

УДК: 616.36-002

А.Ж. ТУКПЕТОВА¹, Ж.Б. ОЛЖАБАЕВА¹¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Тукпетова А.Ж. – магистрант, КазНУ им.Аль-Фараби, Алматы, Қазақстан.

E-mail: adilya.tukpetova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8582-2393>

Олжабаева Ж.Б. – магистрант, КазНУ им.Аль-Фараби, Алматы, Қазақстан.

E-mail: zhanna.olzhabayeva1@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4817-0362>

БЕНЗИН ЖӘНЕ КЕРОСИН БУЛАРЫНЫҢ ЕГЕУҚҰЙРЫҚТАРҒА ИНГАЛЯЦИЯЛЫҚ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Түйін: *Альтернативті отындардың (газ, жел және күн энергиясы) енуіне қарамастан бензин мен керосинді автокөліктерде қолдану кезінде ауқымды пайдаланады. Белгілі болғандай, бұл үлкен мегаполистердегі қоршаған ортаның ластануының басты себебі. Бензин және керосин булары қоршаған ортада кең таралған. Қала тұрғындарның айтарлықтай үлесі жиі бензин және керосин буларына тікелей немесе жанама әсеріне ұшырайды. Дегенмен, мұнай-химия өнеркәсібіндегі қызметкерлері, мұнай өңдеу зауыттары мен жанармай станцияларының қызметкерлері созылмалы зақымдануға ұшырайды. Бензин және керосин булары жүрекке, өкпеге, миға, бауырға және бүйрекке әсер ететін ауадағы негізгі ластағыштардың бірі болып саналады. Бензин және керосин буларының токсикологиялық әсері клеткалық, организмдік және популяциялық деңгейде көрінеді. Бұл мақалада бензин және керосин буларының ақ егеуқұйрықтарға токсикологиялық әсерін зерттелді. Жұмыс барысында гистологиялық және морфометриялық әдістер қолданылды. Зерттеу барысында бензин және керосин буларының созылмалы ингаляциялық әсері егеуқұйрықтардың висцеральды органдарында қанайналу жүйесінің бұзылысы, дистрофия, некробиоз және паренхима клеткаларының некрозы, сондай-ақ клеткалардың қабыну инфильтрациясы түріндегі деструктивті өзгерістер болғандығы анықталды. Морфометрикалық көрсеткіштердің нәтижелерін талдау кезінде ақ егеуқұйрықтарға керосин буларының токсикалық әсері күшті болды.*

Түйінді сөздер: бензин булары, керосин булары, созылмалы ингаляциялық әсер, бауыр, бүйрек, өкпе, гелотоцит, купер клеткалары, эксудат.

Кіріспе

Бензин және керосиннің тұрақсыз табиғаты оны кез келген уақытта, әсіресе жанармай құю станциялары мен базаларында төгілген кезде атмосферада кездесуге мүмкіндік береді. Қоршаған ортаға әсерді бағалау жүргізу жөніндегі нұсқаулықтағы (2014 ж.) мәліметтері бойынша бензин отындары қоршаған ортаға еніп, адам денсаулығына кері әсерін тигізетін улы заттарды қамтиды [1]. Осы заттардың кейбіреулері, мысалы бензол, толуол және ксилолдар шикі мұнайда болады және жанармай мен олардың буында табиғи түрде кездеседі. Бензин және керосин құрамында ұшпа көмірсутектер қоспасы бар, демек ингаляция экспозицияның ең көп тараған түрі болып табылады [2]. Өте жоғары концентрацияның әсерінен тыныс жетіспеушілігі салдарынан саныңыз тез жоғалуы және өлімге әкелуі мүмкін. Бензин және керосин күрделі, ұшпа және тез тұтанғыш, құрамында 3-тен 12-ге дейін көміртегі атомдары бар 500-ден астам қаныққан немесе қанықпаған көмірсутектер бар. Жанармай құю бекеттерінде жанармай құю кезінде шамамен 110 миллион адам бензин компоненттеріне ұшырайды [3]. Уланудың негізгі қаупі төгілуден терінің кездейсоқ жанасуынан емес, пайдаланылған газдардан, булардан және жанармай шығарынды-

ларынан дем алудан туындайды [4]. Өкінішке орай, бензинді иіскеу кедей қауымдастықта арзан көңіл-күйді өзгерту құралы ретінде жиі кездеседі.

