

ӘОЖ 612:[1:12:128:398.12]

М.Р.Хантурин¹, А.И.Григорьев², Р.Р.Бейсенова¹, Ж.К.Жазнаева¹,
Р.С.Мұстафа¹, О.В.Толмачева¹, А.Дүйсебек¹

¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана;

²Омбы мемлекеттік педагогикалық университеті, Ресей

(E-mail: raihan-b-r@yandex.kz)

Қорғасын тұздарымен қысқа мерзімді уланған кездегі лабораториялық жануарлардың қанының биохимиялық көрсеткіштерінің өзгерісі

Ауыр металдардың ағзаға тікелей және жанама әсері қарастырылған. Қанның биохимиялық көрсеткіштерінің қалыпты және қорғасын тұздарымен улану нәтижесінде ауытқу жағдайындағы байқалатын өзгерістері мен механизмдері сипатталған. Мақала барысында қорғасын тұздарының қан биохимиясына әсерімен қатар, ішкі мүшелерде, сондай-ақ ішкі мүшелерде шоғырлануы нәтижесінде пайда болуы мүмкін патологиялық өзгерістер байқалған.

Кілт сөздер: қанның биохимиялық көрсеткіштері, қорғасын тұздары, қорғасын тұздарымен шұғыл улану.

Ластанған ауа атмосферасы, су көздері мен тағам өнімдері көп жағдайларда тірі ағзаларда патологиялық аурулардың пайда болуының себепкері бола алады. Ірі индустриалды қалалардың өндіріс орындарының өсу қарқынына байланысты ауыр металдардың шоғырлануының ұдайы өсуіне әкеліп соғады.

Өндіріс орындарындағы ауқымды қолданыс нәтижесінде атмосфера қабатында жоғары дәрежеде шоғырланатын және биологиялық белсенділік әрекеті мен токсикалық қасиеттеріне орай ауыр металдар зерттеушілердің қызуғышылығын туындатуда.

Қоршаған ортаға және оның ішінде адам баласына зиянды әрекеттің дәрежесін анықтау үшін тұрақты биомаркерлерді ойлап табу қажеттілігі туындап отыр [1]. Зиян дәрежесін деңгейлер бойынша жіктеуге мүмкіндік беретін түрлерінің болашағы зор деп есептеледі. Патологиялық үрдістердің бастапқы кездерінде болжау және анықтау мүмкіндігі қоршаған ортаға тигізетін зиянды әсердің өлшемдік сапасын анықтайды.

Қоршаған ортаның химиялық ластануының биомониторингі өзіміздің және шет елдерде жиі қолданыс табуда. Адамның биологиялық орталарындағы (қан, нәжіс, шаш, тырнақ, сүт тістері мен тұрақты тістер, ана сүті, демалатын ауа және т.б.) химиялық ластағыш элементтердің бар болуы мен оның дәрежесін анықтау нәтижесінде қоршаған ортадағы ластағыштардың ағзаға тигізетін әсері мен оның келіп түсу ортасын нақтылауға мүмкіндік береді.

Егер аталмыш химиялық элементтердің ағзаға тигізетін әсері шамадан артылатын болса, ол химиялық элементтің ағзаға түсу дәрежесіне шама келгенше шектеу қоюға болады. Ол үшін биологиялық орталардағы химиялық элементтің шамадан тыс арту нормасының шегін білу қажет, оны тәжірибелік түрде анықтау нәтижесінде зерттеуші нақты шешімге келеді. Сондай-ақ биологиялық объектілер мен ондағы биологиялық және қоршаған орталардың қарым-қатынасын анықтау маңызды болып табылады. Биомониторинг сұрақтарын шешуде ағзаның метаболизмдік қасиеттерін, ағзадағы химиялық ластағыш заттардың абсорбциясы, мүшелер мен ұлпаларға таралу жылдамдығы, кумуляция, экскреция мен оның жылдамдығы және т.б. мәселелер өз өзектілігін табуда [2].

