

ӘОЖ 611.311.018:546.48:616.311.2-08:615.246.2

З.Б. Тұңғышбаева

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

E-mail: Alua2002yandex.ru

Жасушалардың ұйымдасу құрылымында экзотоксикоз әсерінен жүретін өзгерістер

Аңдатпа: Бұл экспериментальдық зерттеуде хлорлы кадмийдің егеуқұйрықтар қызыл иектерінің шырышты қабығындағы жасушалардың ұйымдасу құрылымына әсері зерттеліп, онда жүрген өзгерістер туралы мәліметтер, бақылау тобындағы жануарларды зерттеу барысында алынған көрсеткіштермен салыстырмалы түрде берілген. Мысалы, морфологиялық зерттеу барысында бақылау тобындағы жануарлардың қызыл иегінің шырышты қабығындағы эпителий жабындысының бұдырлы қабатының тығыздық көлемі 94,2% құраса, экзотоксикоздан кейін 1 тәулік өткенде эпителий жабындыларының әртүрлі бөліктерінде жасуша аралық кеңістіктердің кеңейгені және олардың көлемдерінде айырмашылықтар бар екені көрініс берді. Қызыл иектің шырышты қабығындағы эпителий жабындысының бұдырлы (тікенекті) қабатындағы жасушалардың тығыздық көлемі 64,2% құрды. Бақылау тобындағы жануарларда бұл көрсеткіш 30%-дан артық.

Түйін сөздер: эксперимент, экология, экзотоксикоз, хлорлы кадмий, егеуқұйрық, қызыл иек, шырышты қабық, эпителий, жасуша, десмасома, сандық тығыздық, көлемдік тығыздық, жасуша аралық кеңістік.

ДДҰ мәліметтері бойынша қауіптілік дәрежесі жағынан пестицидтер бірінші орынды алса, екінші орында ауыр металдар тұр. Олардың ішінде қоршаған ортада техногенді түрде қарқынды жиналып жатқан ең қауіпті ластанушылар қатарына Hg, Pb, Cd, Zn жатады [1,2,3]. Қазақстанда мұндай аймақтар жоқ емес, көптеген өнеркәсіп орталықтарындағы атмосфералық ауада кадмийдің мөлшері шектеп жіберілу концентрациясынан (ШЖК) едәуір асады [4], ал Шығыс-Қазақстан облысында ауыз суының ауыр металдармен ластануы ШЖК 100 және одан да көп есе артық [5]. Сондықтан, Қазақстан үшін кадмиймен ластану мәселесі, өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Кадмий қоспаларының барлық түрі адам ағзасына тыныс алғанда немесе тағаммен ішке түскен кезде улы әсер көрсететіні және улану белгілерінің көрініс беруі, түсу жолдарына тәуелді болатынын бірқатар зерттеушілер анықтаған [6,7,8].

Көптеген зерттеушілер кадмийдің әртүрлі қоспаларының бүйрекке, қан қысымына, қан та-

мырлар жүйесіне, бауырға токсинді әсер көрсетіп, зақымдар тудыратынын жануарларға эксперименттер жүргізіп дәлелдеген [6,9,10,11,12].

Сыртқы ортаның экологиялық жағдайының ластануы ағзаның эндоэкологиялық ортасын да ластайды. Қазіргі кезде Ю.И. Бородиннің жетекшілігімен эндоэкологиялық кеңістіктегі жасушаны қоршаған микроорта туралы түсінік дамыды. Жасуша маңындағы кеңістікте жиналған экзо- және эндогенді токсинді заттар мүшенің адаптивтік және реттеу функцияларын бұзумен қатар, жасушаның зат алмасу процесін де бұзатыны анықталған [13].

Осыған байланысты біз эндоэкологиялық кеңістіктегі токсинді заттардың қызыл иектің шырышты қабығы құрылымына әсер көрсетуін зерттеуді алдымызға мақсат етіп қойдық.

Жұмыстың мақсаты: тұрақты түрде хлорлы кадмиймен экзотоксикоз жағдайында, қызыл иектің шырышты қабығының жасушалары құрылымындағы өзгерістерді зерттеу.

