

Р.Ж. Есимова, А.Ә. Сейілханова, К. Анис, Б.Т. Есильбаева

Қарағанды мемлекеттік медицина университеті
(E-mail: uitol@mail.ru)

Қарағанды облысының экологиялық қолайсыз аудандардағы әйелдердің репродуктивті қызметін бағалау

Мақалада қоршаған ортаның қолайсыз факторлары кешенінің әсерін зерттеу барысында репродуктивті жастағы әйелдердің липопероксидация процесінде малонды диальдегидтің жинақталу мөлшерінің артуы байқалды. Қан плазмасында глутатион пероксидаза (ГПО) мәнінің белсенділігі артып, ферменттердің антиоксидантты қорғаныш белсенділігінің толықтай емес жоғарылауы байқалды. Әйел ағзасының жасушасында бос радикалдардың тотығуының бұзылыстарына алып келетін ағзаның күйзеліс жағдайы және эндогенді улануы анықталды. Ортаның жағымсыз факторларының ұзақ әсер етуі, яғни, шаң-тұз-аэрозольдер мен табиғаттағы химиялық экоотоксиканттар жасушаның тотығу метаболизмінің бұзылысына, бос радикалдардың белсенділігі мен ағзада тотығу күйзелісінің туындауына себепші болады. Және соның салдары ретінде екіншілік өнімдердің (МДА) липид асқын тотығы каскады пайда болуы және тексерілген адамдардың биологиялық сұйықтықтарында азот оксидінің концентрациясының жоғарлағаны байқалды, бұл жасуша мембранасының тұтастығы мен өткізгіштігінің бұзылуына әкелуінің нәтижелері екені көрсетілген.

Кілт сөздер: фертильді жас, липид асқын тотығы, антиоксидантты жүйе, глутатионпероксидаза, малонды диальдегид, пептидтің орташа массасы.

Қазіргі таңда ғылыми зерттеушілердің назарын аударып отырған өзекті әлемдік мәселелердің бірегейі экология және адам денсаулығы болып табылады. Адам ағзасы тіршілік процесінде қоршаған ортаның әр түрлі жағымсыз факторларының кешенінің әсеріне тап болады, яғни бұл патологиялық процестердің пайда болу қабілетін, эндокриндік жүйенің ауруларының даму қауіпінің деңгейін ұлғайтады. Сонымен қоса экологиялық жүйе адам ағзасына көптеген кері ықпалдар тигізуде: тотығулық метаболизмінің өзгеруі, иммундық жүйенің фагоцитарлық және басқадай құрылымдарына қызметтік жүктеме көрсету, нейроциркуляторлық дистониялардың жайылуы, миокардта зат алмасу деңгейінің төмендеуі, холестаждың пайда болуы, эндогенді интоксикацияның қалыптасуы, қанның пішіндік элементтерінің дегенерациялық ауытқулары, өзгеріске ұшыраған жасушалардың апоптоздық белсенділігінің артуы жүреді. Сыртқы орта факторларының келеңсіз әсерлері Қарағанды облысының Ұлытау және Жаңаарқа аудандарында да орын алады. Бұл аймақтарда ғарыштан зымырандардың бөлшектерінің құлауы болады. Сонымен қатар Ұлытау аймағы Қазақстандағы Арал экологиялық апатының құрамына кіргізіліп, апат алды аймағы деп танылған [1, 2]. Арал мәселесі — бұл жер бетіндегі ірі экологиялық апат, маңызды назарды иемденді. Қоршаған орта дегенерациясының тұрақты қайтымсыз процестері мен интенсивті (жіті) құрғақшылық әсерінен өмір сүру жағдайының нашарлауы, жаңа әлеуметтік-экономикалық және экологиялық ситуациялар аурудың өршуін, экологиялық жағымсыз аудандарда тұратын тұрғындардың әлеуметтік қорғау шараларындағы құқықты реттелуін және заңды шешімнің талап етілуін тудырды [3]. Заманауи ғылыми қоғамда тотығу күйзелісіндегі алдын алу сұрақтары бойынша үлкен назар аударылуда.