Қала ортасындағы топырақтарда шоғырланған ауыр металдар тұрғылықты халықтың денсаулығына жағымсыз әсер етеді [3, 4]. Бұған дейінгі зерттеулерде қорғасын мен гидрагирум ауыр металдары сияқты адам ағзасына, оның май клеткаларына жинақталып, кейін жүйке жүйесіне әсер ете алатындығы анықталған [5, 6].

Жұмыстың мақсаты — ауыр металдармен уланғаннан кейін лабораториялық жануарлардың қанының биохимиясының өзгерісін анықтау. Жұмыстың өзектілігі қазіргі таңда ауыр металдардың ұзақ және қысқа мерзімді әсер етуі кезіндегі тетігінің салыстырмалы өзгешеліктерін зерттеу мүмкіндігі болып табылады.

Табиғи ортаны ластаушы заттар әр түрлі болып келеді. Ол заттар өзінің табиғатына, шоғырлануына және адам ағзасына әсер ету уақытына қарай әр түрлі жағымсыз нәтижелер туғызады [7, 8]. Осындай заттардың қысқа мерзімде болса да адамға әсері адамның басын айналдырады, құсқысын келтіреді, тамағын жыбырлатып, жөтелтеді. Егер де адам ағзасына осындай улы заттар көп мөлшерде әсер етсе, қатты уланып есінен танады, тіптен өліп кетуі де мүмкін. Ондай улы заттарға ірі өнеркәсіптік қалалардың үстіне желсіз күндері жиналған қара түтіндер немесе өнеркәсіптік кәсіпорындардың қалдықтары мысал бола алады.

Әдістеме

Зерттеуге орташа салмағы 18–25 г болып келетін, тексіз лабораториялық 180 ақ тышқан алынды. Олардың жасы 5–6 айдан асатын, жыныстық жетілген аталықтар болды. Зерттеу бойынша дәйекті нәтижелер алу үшін, тышқандарды оларға егілетін металл тұздарына байланысты 2 топқа 20 тышқаннан бөлдік. Олардың топтарға жіктелуі төмендегі кестеде көрсетілген (1-кесте).

1 - кесте

Лабораториялық егеуқұйрықтардың топтарға жіктелуі

№	Енгізілетін препарат атауы	Жануарлар тобы	Жануарлар саны	Препарат концентрациясы
1	Салыстырмалы бақылау тобы, препарат енгізілген жоқ	Бірінші топ	20	1 мл су
2	Қорғасын тұздары LD ₅₀	Екінші топ	20	25 мг/мл

Алынған нәтижелер

Тәжірибе нәтижесінде қорғасын тұздарымен шұғыл улану кезінде АЛТ ферментінің дәрежесі бақылау тобымен салыстырғанда 23,6 %-ға ($p < 0,001$) артқан (2-кесте).

2 - кесте

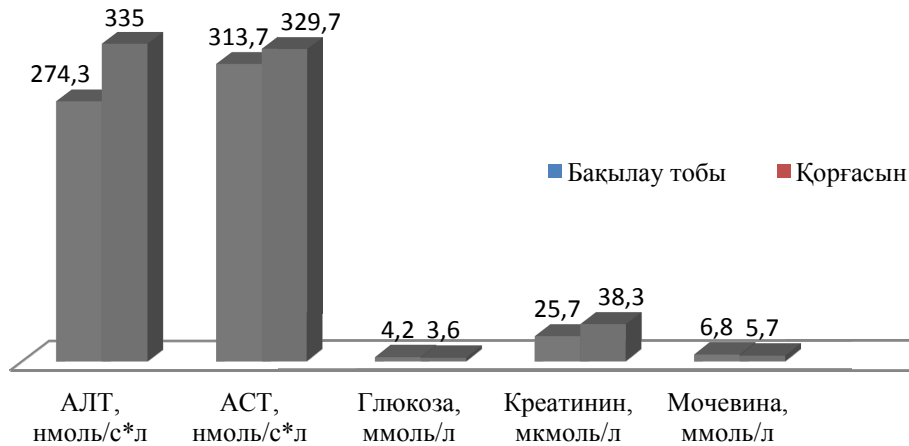
Қорғасын тұздарымен шұғыл уланған тышқандардың қанының биохимиялық көрсеткіштерінің өзгерісі