Басқа белгілі ксенобиотиктер сияқты, бензин және керосин буларынан шыққан химиялық ластағыштар метаболиттік жолмен организмдегі түрлі метаболиттерге айналуы мүмкін [5]. Осы метаболиттердің кейбіреулері өте реактивті болуы мүмкін, метаболитпен, ұлпалардың тасымалдануымен және шығарылуымен әртүрлі тәсілдермен әрекеттесіп, токсикалық әсер етеді. Бұл метаболиттердің бүйрекке ұлпасымен өзара әрекеттесуі жасушаларға, демек, ұлпаларға зақым келтіруі мүмкін. Бүйректің ұлпалары зақымданған кезде бүйректің жалпы қызметі бұзылуы мүмкін. Бауыр, өкпе, бүйрек қызметінің бұзылуы бірнеше аурулардан және кейбір реактивті немесе улы метаболиттердің әсерінен болуы мүмкін. Бұл зерттеуде егеуқұйрықтардың бензин буларының әсеріне байланысты бүйрек, бауыр, өкпе қызметінің бірнеше көрсеткіштерінің салыстырмалы өзгерістері бағаланды.

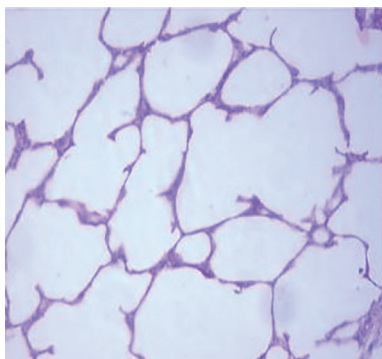
Мақсаты

Бензин және керосин буларының егеуқұйрықтарға ингаляциялық әсерін зерттеу

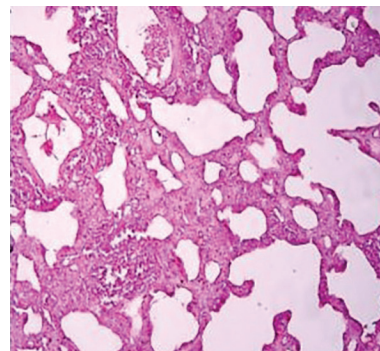
Зерттеу объектісі мен әдістері

Тәжірибе барысында келесі токсикалық заттар қолданылды: керосин мен бензин АИ-95. Бензин мен керосин буларымен ингаляциялау улану үшін 300±30 гр. салмақтағы ақ егеуқұйрықтар іріктелді. Егеуқұйрықтардың жалпы саны 15 болды. Егеуқұйрықтар 3 топқа бөлінді: 1-топ - бақылау, 2-топ - АИ-95 бензин буларымен ингаляциялауға ұшырады, 3-топ - керосиннің буларымен ингаляциялауының улануына ұшырады. Жұмыс аймағындағы ауаға зиянды заттардың жол берілетін шекті концентрациясы (рұқсат етілетін шоғырлану) 1000 есе көп мөлшерде улы заттар қолданылды. Егеуқұйрықтар 3 ай аралығында, апта сайын, жексенбіден басқа күндері, күнделікті 1 сағат бойы егеуқұйрықтар бензин мен керосин буларымен дем алды. Тәжірибенің соңында 15 ақ егеуқұйрықтардан тек 10-ы тірі қалды. Гистологиялық препараттарды даярлау әдістемесі Гистологиялық талдау үшін жануарлардың сойысынан кейін бірден бауыр, өкпе мен бүйректердің 5 x 5 x 5 мм көлемді үзінділері алынатын. Фиксацияны 10%-дық нейтралды формалинде жүргіздік. Зерттелетін мүшелердің үзінділері формалинде 10 күннен аз емес уақыт фиксацияланатын. Фиксациядан кейін мүшелер үзінділері ағынды суда 12–24 сағат бойы шайылатын, кейін изопропилді спиртке дегидратацияланатын. Ұлпаларды құрғату үшін, парафинге құйдырту және парафинді

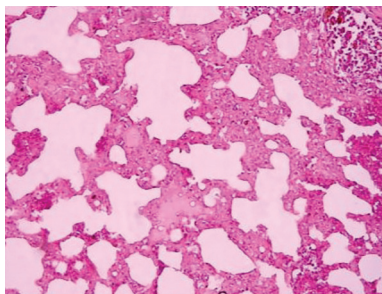
кесінділерді өңдеу үшін изопропилді спирт (изопропанол) қолданылатын [6]. Қалыңдығы 4-5 мм болатын ұлпалар блоктарының жүргізілуі 90%-ды изопропанолмен (1 сағ), изопропанол-99-бен (1 сағ), изопропанол-99-бен (1,5 сағ), изопропанол-99-бен (2 сағ) өңделуді қарастырады. Изопропанолдармен жүргізілуінен кейін ұлпа бірден ерітілген парафинге (56-60°C) 4-5 сағатқа немесе түнге ауыстырылатын. Кейін оны 30 минутқа жаңа парафинге орналастыратын, ол парафинді блоктың ақырғы құйдыруы және қалыптастыруы үшін қолданылатын [7]. Әр зерттелетін мүшелерден саны 20-дан кем емес кескіндер шаналы микротом МС-2 арқылы даярланатын. Шолу талдау үшін гематоксилин және эозин бояғыштары қолданылатын, бояу мен суда шайылудан кейін оларды жоғарлаушы күштілік спирттері (70% изопропанол, изопропанол-99-дың екі кезегі) бойымен жүргізетінбіз және ксилполда ағартатынбыз [8]. Кейін оларды жабын әйнектің астына Bio-Mount (Bio-Optica, Italy) жасанды ортаға салатынбыз. Боялған гистологиялық препараттардың талдауын MicrosMC-20 жарық микроскоп арқылы жүргізетінбіз. Әр гистологиялық препараттарды микроскоптың әр түрлі үлкейтулері: x10; x20; x40; x90 жағдайларында зерттедік. Барлық белгіленген өзгертулер микрофотографияларды алу негізінде құжатталды. Сандық микрофотографиялар Leica DFC 320 сандық камерасы бар "Lei-