Материалдар мен әдістер: зерттеу материалы ретінде Вистар саласына жататын ак

егеуқұйрықтың қызыл иегінің шырышты қабығы алынды, олардың салмағы 200-220 г, ал жас мөлшері 5-6 айлық. Эксперименталді моделді жасау үшін, тұрақты түрде егеуқұйрықтарға хлорлы кадмий берілді. Тәулік сайын таңғы сағаттарда (8-9 сағатта), 2,5 ай барысында, жануарлардың әр килограмм салмағына 1,5 мг токсин қалыпты вивариялық рационға қосып берілді. Жануарларды 2 топқа бөлдік: Бірінші – бақылау; Екінші – экзотоксикозбен. Барлық топтағы жануарларды зерттеу, токсинмен уландырғаннан кейінгі 1,7, 14, 21 тәулік өткен соң жүргізілді.

Жануарларға декапитация жасағаннан кейін, қызыл иектің шырышты қабығын электрондық микроскоппен зерттеу үшін алынған ұлпа фосфаттық буфердегі (рН=7,4) OsO₄ 1% ерітіндісінде фиксацияланды [14], дегидраттау процесі этил спиртінің ұлғайтылған концентрациясында жүргізілді және эпонмен қапталды. Іріктеп алған материалдардан қалыңдығы 35-45 нм ультражіңішке кесінділер LKB-8800 ультратомында дайындалды, цитратты қорғасынмен және урацилацетаттың судағы қаныққан ерітіндісімен контрасттылығы келтіріліп, JEV 1010 электрондық микроскопта зерттелді [15].

Нәтижелер және талдау: морфологиялық зерттеу барысында бақылау тобындағы жануарлардың қызыл иегінің шырышты қабығындағы эпителий жабындысының бұ-

дырлы қабатының тығыздық көлемі 94,2% құрады. Экзотоксикоздан кейін 1 тәулік өткенде, жануарлар қызыл иегінің шырышты қабығындағы эпителий жабындыларының құрылысын зерттеу, оның әртүрлі бөліктерінде жасуша аралық кеңістіктердің кеңейгенін және олардың көлемдерінде айырмашылықтар бар екені байқалады. Қызыл иектің шырышты қабығындағы эпителий жабындысының бұдырлы (тікенекті) қабатындағы жасушалардың тығыздық көлемі 64,2% құрды. Бақылау тобындағы жануарларда бұл көрсеткіш 30% артық. Эпителий жабындысының бұдырлы қабатындағы жасушалар цитоплазмаларының тығыздықтары төмендеген және түйіршікті эндоплазмалық тордың мембраналары әлсіз көрініс береді, бос полисомалардың сандық тығыздығының мағанасы 40%, митохондрияның көлемдік тығыздығы 28% төмендеген. Ядроның құрылымындағы мембраналық гетерохроматиннің жойылуы, ядрошық көлемінің кемуі мен тығыздалуы жүрген және оның құрылымдық компоненттері әлсіз көрініс берді. Лизосомалық құрылымдардың көлемдік тығыздығы артып, тонофибрилдердің көлемдік тығыздығы кеміген. Эпителиоциттердің арасындағы десмосомалдық байланыстар 18%, ал көлемдік тығыздықтары 30% төмендеген (1-кесте).

1-кесте – Экзотоксикоздан кейінгі 1 тәулік өткендегі егеуқұйрықтар қызыл иегінің шырышты қабығындағы эпителий жабындыларының жасушасын зерттеудегі морфометриялық нәтижелер (M±)

Зерттеу параметрлері	Бақылау тобы	Экзотоксикоздан кейінгі 1- тәулік
ТЭТ (Vv)	8,03±0,42	4,6±1,15*
Митохондрия (Vv)	5,8±0,16	4,2±0,12*
Тіркелген рибосомалар (Nv)	32,3±4,80	18,5±4,17*
Полисомды бос рибосомалар (Nv)	38,2±5,40	23,5±4,12*
Лизосомалар (Vv)	0,44±0,09	1,24±0,25*
Тонофибрилдер (Vv)	10,8±2,41	5,7±1,12*
Ядрошық пен ядроның ара-қатысы (Vv)	0,08±0,001	0,04±0,001
Десмосомалар (Nv)	5,6±0,24	4,8±1,52*
Десмосомалар (Vv)	6,4±0,24	4,6±0,62*
Жасуша аралық кеңістік (Vv)	5,8±1,44	7,73±1,56*

