2 группа Контроль самок n=12	27,37±1,89	52,21±3,14	6,37±1,61	2,37±0,51	1,42±0,32	2,46±0,60	4,29±1,06	3,51±1,02
3 группа Доза 5 мг/м³ самцы n=12	20,41 ± 2,21	33,21±3,41*	21,71±2,81*	5,04±0,78*	0,96±0,27*	11,54±1,80*	0,0±0,00	7,13±1,06
4 группа Доза 5 мг/м³ самок n=12	40,79±2,91°	25,29±2,45°	19,29±1,06°	4,30±0,55°	2,88±0,69°	2,45±0,97	2,58±0,41°	2,42±0,87

Примечание:*) Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой с самцами (p<0,01).

^{°)} Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой самок (p<0,01)

Таблица 3 - **Цитоморфологические показатели в (%) клеток желудка крыс при ингаляционной затравке** хлопковой пылью в сроки 2 месяца (M±m; n=48)

Объект исследования	ГК	дгк	ОК	док	СК	дск	НЛ	Лимфо- циты	Микро- флора
1 группа Контроль самцы n=12	39,0 ±3,23	3,54 ±0,69	38,58 ± 2,95	9,63 ±1,20	8,04 ±0,55	0,54 ±0,18	0,25 ±0,08	0,42 ±0,18	25,96 ±3,14
2 группа Контроль самки n=12	23,71 ± 2,54	5,66 ±1,20	53,71 ±3,92	10,87 ±1,66	4,92 ±1,38	0,46 ±0,27	0,46 ±0,14	0,21 ±0,05	13,33 ± 2,77
3 группа доза 5 мг/м³ самцы n=12	19,50 ±1,57*	19,71 ±1,87*	32,87 ±3,37	21,46 ± 2,63*	3,00 ±0,73*	0,4 6±0,18	0,50 ±0,32*	2,50 ±0,73*	63,08 ± 4,85*
4 группа доза 5 мг/м³ самки n=12	10,29 ±1,06°	9,96 ±0,92°	25,33 ± 2,77°	30,26 ±3,33°	19,58 ± 2,08°	3,37 ±0,41	0,63 ±0,14°	0,58 ±0,13°	27,83 ± 2,97°

Примечание:*) Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой с самцами (p<0,01).

ных стадий жизнедеятельности клеток гепатоцитов. При исследовании мазков-отпечатков желудка обнаружены снижение количества нормальных ГК и повышение количества ДГК, это говорит о том, что даже при небольшой дозе 5 мг/м³ хлопковой пыли уже наблюдаются довольно большие изменения в пищеварительном тракте, где отмечено нарушение ферментативной активности желудочных желез и где мы обнаружили снижение активности фермента - пепсина. Наблюдаются у самок снижение количества ОК и повышение количества ДОК у самцов и у самок. В оксфильной цитоплазме мало содержалось зернышек, которые вырабатывают соляную кислоту, встречались клетки пикнотические с нечеткими контурами. У самцов было обнаружено снижение количества СК, а у самок, наоборот, количество их было повышено в 4 раза, но в то же время количество ДСК было повышено в 3,7 раза. Количество НЛ, лимфоцитов и микрофлоры у крыс обоего пола были повышены, это доказывает, что в желудке наблюдаются воспалительный процесс и атрофия желез.

выводы

1. При действии хлопковой пыли в дозе 5 мг/м³ в сроки 2 месяца обнаружены процессы нарушения обмена веществ в клетках макрофагальной системы, что приводит процесс энергообеспечения в клетке на анаэробный путь

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Досыбаева Г.Н. Оценка влияния пестицидов, поступивших в организм человека и их метаболизма (обзор) // Гигиена труда и медицинская экология. 2008. №2(19). С. 10-19
- 2 Досыбаева Г.Н. Риск развития заболеваний желудочно-кишечного тракта при воздействии вредных факторов хлопкоперерабатывающего производства (обзор) // Медицинские перспективы (Украина). 2008. Т. XIII, №3. С. 65-71
- 3 Досыбаева Г.Н. Оценка состояния здоровья хлопкоробов в условиях применения пестицидов (обзор) // Наука и образование Южного Казахстана. 2007. №5-6(64-65). С. 192-196
 - 4 Байдаулет И.О., Досыбаева Г.Н., Мухаметжанова С.Е.,

- и к снижению числа жизнеспособных макрофагов, как у самцов, так и у самок.
- 2. Установлено, что при действии хлопковой пыли в этой же дозе наблюдаются выраженные патологические процессы в печеночных клетках-гепатоцитах; в светлых клетках встречалась белковая дистрофия, а также единичные клетки с признаками жировой дегенерации, повышение количества НЛ, эозинофилов, снижение количества клеток Купфера, что свидетельствует о нарушении детоксикационных, защитных и барьерных функций печени.
- 3. Установлены нарушения секреторной функции клеток желудочных желез главных, обкладочных и слизеобразующих, что подтверждено дегенеративными изменениями этих клеток.