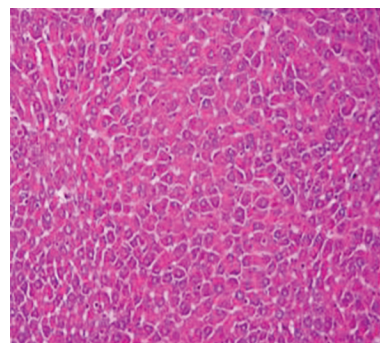
Сурет 1 - I топтағы ақ егеуқұйрықтардың өкпесінің гистоқұрылымы (бақылау). Өзгерістер байқалмайды. Өкпенің барлық бөлімдерінде ауа, альвеолярлы жүріс, қаптар мен жұқа өкпе қалқалары дұрыс ацинустарды қалыптастырды. Бояу: гематоксилин-эозин, ұлғайту: x 200



Сурет 2 - II топ – 3 ай бойы бензиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтардың өкпесінің гистоқұрылымы. Қантамырларда қанның толуы және венозды қанның тоқтауы. Альвеолар қабырғаларының қалыңдауы. Бояу: гематоксилин-эозин, ұлғайту: x 200



Сурет 3 - III топ – 3 ай бойы керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар өкпесінің гистоқұрылымы. Интерстициальді және альвеолярлы ұлпалардың ісінуі, қан жасушаларының қан тамырларынан шығуы. Альвеоларлы қабырғалардың қалыңдауы және альвеолдың қысылуы байқалды. Бояу: гематоксилин-эозин, ұлғайту: x 200



Сурет 4 - I топтағы ақ егеуқұйрықтардың бауыр гистоқұрылымы (бақылау). Қалыпты. Диссе кеңістігі кеңеймеген. Қантамырлары өзгеріссіз. Клетка құрылымында бұзылыстар жоқ. Бояу: гематоксилин-эозин, ұлғайту: x 200.

са DMLB2” микроскопы арқылы әр түрлі үлкейтулер: x200 және x400 жағдайларында алынатын.

Зерттеулердің нәтижелері және оларды талқылау

I топ (бақылау) стандартты тамақтандырудағы ақ егеуқұйрықтар өкпесінің гистоқұрылымында қандай да бір патологиялық өзгерістер байқалынбады (сурет 1).

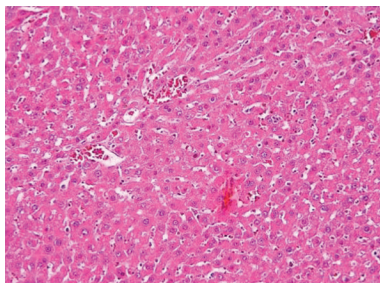
II топ – 3 ай бойы бензиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтардың өкпесінің гистоқұрылымы. Қантамырларда қанның толуы және венозды қанның тоқтауы. Интерстициальді және альвеолярлы ұлпалардың ісінуі, қан жасушаларының қан тамырларынан шығуы. Бронхтар мен бронхиолалар саңылауларында белокты экссудат. Альвеолярлы қабырғалардың қалыңдауы және альвеолдың қысылуы байқалды. Артериол мен капилляр қуысында лейкоциттер кездесті, бронхиальді артериолар эндотелиоциттер ісінген (сурет 2).

III топ – 3 ай бойы керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар өкпесінің гистоқұрылымы. Бронхиол кеңістігі кеңейген, бронхиальді эпителий бірқабатты көпқатарлы. Бронхоэктазалар байқалады. Бронхиальді эпителий көпқабатты көпқатарлыға ауысып, бокалоциттер санын арттырады. Бронхиолалар саңылауларында белокты экссудаттар толтырған (сурет 3). Кейбір альвеоллар қабырғалары макрофагтармен инфильтрацияланған.

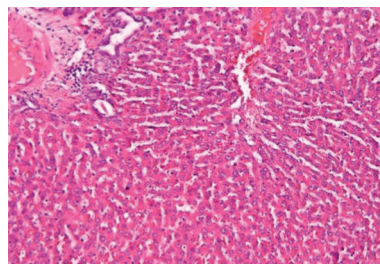
I топ (бақылау) ақ егеуқұйрықтар бауырларының гистоқұрылымында қандай да бір патологиялық өзгерістер байқалынбады (сурет 4).