Көрсеткіштер	Бақылау тобы	Қорғасын
АЛТ, нмоль/с*л	274,3±2,03	335,0±5,14***
АСТ, нмоль/с*л	313,7±3,29	329,7±4,28*
Глюкоза, ммоль/л	4,2±0,13	3,6±0,07**
Креатинин, мкмоль/л	25,7±1,07	38,3±0,78***
Мочевина, ммоль/л	6,8±0,18	5,7±0,11***

Ескерту. * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$) — екінші топпен бақылау тобын салыстырғандағы дәлділік.

АСТ мөлшері екінші топта қорғасын тұзымен шұғыл уланған жағдайда бақылау тобымен салыстырғанда 8 %-ға ($p < 0,05$) жоғарлаған.

Қорғасын тұздарымен қысқа мерзімді улану кезіндегі қанның биохимиялық өзгерістері 1-суретте көрсетілген.



1-сурет. Қорғасын тұздарымен қысқа мерзімді улану кезіндегі қанның биохимиялық өзгерістері

Екінші топтың жануарларының қан құрамындағы қанттың мөлшері қорғасын тұздарымен уланған жағдайда бақылау тобымен салыстырғанда 10 %-ға ($p < 0,01$) төмендеген. Креатинин мөлшері бақылау тобымен салыстырғанда қорғасын тұздарымен шұғыл улану жағдайында 52 %-ға ($p < 0,001$) жоғарлаған. Жануарлардың қанындағы мочевина қорғасын тұздарымен шұғыл уланғанда 15 %-ға ($p < 0,001$) төмендеген. Плазмадағы жалпы ақ уыздың (белоктың) мөлшері екінші топта қорғасын тұздарымен шұғыл улану жағдайында бақылау тобымен салыстырғанда 16 %-ға ($p < 0,001$) төмендеген (3-кесте).

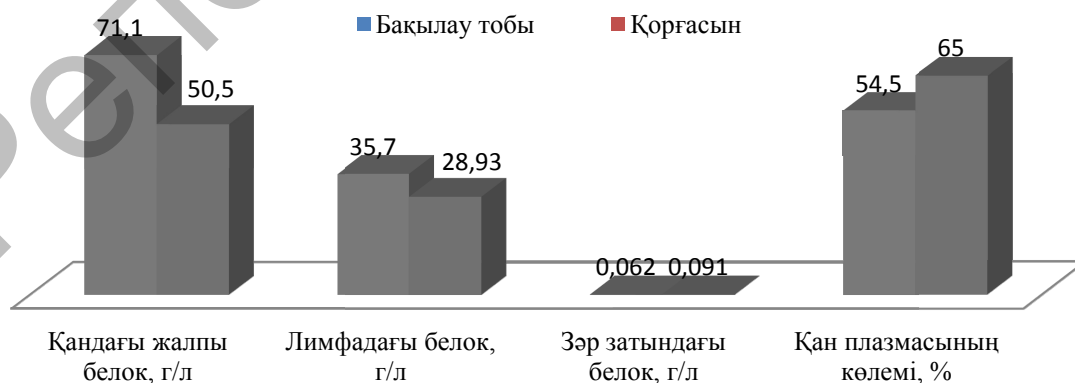
3 - кесте

Жалпы белок, лимфадағы белок пен зәр затындағы белоктың, қан плазмасының мөлшерінің қорғасын тұздарымен қысқа мерзімді әсер еткендегі көрсеткіштерінің өзгерістері

Көрсеткіштер	Бақылау тобы	Қорғасын
Қандағы жалпы белок, г/л	71,1±0,7	50,5±0,62***
Лимфадағы белок, г/л	35,7±0,85	28,93±1,5**
Зәр затындағы белок, г/л	0,062±0,12	0,091±0,01***
Қан плазмасының көлемі, %	54,5±2,55	65,0±1,32**

Ескерту. * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$) — екінші топпен бақылау тобын салыстырғандағы дәлділік.