Ғалымдардың пайымдауы бойынша, Арал теңізінің түбінен көтерілуі тұз бен пестицидтер қосылған топырақтың шаң түрінде таралуының салдарынан экологиялық зардап шегу аймақтарында қатерлі ісіктердің анықталуы кейінгі жылдарда арта түскені және оған шалдыққан тұрғындардың ішінде жас адамдарда көптеп байқалуы анықталынауда [4].

Көптеген әдебиеттердегі мәліметтер бойынша, В.Н.Тарусов, Ю.А.Владимиров және басқаларда мембранадағы бос радикалдар липидтердің асқын тотығу салдарынан жасушаның зақымдалуы процесі іске асырылады.

Халықтың денсаулығы қоғамдық дамудың маңызды көрсеткіші ғана болып қоймайды, ол мемлекеттің әлеуметтік-экономикалық, санитарлық-гигиеналық қауіпсіздігінің кепілі.

Сыртқы ортаның қарқынды түрде өзгеріске шалынуы, атап айтсақ, шөлденіп, құмдануы, тұрғын елдің тұрмыс жағдайының нашарлауы, сырқаттанудың артуы осы елді аймақтарда тұрып жатқан адамдардың денсаулығын сақтау ісін мемлекеттік деңгейде қалпына келтіру және сақтау шараларын реттеуді маңызды іске айналдырды. Бұл аймақтың қолайсыз экологиялық жағдайы тұрғындардың

денсаулығына, келешек буынның физикалық және жыныстық дамуына кері әсерін тигізеді. Адамдардың өмір сүру ұзақтығы қысқарған [5, 6].

Қоршаған ортаның адамның денсаулығына, соның ішінде репродуктивтік денсаулыққа әсер ететіндігі күмән тудырмайды. Экологиялық зардап шеккен аймақтарда тұратын фертильді жастағы әйелдердің денсаулығына сыртқы ортаның ықпалымен байланысы бар деп есептейміз.

Егер тепе-теңдік бұзылған жағдайда қандағы малонды диальдегидтің концентрациясы жоғарлағаны байқалады, бұл өз кезегінде жасуша мембранасының біртұтастылығының бұзылысына алып келеді. Қазіргі таңда гестоз процесінің патогенезінде эндотелиалды дисфункциясының оксидативті процесінің реттелуі адгезияның төмендеуі, фетоплацентарлы жетіспеушілігі туралы нақты мәліметтер жинақталған. Жағымсыз антропогенді факторлардың әсері өте қатерлі тек экожүйе үшін ғана емес, сонымен қатар адамның денсаулығымен өмірі үшін өте қауіпті. Қоршаған ортаның жағымсыз әсерінен экологиялық тәуелді бұзылыстар және әр түрлі мүшелер мен жүйелерде патологиялық өзгерістер, өмір сүрудің ұзақтылығының төмендеуі, генетикалық ақаулармен және психофизиологиялық деңгейдегі ерекшеліктер, экологиялық аурулардың жана түрінің көрінуі, арнайы патологияның өсуі жүреді.

Тұрғындардың репродуктивті денсаулығы — жағымсыз экологиялық фонның индикаторы. Сонымен қатар қоршаған ортаның факторының адам ағзасына әсерін бағалаудағы үлгі болып табылады.

Экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуы жағдайында жүктіліктің патологиясы, перинатальды аурулар мен өлімдер, түсік тастаудың жиілігі жоғарылайды.

Әдебиет көздерінде белгілі болғандай, мәліметтердің сипаттамасы бойынша, қоршаған ортаның әйелдердің репродуктивті функциясының көрсеткіші болып табылады, яғни әйелдердің ағзасы әр түрлі жағымсыз факторлардың әсеріне сезімтал болып келеді.