Бензин буының ингаляциялық әсеріне ұшыраған II топтағы егеуқұйрықтың бауырының гистоқұрылымында айтарлықтай деструктивті өзгерістер байқалды (сурет 5). Бауыр гистоқұрылымында бауыр бағаналарының бұзылыстары, кеңейген портальды вена маңында нейтрофильді инфильтраттар жиналған, перифериялық қантамырларда лимфоцитарлы және лимфогистиоцитарлы инфильтрациялар көрінеді. Қантамырлар қанға толған. Синуоидтар ұлғайған, Купфер клеткаларының саны мен көлемі кеңейген.

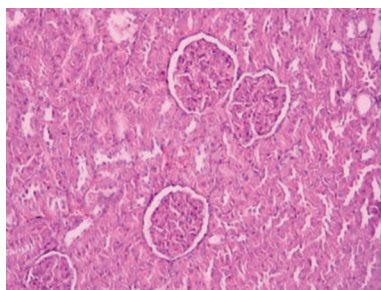
III топ – 3 ай бойы керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар бауырының гистоқұрылымы. Қалыпты бауыр гистоқұрылымы бұзылған, күрделі өзгерістер орын алған. Қалыпты бауыр құрылымы толығымен зақымдалған. Клеткалар ретсіз орналасқан, бауыр бағаналарын көру мүмкін емес. Қантамырлары өзгеріске ұшыраған, қан тамырларының ісінуі, периферикалық тамырларда лимфоцитарлы инфильтрация көбейген, венада қан тоқтау байқалады (сурет 6). Бұл кейін қан ағуға әкеледі. Барлық жерде гидропикалық дистрофия (бұндай жасушалардың цитоплазмасы бос күйінде көрінеді, ядролары мөлдір, сулы болып келеді) және некрозға ұшыраған ге-



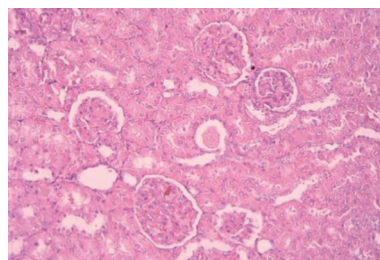
Сурет 5 - II топ – 3 ай бойы бензиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар. Қан тамырларының шегінен қан жасушаларының шығуы. Диссе кеңістігінің ұлғаюы. Купфер клеткаларының пролиферациясы, клеткалардың зақымдану мен екі ядролы клеткалар кездеседі. Бояу: гематоксилін-эозин, ұлғайту: x 200.



Сурет 6 - III топ – 3 ай бойы керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар бауырының гистоқұрылымы. Қантамырлардың ісінуі, кенеттен қан кету. Қан айналымы бұзылған (кенеттен Диссе кеңістігінің ұлғаюы, синусоидта эритроциттер стазы). Бауыр паренхимасының некробиотикалық өзгерістері. Бояуы гематоксилін-эозин, өлшемі: x 200

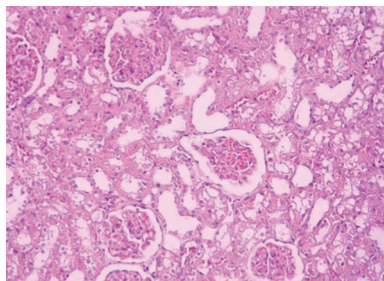


Сурет 7 - I топтағы ақ егеуқұйрықтардың бүйрек гистоқұрылымы (бақылау). Патологиялық өзгерістер байқалмайды. Шумақтар өзгеріссіз, қыртысты зат деңгейінде бірқалыпты таралған. Боумен кеңістігі ұлғаймаған. Проксимальді және дистальді каналшықтары сақталған, сонымен қатар нормаға сәйкес. Бояуы гематоксилін-эозин, өлшемі: x 200.



Сурет 8 - II топ – 3 ай бойы бензиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтардың бүйрегінің гистоқұрылымы. Қан тамырларынан күрт толық қан кетуі, капиллярлардағы эритроциттердің стазасы, қан құйылу, бүйрек каналдарының эпителиоциттерінің дистрофиясы және некрозы, Капиллярлы шумақтардың синехиясы көрінеді. Бояуы гематоксилін - эозин, өлшемі x 20

паточиттер көрінеді. Гепатоциттердің ядроларында өзгерістер байқалады, екі ядролы гепатоциттер кездесу жиілігі артқан. Қабыну процестері мен некрозға ұшыраған аймақтарды көруге болады. Диссе кеңістігі кеңейген, эритроциттер стазы, Купфер клеткалары бензинмен ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтармен салысырғанда екі есе көп.