Қорғасын тұздарымен қысқа мерзімді улану кезіндегі қанның биохимиялық өзгерістері 2-суретте көрсетілген.



2-сурет. Қорғасын тұздарымен қысқа мерзімді улану кезіндегі қанның биохимиялық өзгерістері

Шұғыл улану жағдайындағы зерттеу нәтижесінде (LD_{50} — 25 мг/мл) мөлшерінде қорғасын тұздарымен уланған жануарлар тобының лимфасындағы белок 24,5 %-ға ($p < 0,01$) төмендеген. Қандағы плазма мөлшері екінші топтағы жануарлардың қорғасынмен улану нәтижесінде бақылау тобымен салыстырғанда 13 %-ға ($p < 0,01$) жоғарлаған.

Сонымен, қорғасын тұздарымен шұғыл уланған жағдайда АЛТ және АСТ көрсеткіштері артқандығы байқалған. АЛС және АСТ мөлшерінің артуы бауыр ұлпаларының некрозы басталғандығын сипаттайды. Қандағы қант мөлшерінің төмендеуі (гипогликемия) гликогеннің бауыр мен шектерде ыдырау үрдістерінің бұзылуымен байланысты. Сонымен қатар жекелеген көмірсутектердің шектер арқылы сіңірілуі үрдісінің қарқындылығы қандағы глюкоза мөлшерінің төмендеуімен байланысты. Креатининнің мөлшерінің артуы бүйрек қызметінің бұзылуына әкеп соғады.

Плазмадағы және лимфадағы белоктың азаюы бауыр клеткаларының бұзылуымен сипатталады. Зәр затындағы белок мөлшерінің артуы белок пен қандағы плазмалық сұйықтың түтікшелердегі өткізгіштік арқылы бүйректің түйіндеріне өтеді. Гематокрит бойынша, қанның плазмасының көбеюі эритроциттер санының пайыздық мөлшерінің кемуімен сипатталады. Бұл ағзаның улану жағдайдағы қалпына келтіруші реакциясы болып табылады.

Қорытынды

Қан сараптамасы бойынша анықталатын белок деңгейінің қалыпты жағдайдан ауытқуы ағзадағы белгілі бір мүшелердің қызметінің бұзылғандығын сипаттайды. Бұл панкреатит, бауыр циррозы, бауырдың токсикалық зақымдалуы сияқты аурулардың белгілері болуы мүмкін.

Қандағы глюкоза көрсеткіштерінің өзгеріске ұшырауы эндокринді жүйенің қызметінің бұзылуы және бауыр аурулары мен қанттың қанға сіңірілу тетігіне жауап беретін бездердің зақымдануымен байланысты.

АлАТ және АсАТ ферменттерінің қандағы мөлшерінің жоғарлауы — гепатит, панкреатит және жүрек ауруларының пайда болуымен сипатталады. Ауруға шалдықпаған сау ағзада бұл ферментативтік белоктар мүшелер мен олардың ұлпаларының құрамында ғана болады. Олардың қандағы бос күйде кездесуі бауыр, бұлшықеттер, жүрек пен бүйректің зақымдалуын сипаттайды. Ал бұл біздің жағдайымызда бақылау тобымен салыстырғанда қорғасын тобында кездеседі.

Зәр затындағы белоктың артуы бүйрек қызметінің істен шығып, белоктың дұрыс сіңірілуінің бұзылғандығын сипаттайды.

Креатинин мен зәр заты көрсеткіштерінің артуы бүйректердің сүзгіш қызметінің істен шығуымен тікелей байланысты. Сондай-ақ қан сарысуында креатининнің артуы бүйректердің диффузды аурулары мен зәр шығару жолдарының бітелуі кезінде байқалады. Креатининнің кемуі анемияда жағдайында жиі кездеседі.