Ескерту: Vv – құрылымның тығыздық көлемі (тестік ауданның көлемдік %)

Nv – құрылымның сандық тығыздығы (цитоплазманың 1 мкм³ көлеміндегі саны)*

– берілген сандардың, бақылау тобындағылардан нақты айырмашылықтары бар

Қызыл иектің шырышты қабығындағы эпителий жабындысының құрылымын токсинді беруді тоқтатқаннан кейінгі 7 тәуліктен соң зерттеу барысында, тәжірибелік топта жасуша аралық кеңістіктердің кең болуының сақталғаны және бақылау тобымен салыстырғанда 45% көрсеткіштері артық (2-кесте).

Зерттеуді 14 тәуліктен кейін жүргізгенде алған көрсеткіштерді, бақылау тобының көрсеткіштерімен салыстырғанда 24% жоғары болды. Бақылау тобымен салыстырғанда, тәжірибе жүргізген топтағы жануарлардың қызыл иегіндегі жасуша аралық кеңістіктердің кеңеюі әсерінен, эпителий жабындыларының

өткізгіштік қабілеттері жоғары болғанын және десмосомалдік байланыс көлемінің тығыздығы төмен болғанын көрсетеді. Эпителиоциттердің бұдырлы қабатының ұйымдасуында ультрақұрылымдық өзгерістер, жасушалардағы ақуыз синтездейтін қызметтің төмендеуіне, катаболизм процестерінің артуына және түйіршікті эндоплазмалық тордың тығыздық көлемінің төмендеуіне, рибосомалардың барлық типтерінің сандық тығыздықтарының төмендеуіне, лизосомалық құрылымдардың тығыздық көлемдерінің артуына, тонофибрилдер тығыздығының көлемі төмендеуіне байланысты қалыптасқаны көрініс берді (3-кесте).

2-кесте – Экзотоксикоздан кейінгі 7 тәуліктен соң, егеуқұйрықтардың қызыл иегінің шырышты қабығындағы эпителий жабындыларының жасушасын зерттеудегі морфометриялық нәтижелер ($M \pm m$)

Зерттеу параметрлері	Бақылау тобы	Экзотоксикоздан кейінгі 7 тәулік
ТЭТ (Vv)	8,03±0,42	4,9±0,82*
Митохондрия (Vv)	5,8±0,16	4,6±0,22*
Тіркелген рибосомалар (Nv)	32,3±4,80	19,3±4,82*
Полисомды бос рибосомалар (Nv)	38,2±5,40	25,2±4,62*
Лизосомалар (Vv)	0,44±0,09	1,10±0,14*
Тонофибрилдер (Vv)	10,8±2,41	6,0±1,82*
Ядрошық пен ядроның ара-қатысы (Vv)	0,08±0,001	0,05±0,003
Десмосомалар (Nv)	5,6±0,24	4,0±1,18*
Десмосомалар (Vv)	6,4±0,24	4,4±0,52*
Жасуша аралық кеңістік (Vv)	5,8±1,44	8,42±0,84*

Ескерту: Vv – құрылымның тығыздық көлемі (тестік ауданның көлемдік %)

Nv – құрылымның сандық тығыздығы (цитоплазманың 1 мкм³ көлеміндегі саны)

* – берілген сандардың, бақылау тобындағылардан нақты айырмашылықтары бар

Қызыл иектің шырышты қабығының эпителий жабындысын токсинді беруді тоқтатқаннан кейінгі 21 тәуліктен соң зерттеу барысында, алдыңғы мерзімдегілермен салыстырғанда, бұл жануарларда да жасуша аралық кеңістіктердің кең болуы аз мөлшерде болса

да сақталған, бақылау тобымен салыстырғанда 20% көрсеткіштері артық. Бірақ, эпителий жабындысының өткізгіштік қабілетінің жоғары болуы да сақталған, ол жасуша аралық кеңістіктің жоғары мағанасы бар екенін дәлелдейді (4-кесте).