Сурет 9 - III топ – керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар бүйрегінің гистогұрылымы. Боумен кеңістігінің ұлғаюы мен бұзылуы. Капиллярлы шумақтардың синехиясы. Қан тамырлар шегінен қан жасушаларының шығуы. Бояуы гематоксилін - эозин, өлшемі x 200

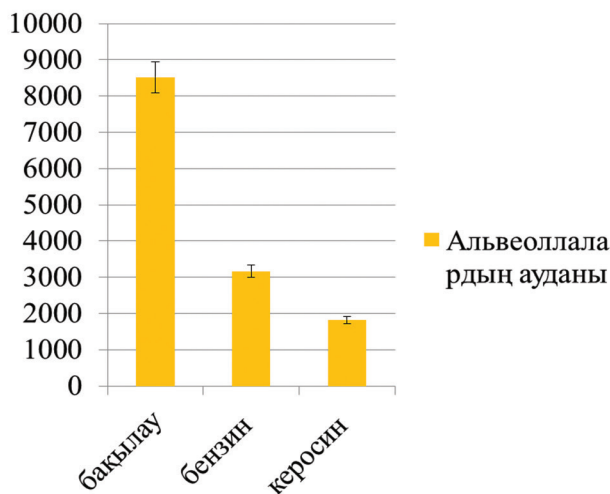
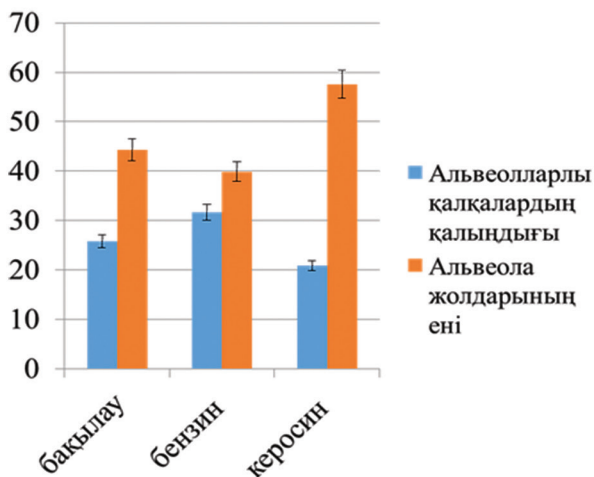


Диаграмма 1- Қалыпты жағдай, бензин мен керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар өкпесінің морфометриялық сараптамасы

I топ (бақылау) ақ егеуқұйрықтар бүйректің гистогұрылымында қандай да бір патологиялық өзгерістер байқалынбады (сурет 7). Микрофотосуреттерде бүйректің гистогұрылымының өзгерістері байқалмады. Проксимальді бүйрек денешігінен анықтап қарасып, құрылымында еш өзгеріс болмаған. Тамырлы шумақтар қыртысты зат шегінде біртекті таралған. Көлемдері нормаға сай, дұрыс орналасқан.

II топ – 3 ай бойы бензиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтардың бүйрегінің гистогұрылымында айтарлықтай өзгерістер болды (сурет 8). Бүйрек денешіктерінің зақымданулары мен жоюлы кездесу жиілігі азайды. Қалыпты бүйрек денешіктері кездесті. Кейбір тамырлы шумақтар бір-біріне "жабысқан" сияқты жақындаған. Көптеген тамыр шумақтарында боумендік кеңістік мүлдем болмады немесе керісінше кеңейген. Капиллярлардың шумақтарының дөңгелек пішіні жоғалды, олардың көбі созылған, капилляр ілмектері синехия құра отырып бір – бірінен ажыраған немесе керісінше, біріккен, бұл белгілі бір дәрежеде реабсорбция және бастапқы несептің қалыптасу процестерін төмендетеді. Тамырлардың кенеттен қанға толуы, қан құйылу. Капиллярлы шумақтардың синехиясы. Боумен кеңістігінің ұлғаюы мен бұзылуы. Капиллярлы шумақтардың синехиясы. Қан тамырлар шегінен қан жасушаларының шығуы.

III топ – 3 ай бойы керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар бүйрегінің гистогұрылымы. Бүйрек денешігінің құрылымы әртүрлі дәрежеде зақымдалған: әлсіз зақымдану мен толық өлімге ұшырау. Әлсіз зақымдану кезінде капиллярлы ілмектің жолы, олардың фрагментациясы, бірігуі, капиллярлы шумақтардың шатасуы байқалады (сурет 9). Қатты зақымдану кезінде тамырлы шумақтардың жоюлуына, капсула ішін гомогенді полихроматофильді сұйықтар толтыруда. Шумақтар көлемі кішірейіп, базальді мембрананың қалыңдауы, капсула сыртқы қабығының эпителия деструкциясы.

Бензин мен керосин буларының ингаляциялық әсеріне ұшыраған егеуқұйрықтардың өкпесі, бауыры, бүйрегінің морфометриялық көрсеткіштері.

Қалыпты жағдай, бензин мен керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар өкпесінің морфометриялық сараптамасы, мкм² (диаграмма 1).