Қазақстан Республикасының Ғылыми академиясының жасаған концепцияның негізінде табиғи апат аймағы 3 топқа бөлінеді. Аймақтарға бөлуге қалыптасқан экологиялық жағдайдың жайсыздығының ауырлығы, шөлденудің ықпалы қоршаған ортаның ластануына негіз болды. Сонымен, келесі аймақтар ажыратылады: экологиялық апат аймағы; экологиялық күйзеліс аймағы; экологиялық күйзеліс алды аймағы. Бұл үш аймақтарға Қызылорда облысының барлық аудандары және Қызыл-Орда қаласы; Ақтөбе облысының Бірғыз, Темір, Шалқар аудандары; Оңтүстік Қазақстанның Арыс, Отрар, Созақ, Түркістан, Шардара аудандары; Қарағанды облысының Ұлытау ауданы жатқызылады [7].

Жағымсыз факторлардың әсерінен (сәулелену, нашар экологиялық жағдайлар, күйзелістер) адамдағы биологиялық сұйықтықта жоғары реакциялық оттегінің және азотты қосылыстардың құрамы, соның ішінде бос радикалдар мөлшерінің (оттегінің супероксидті радикалы, гидроксид-радикал, пероксинитрит және басқалары) ұлғаюын тудырады. Олардың құрамының артуы патологиялық жағдай, яғни, тотығу күйзелісіне алып келеді. Бос радикалдар жасушалардың табиғи зат алмасу процесі барысында пайда болатын, өзімен белсенді тұрақты емес бөліктерді қарастырады. Олардың түзілуі кезінде ағза тіршілігінде көптеген процестер туындайды: күйзелістер, экзогенді және эндогенді интоксикациялар, сәулелену және қоршаған ортаның техногенді ластануының әсері. Кейбір авторлардың мәліметі бойынша, бос радикалдардың әсері 100-ден аса әр түрлі аурулардың көрінуі мен дамуына алып келеді. Бос радикалдардың патологиялық әсері жасушалық мембраны зақымдалуы болып табылады [8].

Олардың алдын алу мақсатында тотығу күйзелісінің маркерлері — альдегидтер, диальдегидтер, малонды диальдегид (МДА) қолданылады. Бос радикалдардың тотығу процесінің белсенуін ұлпа немесе қан құрамындағы липидті гидроасқын сутегі, альдегидтер, көбінесе малонды диальдегидтер, сонымен қоса липидті антиоксиданттардың құрамының төмендеуінен байқауға болады. Қандағы малонды диальдегид (МДА) — бұл жағымсыз белгі, яғни, липидтің белсенді асқын тотығуының жүретінін дәлелдейді.

Жұмыстың мақсаты — Қарағанды облысының экологиялық қолайсыз аудандардағы әйелдердің қан плазмасындағы МДА және ГПО құрамының сандық мөлшерін және орташа молекулалық пептидтер деңгейінің көрсеткіштерін анықтау.

Зерттеу материалы мен әдістері

Зерттеуге осы аймақтарда тұрып жатқан 18–49 жас аралығындағы 150 әйелдер іріктеліп алынды. Зерттелген әйелдерді жастарына байланысты шартты түрде үш топқа бөлдік: 18–29, 30–39, 40–49.

Зерттеуге әрбір жас бойынша 50 әйелден 3 топқа бөліп қарастырдық (1-диаграммада көрсетілген). Зерттеліп жатқан аудандарда тұратын әйелдердің қан плазмасындағы МДА құрамының сандық мөлшері тексерілді. Сұйықтықта тотығу күйзелісінің жағдайын бағалау модифицирленген әдіс Э.Н.Коробейникова бойынша жүргізілді [9,10].