3-кесте – Хлорлы кадмиді бергеннен кейінгі 14 тәуліктен соң, егеуқұйрықтардың қызыл иегінің шырышты қабығындағы эпителий жабындыларының жасушасын зерттеудегі морфометриялық нәтижелер ($M \pm m$)

Зерттеу параметрлері	Бақылау тобы	Экзотоксикоздан кейінгі 14 тәулік
ТЭТ (V_v)	8,03±0,42	5,5±0,13*
Митохондрия (V_v)	5,8±0,16	4,8±0,34*
Тіркелген рибосомалар (N_v)	32,3±4,80	22,4±4,36*
Полисомды бос рибосомалар (N_v)	38,2±5,40	24,7±4,15*
Лизосомалар (V_v)	0,44±0,09	1,06±0,12*
Тонофибрилдер (V_v)	10,8±2,41	6,4±1,32*
Ядрышық пен ядроның ара-қатысы (V_v)	0,08±0,001	0,06±0,002
Десмосомалар (N_v)	5,6±0,24	4,3±1,24*
Десмосомалар (V_v)	6,4±0,24	4,6±0,15*
Жасуша аралық кеңістік (V_v)	5,8±1,44	7,22±1,37*

Ескерту: V_v – құрылымның тығыздық көлемі (тестік ауданның көлемдік %)

N_v – құрылымның сандық тығыздығы (цитоплазманың 1 мкм³ көлеміндегі саны)

* берілген сандардың, бақылау тобындағылардан нақты айырмашылықтары бар

4-кесте – Хлорлы кадмиді бергеннен кейінгі 21 тәуліктен соң, егеуқұйрықтардың қызыл иегінің шырышты қабығындағы эпителий жабындыларының жасушасын зерттеудегі морфометриялық нәтижелер ($M \pm m$)

Зерттеу параметрлері	Бақылау тобы	Экзотоксикоздан кейінгі 21 тәулік
ТЭТ (V_v)	8,03±0,42	6,4±0,25*
Митохондрия (V_v)	5,8±0,16	5,2±0,48
Тіркелген рибосомалар (N_v)	32,3±4,80	23,1±4,42*
Полисомды бос рибосомалар (N_v)	38,2±5,40	26,4±4,35*
Лизосомалар (V_v)	0,44±0,09	0,94±0,36*
Тонофибрилдер (V_v)	10,8±2,41	7,7±1,06*
Ядрышық пен ядроның ара- қатысы (V_v)	0,08±0,001	0,05±0,004
Десмосомалар (N_v)	5,6±0,24	4,8±1,17*
Десмосомалар (V_v)	6,4±0,24	5,0±0,12*
Жасуша аралық кеңістік (V_v)	5,8±1,44	7,05±1,02*

Ескерту: V_v – құрылымның тығыздық көлемі (тестік ауданның көлемдік %)

N_v – құрылымның сандық тығыздығы (цитоплазманың 1 мкм³ көлеміндегі саны)

* – берілген сандардың, бақылау тобындағылардан нақты айырмашылықтары бар

Сонымен, тұрақты түрде хлорлы кадмимен уландыру барысында қызыл иектің шырышты қабығының құрылымдарында морфологиялық

өзгерістер жүретіні көрініс берді.

Қорытынды: егеуқұйрықтарда жүргізілген экспериментте, хлорлы кадмиймен тұрақты

түрде экзотоксикоз жүргізгеннен кейін, қызыл иектің шырышты қабығында жасуша аралық кеңістіктің артқаны, эпителий жабындысының өткізгіштік қабілеті жоғарылағаны және десмосомалық байланыс тығыздығының көлемі төмендегені анықталды. Хлорлы кадмиймен тұрақты түрде әсер көрсету, қызыл иектің шырышты қабығының құрылымында өзгерістер тудыратыны және ол өзгерістердің уландыруды тоқтатқаннан кейін де, жуық арада толық қалпына келмейтіні көрініс берді. Сондықтан, жасушалардың ұйымдасу құрылымын жуық арада қалпына келтіретін және токсиндерден ағзаны тазартатын әдістерді іздестіру қажет сияқты.