Жоғарыда келтірілген мағлұматтарға сүйенсек, бензин буларының ингаляциялық әсеріне ұшыраған егеуқұйрықтардың альвеолалар ауданы бақылау тобымен салыстырғанда 2,6 есе, альвеола жолдарының ені – 1,1 есеге кішірейгенін, ал альвеолалық қалқалардың ауданы – 1,2 есе артқан, ал керосин буларының ингаляциялық әсеріне ұшыраған егеуқұйрықтардың альвеолалар ауданы бақылау тобымен салыстырғанда 4,6 есеге, альвеолалық қалқалардың қалыңдығы – 0,8 есе кішірейгені, ал альвеола жолдарының ені – 1,2 есеге артқан. Бензин мен керосин буларының ингаляциялық әсеріне ұшыраған егеуқұйрықтардың морфометриялық көрсеткіштері бақылау топтағы жануарлардың көрсеткіштерімен салыстырғанда бензиндегі гепатоцит ядроларының ауданы – 2,5 есеге азайған, екі ядролы гепатоциттер саны – 2,5 есе, Купфер жасушаларының саны – 2,5 есеге артқаны байқалады. Керосинденгі гепатоцит ядроларының ауданы – 2,4 есеге азайған, екі ядролы гепатоциттер саны – 8,6 есе, Купфер жасушаларының саны – 7 есеге артқаны байқалады.

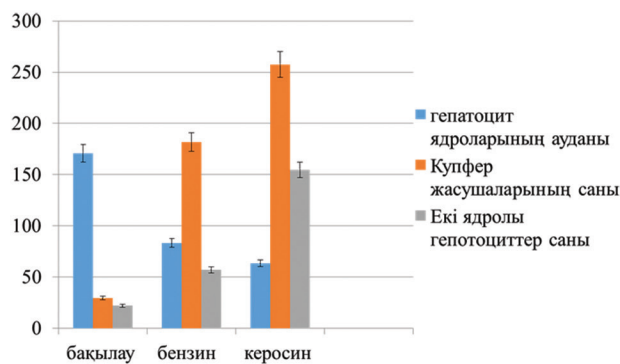


Диаграмма 2- Қалыпты жағдай, бензин мен керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар бауырының морфометриялық сараптамасы, мкм

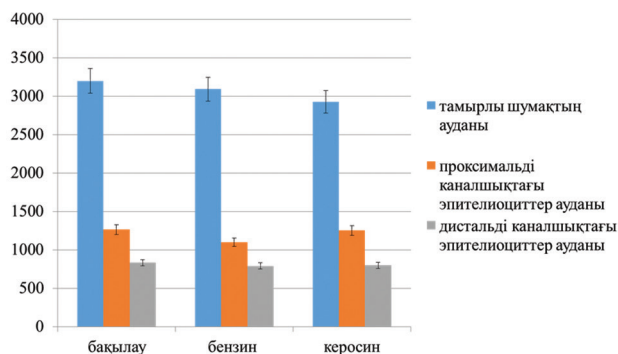


Диаграмма 3- Қалыпты жағдай, бензин мен керосиннің буының ингаляциялануына ұшыраған егеуқұйрықтар бүйректерінің морфометриялық сараптамасы, мкм

Бақылау топтағы жануарлардың бүйрегінiң морфометриялық көрсеткіштеріне қарағанда, бензин буларының ингаляциялық әсеріне ұшыраған егеуқұйрықтарда тамырлы шумақтардың ауданы – 1,5 есеге, ал проксималды және дистальды каналдың эпителиоциттер ауданы – 1,1 есеге кішірейгені көрінеді. Керосин буларының ингаляциялық әсеріне ұшыраған егеуқұйрықтарда тамырлы шумақтардың ауданы – 1,1 есеге кішірейген, ал проксималды және дистальды каналдың эпителиоциттер ауданы – 1,04 есеге кішірейгені көрінеді.

Қорытынды

Бензин және керосин буларының ингаляциялық әсерін ақ егеуқұйрықтардың өкпе, бауыры мен бүйрегінiң гистоструктуралық және морфометриялық зерттеулер жүргізу барысында келесідей қорытындылар көрсетті:

1. Зерттеуге алынған ақ егеуқұйрықтарға бензиннің ингаляциялық әсерін өкпеде Қантамырларда қанның толуы және венозды қанның тоқтауы. Интерстициальді және альвеолярлы ұлпалардың ісінуі, қан жасушаларының қан тамырларынан шығуы. Орта және ұсақ бронхтарда теселетін кірпікшелі эпителий орнынан түсуі, ал бронхтар мен бронхиолалар саңылауларында белокты экссудат. Альвеолярлы қабырғалардың қалындауы және альвеолдың қысылуы байқалды. Ал керосиннің әсері кезінде интерстициальді және альвеолярлы ұлпалардың ісінуі, қан жасушаларының қан тамырларынан шығуы анықталды.
2. Бензин мен керосиннің ингаляциялық әсері кезінде ақ егеу-

құйрықтардың бауырында мынадай өзгерістер болды: қантамырлардың ісінуі, кенеттен қан кету. Қан айналымы бұзылған (кенеттен Диссе кеңістігінiң ұлғаюы, синусоидта эритроциттер стазы). Бауыр паренхимасының некробиотикалық өзгерістері. Қан тамырларының шегінен қан жасушаларының шығуы. Купфер клеткаларының пролиферациясы орын алды.