Қан плазмасындағы малонды диальгидті анықтау Э.Н.Коробейникованың әдісі бойынша жүргізілді. Центрифугалық пробиркаларға гемолизат дайындаймыз. Оған 0,25 мл дистилген суға 0,05 мл алынған қан плазмасын қосып, түссізденгенге дейін шайқаймыз. Содан соң 2,4 мл 4 % H_2SO_4 қосамыз, содан соң оның үстіне 0,3 мл 10 % фосфорвольфрам қышқылын қосамыз. 3000 айналым жылдамдықта 10 мин центрифугаға қоямыз. Түбіндегі тұнбаны құйып аламыз, содан соң үстіне 1–1,5 мл дистилденген суды құйып, шыны таяқшамен араластырамыз, сосын 3000 айналым жылдамдықта 10 мин центрифугаға қоямыз, центрифугадан алғаннан кейінгі тұнбаға 3 мл су және 1 мл тиобарбитур қышқылын қосып, жақсылап араластырамыз. Содан соң ылғалды бу моншасына 60 мин қоямыз. Содан соң пробиркаларды суытып, тағы да 3000 айналымда 10 мин центрифугалаймыз. Пробиркадағы тұнбаны спектрофотометрде 532 нм толқын ұзындығында өлшейміз. Бақылау H_2O .

Биологиялық сұйықтықта глутатионпероксидазаны (ГПО) анықтау В.Н.Власованың әдісі бойынша жүргізілді [11]. Қан плазмасындағы глутатионпероксидазаның белсенділігін анықтау үшін, пробиркаларға 4 мл H_2O және 0,1 мл қан плазмасын құямыз. Центрифугалық пробиркаға 1 мл фосфатты буфер, 0,5 мл қалыпқа келтірілген глутатион, 0,2 мл гемолизат, 0,5 мл асқын тотығын аламыз сосын 1 мин соң 1 мл үшхлорсірке қышқылын қосамыз. Содан соң 3000 айналым жылдамдықта 10 мин центрифугалаймыз. Спектрофотометрде 260 нм толқын ұзындығында өлшейміз.

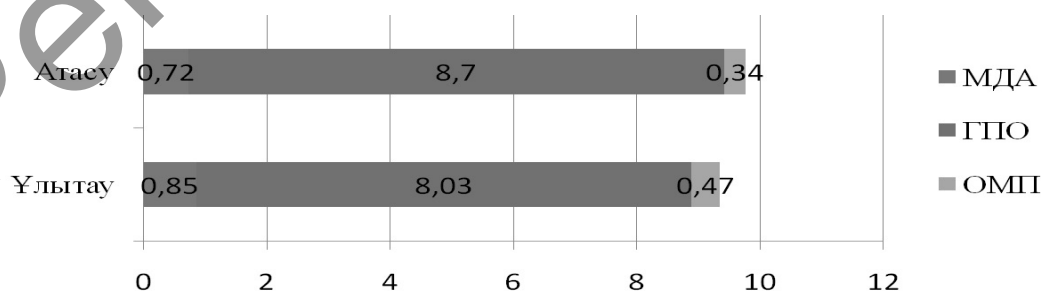
Қан плазмасындағы орташа молекулярлық пептидтердің зерттеудегі құрамының деңгейін А.Н.Ковалева мен О.Е.Нифантьевтің әдістері бойынша анықталынды [12].

Тексерілген әйелдердің қан плазмасындағы орташа молекулярлық пептидтердің құрамын анықтау үшін, 0,1 мл қан плазмасына 1 мл 10 % үшхлорсітті қышқылын қосып, 3000 айналым жылдамдықта 20 мин центрифугалаймыз. Тұнған тұнбадан 0,3 мл алып, 3 мл дистилденген суды қосамыз. Қан плазмасындағы орташа молекулярлық пептидтердің құрамы спектрофотометрде 254 және 280 нм толқын ұзындығында анықтаймыз.