Әдебиеттер тізімі

- 1 *Алдабергенов М.К., Чутченко Н.И.* Мониторинг выделения тяжелых металлов в окружающую среду на БГМК // Актуальные проблемы экологии: Материалы междунар. науч.-практ. конф. — Караганда, 2002. — С. 28–29.
- 2 *Лужников Е.А.* Клиническая токсикология. — М.: Медицина, 1994. — 256 с.
- 3 *Вострикова Е.А., Багрова Л.О., Кузнецова О.В., Ветлугаева И.Т., Першин А.Н., Разумов А.С., Масенко Я.Л.* Распространенность хронической обструктивной болезни легких у работников химического производства // Медицина труда и промышленная экология. — 2005. — № 9. — С. 13–15.
- 4 *Мальшев В.П.* Металлургические комбинаты Карагандинской области. — Караганда, 2000. — 51 с.
- 5 *Авцин А.П.* Микроэлементозы человека: Этиология, классификация, органопатология. — М.: Медицина, 1991. — 305 с.
- 6 *Tiller K.G.* Urban soil contamination in Australia // Aust. J. Soil Res. — 1992. — Vol. 30. — P. 937–957.
- 7 *Imperato M., Adamo P., Naimo D., Arienzo M., Stanzione D., Violante P.* Spatial distribution of heavy metals in urban soils of Naples city (Italy) // Environ. Pollut. — 2003. — Vol. 124. — P. 247–256.
- 8 *Manta D.S., Angelone M., Bellanca A., Neri R., Sprovieri M.* Heavy metals in urban soils: a case study from the city of Palermo (Sicily), Italy // Sci. Total Environ. — 2002. — Vol. 300. — P. 229–243.

М.Р.Хантурин, А.И.Григорьев, Р.Р.Бейсенова, Ж.К.Жазнаева,
Р.С.Мустафа, О.В.Толмачева, А.Дуйсебек

Изменения биохимических показателей крови у лабораторных животных при острой интоксикации солями свинца

Рассмотрено прямое и косвенное влияние тяжелых металлов на организм в целом. Описаны биохимические показатели крови в норме, механизмы их изменения при воздействии солей свинца. Отмечено, что биохимические изменения в крови и возможные патологические изменения внутренних органов связаны с кумуляцией свинца.

M.R.Khanturin, A.I.Grigor'ev, R.R.Beysenova, Zh.K.Zhaznaeva,
R.S.Mustafa, O.V.Tolmacheva, A.Duysebek

Changes in blood biochemical parameters in laboratory animals in acute toxicity of plumbum salts

Consider the direct and indirect effects of heavy metals on the body as a whole. Described biochemical blood is normal, as well as the mechanisms and changes in biochemical parameters of blood under the influence of plumbum salts. In the article described as biochemical changes in blood properties and cumulation plumbum to internal organs. Possible pathological changes associated with cumulation.

References

- 1 Aldabergenov M.K., Chutchenko N.I. *Actual problems of ecology*: Int. conf. proc., Karaganda, 2002, p. 28–29.
- 2 Luzhnikov E.A. *Clinical Toxicology*, Moscow: Meditsina, 1994, 256 p.
- 3 Vostrikova E.A., Bagrova L.O., Kuznetsova O.V., Vetlugaeva I.T., Pershin A.N., Razumov A.S., Masenko Ya.L. *Occupational medicine and industrial ecology*, 2005, 9, p. 13–15.
- 4 Malyshev V.P. *Metallurgical combines of Karaganda region*, Karaganda, 2000, 51 p.
- 5 Avtsin A.P. *Microelementoses of person: etiology, classification, organopathology*, Moscow: Meditsina, 1991, 305 p.
- 6 Tiller K.G. *Aust. J. Soil Res.*, 1992, 30, p. 937–957.
- 7 Imperato M., Adamo P., Naimo D., Arienzo M., Stanzione D., Violante P. *Environ. Pollut.*, 2003, 124, p. 247–256.
- 8 Manta D.S., Angelone M., Bellanca A., Neri R., Sprovieri M. *Sci. Total Environ.*, 2002, 300, p. 229–243.