3. Тәжірибе барысында ақ егеуқұйрықтардың бүйрегінде Боумен кеңістігінiң ұлғаюы мен бұзылуы. Капиллярлы шумақтардың синехиясы. Қан тамырлар шегінен қан жасушаларының шығуы. Тамырлардың кенеттен қанға толуы, қан құйылу. Некроздық аймақтар пайда болды. Сонымен қатар бүйректің қыртысты қабатынның стромасында ұсақ веналардың кеңейуі, қан құрамында лимфоциттер саны артуы, плазматикалық клеткалардың жинақталуы байқалды.

4. Морфометриялық көрсеткіштерді зерттеу нәтижесінде, керосин және бензин буларымен егеуқұйрықтардың улануы кезінде Купфер жасушаларының саны, сондай-ақ гепатоциттердің және олардың ядроларының ауданы артады. Бүйрек каналдарының саңылауларының кеңеюі және эпителиоциттер ауданының азаюы есебінен тамыр түйнектерінің кеңеюі байқалады. Ал бензин және керосин буымен уланған егеуқұйрықтардың өкпесінiң морфометриялық көрсеткіштері альвеолалар ауданының және альвеола жолдарының өнінiң кішірейгенін, альвеола қалқаларының қалыңдығының артқанын көрсетті.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Управление оценки рисков для здоровья в окружающей среде (ОЕННА), 2014. Топливо и ваше здоровье. Информационный бюллетень Управления по оценке рисков для здоровья в окружающей среде Калифорнийского агентства по охране окружающей среды (ОЕННА) и Американской ассоциации легких Калифорнии (ALAC). Сакраменто, Калифорния.

2 Chilcott, R.P., 2007. Petrol Toxicological Overview. Health Protection Agency Version 2, 1–16.

3 Wixtrom RN, Brown SL. Individual and population exposures to gasoline. J Expo Anal Environ Epidemiol. 2000;2:23–78.

4 Бурбахер Т.М. Нейротоксическое действие бензина и его составляющих. Перспектива здоровья окружающей среды. 2003; 101 (добавление 6): 133–141.

5 Uboh FE, Akpanabiatu MI, Ebong PE, Eyong EU, Eka OU. Evaluation of toxicological implications of inhalation exposure to kerosene and petrol fumes in rats. Acta Biol Szeged. 2005; 49 (3-4): 19-22.

6 Колумбаева С.Ж., Шалахметова Т.М., Бегимбетова Д.А., Калимагамбетов А.М., Омирбекова Н.Ж. Генетические последствия загрязнения окружающей среды компонентами ракетного топлива и тяжелыми металлами. //Материалы II-й Международной конференции "Историческая роль Александра Гумбольдта и его экспедиций в развитии мировой, региональной и национальной науки". - 14-16 октября 2004. - Алматы, Казахстан. – С. 94-100.

7 Шалахметова Т.М., Батырбекова С.Е., Колумбаева С.Ж., Калимагамбетов А.М., Умбаев Б.А. Исследование механизмов токсического действия ракетного топлива, используемого на ракетных и испытательных полигонах Казахстана // Матер. Межд. Научно-практич. Конф. «Перспективы уст. разв. экосист. Прикасп. региона», 29-30 июня 2004 г. – Алматы. - С. 98-100.

8 Викторов И.В., Прошин С.С. Применение изопропилового спирта в гистологических методах: обработка парафиновых срезов. //Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 2003. – №7. – С. 119–120.