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за статью.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

REFERENCES

- 1 Dosybaeva GN. Assessment of the impact of pesticides, enrolled in the human body and their metabolism (review). *Gigiena truda i meditsinskaya ekologiya = Hygiene and medical ecology.* 2008;2(19):10-9 (In Russ.)
- 2 Dosybaeva GN. The risk of diseases of the gastrointestinal tract when exposed to harmful factors of production-processing (review). *Meditsinskie perspektivy (Ukraina) = Medical perspectives (Ukraine).* 2008;XIII(3):65-71 (In Russ.)
- 3 Dosybaeva G. Health assessment of cotton in terms of pesticide use (review). *Nauka i obrazovanie Yuzhnogo Kazakhstana = Science and education of South Kazakhstan*. 2007;5-6(64-65):192-6 (In Russ.)

Достоверные изменения по сравнению с контрольной группой самок (p<0,01)

- Арыкбаева Г.М., Кистаубаев М.У., Жумабаев А.Ж. Влияние хлопковой пыли на состояние экспериментальных животных // Вестник ЮКГМА. 2009. N2(42). С. 248-250
- 5 Базелюк Л.Т., Намазбаева З.И., Дузбаева Н.М., Жумакаева К.Д., Идрисова Л.М. Оценка цитологического статуса верхних дыхательных путей детей, проживающих в условиях промышленного города, неинвазивным цитоморфологическим методом. Методические рекомендации. Астана, 2009.
- 6 Байдаулет И.О., Досыбаева Г.Н., Аманбаева Б.К., Жумабаев А.Ж. Способ определения пестицидов в биологических жидкостях. Решение на предпатент. № 18772/05 от 02.07.2009.
- 7 Досыбаева Г.Н., Байдаулет И.О., Базелюк Л.Т. Цитоморфологическая характеристика клеток бронхоальвеолярного лаважа, печени и желудка у экспериментальных животных при ингаляционной затравке хлопковой пыли // Поиск. 2009. №2. С. 73-79
- 8 Базелюк Л.Т., Алибекова Д.М., Агеев Д.В., Почевалов А.М., Никкель Н.А. Сравнительный анализ цитоморфологических исследований и активности мутагенеза в БЭЩ (буккальный эпителий щек) у взрослого населения, проживающих в различных экологически неблагоприятных районах // Проблемы современной науки. 2014. №15. С. 3-11

- 4 Baidaulet IO, Dosybaeva GN, Muhametzhanova SE, Arikbaeva GM, Kistaubaev M, Zhumabayev AJ. Effect of cotton dust on the status of the experimental animals. *Vestnik YuKGMA =Vestnik of the SKSMA*. 2009;1(42):248-50 (In Russ.)
- 5 Bazeluik LT, Namazbaeva ZI, Duzbayeva GN, Zhumakaeva KD, Idrisova LM. Otsenka tsitologicheskogo statusa verkhnikh dykhateľnykh putey detey, prozhivayushchikh v usloviyakh promyshlennogo goroda, neinvazivnym tsitomorfologicheskim metodom. Metodicheskie rekomendatsii [Cytological Evaluation of the status of the upper respiratory tract of children living in conditions of the industrial city, a non-invasive method of citomorfologicheskim. Methodical recommendations]. Astana; 2009
- 6 Bajdaulet IO, Dosybaeva GN, Amanbayeva BK, Zhumabayev AZh. Sposob opredeleniya pestitsidov v biologicheskikh zhidkostyakh. Reshenie na predpatent. № 18772/05 ot 02.07.2009. [How to determine whether pesticides in biological fluids. Solution on predpatent No. 18772/05 from 02.07.2009].
- 7 Dosybaeva GN, Bajdaulet IO, Bazeluik LT. Citomorfologicheskaja characteristics of bronhoalveoljarnogo lavage cells, liver and stomach in experimental animals by inhalation of cotton dust seed crystal. *Poisk* = *Search*. 2009;2:73-9 (In Russ.)
- 8 Bazeluik LT, Alibekova DM, Ageev DV, Pochevalov AM, Nikkel NA. Comparative analysis and activity research citomorfologicheskih mutagenesis in BJeShh (buccal epithelium cheeks) in adults living in various environmentally disadvantaged areas. *Problemy sovremennoy nauki* = *Problems of modern science*. 2014;15:3-11 (In Russ.)