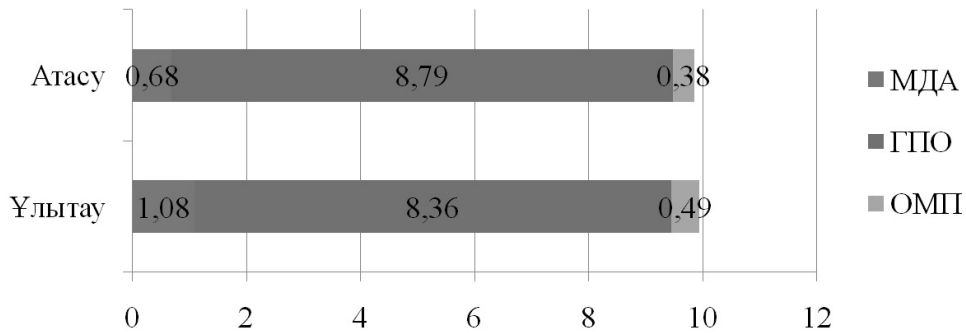
Мәліметтердің статистикалық талдауы STATISTICA 6.0 көмегімен (Stat-Soft, 2001) және BIOSTATISTICA 4.03. бағдарламасы бойынша жүргізілді [13].

Зерттеу нәтижесі

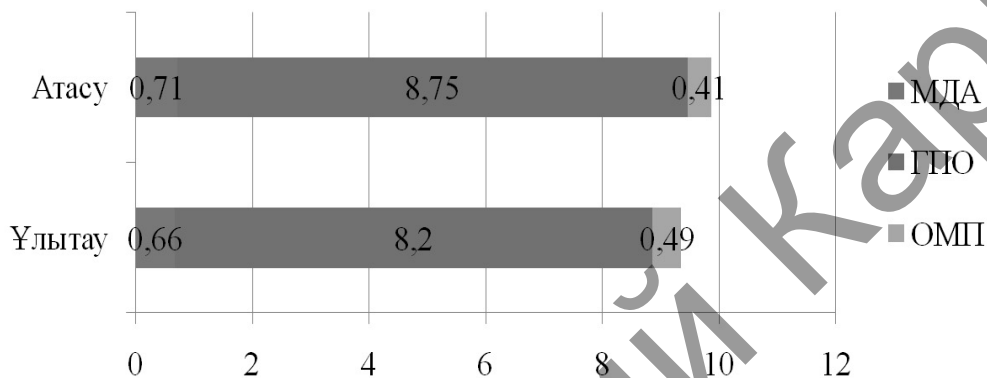
Нәтижелердің талдауы барысында Ұлытау аудандарында тұратын 30–39 жас тобындағы әйелдерде МДА құрамы Атасу ауданында тұратын әйелдердегі МДА көрсеткіштерімен салыстыратын болсақ, Атасу ауданының осы жастағы әйелдермен салыстырғанда 1,6 есе максималды деңгейде байқалды, бұл мәліметтер статистикалық жағдайда дәйекті болды (1, 2-диаграмма). Белгілі болғандай, МДА құрамының жоғарлауы жасушада және қан плазмасында деструктивті процестерге, тотығу өнімдері және биополимерлердің деградациясы — орташа молекула массасының көрінуіне алып келеді (3-диаграмма), сонымен қоса ЛАТ процесінің интенсификациясы, антиоксидантты жүйенің жағдайына әсер етеді, әсіресе ГПО, яғни, бұл глутатионпероксидазаның белсенділігін зерттеуді талап етеді.