ӘДЕБИЕТТЕР ТИЗІМІ

- 1 Upravlenie ocenki riskov dlya zdorov'ya v okruzhayushchej srede (OEHHА), 2014. Toplivo i vashe zdorov'e. Informacionnyj byulleten' Upravleniya po ocenke riskov dlya zdorov'ya v okruzhayushchej srede Kalifornijskogo agentstva po ohrane okruzhayushchej srede (OEHHА) i Amerikanskoj associacii legkih Kalifornii (ALAC). Sakramento, Kaliforniya.
- 2 Chilcott, R.P., 2007. Petrol Toxicological Overview. Health Protection Agency Version 2, 1–16.
- 3 Wixtrom RN, Brown SL. Individual and population exposures to gasoline. J Expo Anal Environ Epidemiol. 2000;2:23–78.
- 4 Burbaher T.M. Nejrotoksicheskoe dejstvie benzina i ego sostavlyayushchih. Perspektiva zdorov'ya okruzhayushchej srede. 2003; 101 (dobavlenie 6): 133–141.
- 5 Uboh FE, Akpanabiatu MI, Ebong PE, Eyong EU, Eka OU. Evaluation of toxicological implications of inhalation exposure to kerosene and petrol fumes in rats. Acta Biol Szeged. 2005; 49 (3-4): 19-22.
- 6 Kolumbaeva S.ZH., SHalahmetova T.M., Begimbetova D.A., Kalimagambetov A.M., Omirbekova N.ZH. Geneticheskie posledstviya zagryazneniya okruzhayushchej srede komponentami raketnogo topliva i tyazhelymi metallami. //Materialy II-j Mezhdunarodnoj konferencii "Istoricheskaya rol' Aleksandra Gumbol'dta i ego ekspeditsij v razvitiі mirovoj, regional'noj i nacional'noj nauki". - 14-16 oktyabrya 2004. - Almaty, Kazahstan. – S. 94-100.
- 7 SHalahmetova T.M., Batyrbekova S.E., Kolumbaeva S.ZH., Kalimagambetov A.M., Umbaev B.A. Issledovanie mekhanizmov toksicheskogo dejstviya raketnogo topliva, ispol'zuemogo na raketnyh i ispytatel'nyh poligonah Kazahstana // Mater. Mezhd. Nauchno-praktich. Konf. «Perspektivy ust. razv. ekosist. Priasp. regiona», 29-30 iyunya 2004 g. – Almaty. - S. 98-100.
- 8 Viktorov I.V., Proshin S.S. Ppimenenie izopropilovogo spipta v gistologicheskikh metodah: obpabotka parafinovyh srezov. //Byulleten' eksperimental'noj biologii i mediciny. - 2003. – №7. – S. 119–120.

¹А.Ж. Тукпетова, ¹Ж.Б. Олжабаева

¹Kazahskij nacional'nyj universitet imeni аль-Фараби, Алматы, Казахстан

E-mail: 1adilya.tukpetova@gmail.com, 1zhanna.olzhabayeva1@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ ИНГАЛЯЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ ПАРОВ БЕНЗИНА И КЕРОСИНА НА КРЫС

Аннотация: Несмотря на внедрение альтернативных видов топлива (газ, энергия ветра и солнца), бензин и керосин широко используются в автомобилях. Известно, что это основная причина загрязнения окружающей среды в крупных городах. Пары бензина и керосина часто встречаются в окружающей среде. Значительная часть населения города часто прямо или косвенно подвергается воздействию паров бензина и керосина. Однако рабочие нефтехимической промышленности, нефтеперерабатывающих заводов и заправочных станций страдают от хронических травм. Пары бензина и керосина являются одними из основных загрязнителей воздуха, поражающих сердце, легкие, мозг, печень и почки. Токсикологическое действие паров бензина и керосина отражается на клеточном, органическом и популяционном уровнях. В этой статье исследуется токсикологическое действие паров бензина и керосина на белых крыс. При работе использовались гистологические и морфометрические методы. Выявлены хронические эффекты от вдыхания паров бензина и керосина во внутренних органах крыс в виде нарушений кровеносной системы, дистрофии, некробиоза и некроза паренхиматозных клеток, а также воспалительной инфильтрации клеток. При анализе результатов морфометрических показателей токсическое действие паров керосина на белых крыс было сильным.

Ключевые слова: пары бензина, пары керосина, хроническое вдыхание, печень, почки, легкие.

¹A.Zh. Tukpetova, ¹Zh. Olzhabayeva

¹Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

Tukpetova A. – Master of Natural sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

adilya.tukpetova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8582-2393>

Olzhabayeva Zh. – Master of Natural sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

E-mail: zhanna.olzhabayeva1@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4817-0362>

STUDY OF THE INHALATION EFFECT OF GASOLINE AND KEROSENE VAPORS ON RATS

Resume: Despite the introduction of alternative fuels (gas, wind and solar energy), gasoline and kerosene are widely used in cars. It is known to be the main cause of environmental pollution in large cities. Gasoline and kerosene vapors are often found in the environment. A significant part of the city's population is often directly or indirectly exposed to vapors of gasoline and kerosene. However, workers in the petrochemical industry, refineries and gas stations suffer from chronic injuries. Gasoline and kerosene vapors are among the main air pollutants that damage the heart, lungs, brain, liver and kidneys. The toxicological effect of gasoline and kerosene vapors is reflected at the cellular, organic and population levels. This article examines the toxicological effects of gasoline and kerosene vapors on white rats. During the work, histological and morphometric methods were used. Chronic effects of inhalation of gasoline and kerosene vapors in the internal organs of rats in the form of circulatory system disorders, degeneration, necrobiosis and necrosis of parenchymal cells, as well as inflammatory cell infiltration were revealed. When analyzing the results of morphometric indicators, the toxic effect of kerosene vapors on white rats was strong.

Key words: gasoline vapor, kerosene vapor, chronic inhalation, liver, kidneys, lungs.