Әдебиеттер

- 1 Шалахметова Т.М. Клеточные механизмы гепатотоксического действия тяжелых металлов на растущий организм: автореф. ... док. биол. наук.: 03.00.11. – Алматы. КазНУ, 1999. – 48 с.
- 2 Coverdale L.E. Degenerative periodontal-diseases and oral osteonecrosis: The role of gene-environment interactions // *Mutat Res.* – 2008. – N 14. – P. 31-42.
- 3 Gillis P.L. Effect of in-feed inclusion of a natural zeolite (clinoptilolite) on certain vitamin, macro and trace element concentration in the blood, liver and kidney tissues of sows // *Res Vet Sci.* -2008. -Vol. 72, N 1. – P. 61-68.
- 4 Ү.И. Кенесариев, Н.Ж. Жақашев Экология және халық денсаулығы.- Алматы 2003 / 97-102
- 5 Тулеуханов С.Т., Бактыбаева Л.К., Свამбаев Е.А., Атамбаева Г.К., Маутенбаев А.А. Цитотоксическая активность хлорида кадмия в отношении суточной динамики лейкоцитов периферической крови крыс // *Хабаршы Вестник КазНУ. Серия экологическая.* – Алматы. – 2008. № 2 (28). – С. 94-100.
- 6 Неменко Б.А., Грановский Э.Н. Загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами и здоровья населения. // *Вестник КазНМУ.* – 2005. – № 3 (20). – С. 110 – 115.
- 7 Шабалина Л.П. Вопросы гигиены труда и промышленной токсикологии при получении и применении кадмия. Автореферат, Москва, 1967. С. 3-26.
- 8 Цветкова Р.П. Вопросы токсикологии и гигиены труда при работе с серно-кислым кадмием. Автореферат. – Москва, 1968. – С. 3-28.
- 9 Лазеров Н.В. Вредные химические вещества в промышленности. – Л., 1971.
- 10 Шардарбекова Г.У. Современное состояние вопроса о влиянии кадмия и его производных на организм человека и животных. *Вестник КазНМУ.* – 2003. – № 2. – С.135-140.
- 11 Nicand P., Lapitte A., Grosse A., *Arch. Mal. Prof.*, 1942. – V.4. – P-192.
- 12 Ищук И.Т. Вопросы клинической и теоретической медицины. – Киев, 1969.
- 13 Бородин Ю.И., Селятицкая В.Г., Обухова Л.А. и др. // *Бюл.экспер. биологии и медицины.* – 1999, Т.127, № 6. – С. 697-699.
- 14 Milloning G. In *Filth Internation Congress in Electron Microscopy* (Ed.by S.S.Breese), New York, academic Press, 1962. – P. 8.
- 15 Reynolds E.S. I. *Cell Biol.* 1963. – Vol.17. – P. 208-212.

З.Б. Тунгушбаева

Изменения, происходящие в организационной структуре клеток при действии экзотоксикоза

В эксперименте на крысах показано, что действие хлорида кадмия вызывает изменения в структурной организации слизистой оболочки десны, такие, как расширенные межклеточные пространства, повышенная проницаемость эпителиальной выстилки и снижение объемной плотности десмосомальных контактов. Таким образом, длительное действие хлорида кадмия на слизистую оболочку десны вызывает значительные изменения в ее структуре и не восстанавливается полностью ее структура даже в ближайшее время после прекращения отравления.

Z.B. Tungushbaeva

Variation occurring in organizational structure of cells at actions ekzotoksikoza

An experiment on rats showed that an action of chlorid cadmium caused changes in structure of gum mucous membrane, such as enlargement of intercellular space, increase of epithelium covering penetration and decrease of volume density of lesmosomal contacts. Thus, a prolonged action of chlorid cadmium on gum mucous membrane caused sufficient changes in its structure and it didn't completely restore even in the nearest time after intoxication stopping.