1-диаграмма. 18–29 жас аралығындағы әйелдер тобының Ұлытау және Атасу елді мекендерінде сомалық жасушалардың арақатынасының және биохимиялық зерттеулердің салыстырмалы көрсеткіштері



2-диаграмма. 30–39 жас аралығындағы әйелдер тобының Ұлытау және Атасу елді мекендерінде жасушалардың арақатынасының және биохимиялық зерттеулердің салыстырмалы көрсеткіштері



3-диаграмма. 40–49 жас аралығындағы әйелдер тобының Ұлытау және Атасу елді мекендерінде жасушалардың арақатынасының және биохимиялық зерттеулердің салыстырмалы көрсеткіштері

3-диаграммада көрсетілгендей, қан плазмасының орташа молекулярлық пептидтердің құрамының өзгеруі бір бағытта сипатталған. Сонымен әйелдердің қан плазмасында орташа молекула деңгейінің жинақталуы эндогенді интоксикацияның дамуына алып келетінін дәлелдейді, мұндай бұзылыстар зат алмасудың бұзылыстарына әкеп соқтырады. Сонымен эндокринді жүйе және гормоналды статус, иммунды деңгейде әр түрлі патологиялық процестердің дамуына алып келеді.

Зерттеудің нәтижесі Қарағанды облысының Атасу ауданында тұратын барлық жас топтарындағы әйелдердің қан плазмасындағы ГПО белсенділігінің жоғарылауы байқалды. Бұл Ұлытау ауданында тұратын тұрғындардың ағзаға қоршаған ортаның жағымсыз экологиялық факторлардың ұзақ әсерінен, сонымен қатар «Байқоңыр» ғарыш айлағының әсерімен түсіндіріледі. Біздің пайымдауымызша, тұрғындардың ағзасында жалпы резистенттіліктің төмендеуі мен ағзаның бейімделуі байқалады, яғни бұл жасушалық компенсацияның және қорғаныш механизмнің белсенді түрде әрекет етуге алып келеді.

Жас бойынша зерттеуге алынған топтар арасындағы әйелдердің қан плазмасындағы орташа молекула массасы құрамының көрсеткіштерінің деңгейін салыстырып қарасақ, 18–29 жас аралығындағы әйелдердің қан плазмасындағы орташа молекулалардың массасы, Атасу ауданында тұратын әйелдерге қарағанда, Ұлытау елді мекенінің әйелдерінде 1,4 есе жоғарылағаны байқалды. Ал 30–39 жас аралығындағы әйелдердің қан плазмасындағы орташа молекулалардың массасы, Атасу ауданында тұратын әйелдерге қарағанда, Ұлытау елді мекенінің әйелдерінде 1,3 есе артқаны көрінді. Сонымен қатар 40–49 жас аралығындағы әйелдердің қан плазмасындағы орташа молекулалардың массасы, Атасу ауданында тұратын әйелдерге қарағанда, Ұлытау елді мекенінің әйелдерінде 1,1 есе жоғарлағаны анықталынды.

Тұжырым

Қоршаған орта факторларының жағымсыз әсерінің кешені, соның ішінде Арал маңындағы шаңды-тұзды аэрозольдер, пестицидтер мен химиялық токсиканттар репродуктивті жастағы әйелдердің ағзасында патологиялық процестердің дамуына алып келеді. Яғни бұл липид тотығының

каскады өнімдерінің және тексерілген әйелдердің қан плазмасында антиоксидантты қорғаныш ферменттерінің бұзылысына алып келетінін көрсетті.

Ағзадағы тотығу күйзелісінің жағдайы және ағзаның экзогенді интоксикация әсерінен жасушадағы бос радикалдардың тотығуына алып келетіні әйелдердің ағзасындағы жасушаның антиоксиданттық қорғаныштың ферментативті құрамының өзгерістеріне зерттеулер жүргізілді. Қоршаған ортаның жағымсыз факторының ұзақ уақыт әсер етуі, яғни, шаң-тұздың аэрозольдермен табиғаттағы химиялық экотоксиканттар жасуша зат алмасуындағы тотықсыздану процесінің бұзылысына, бос радикалдардың белсенділігінің артуына алып келеді. Тиімді антиоксидантты жүйе жұмысының жетіспеушілігі кезінде ағзадағы тотығу күйзелісінің дамуына, сонымен қатар екіншілік өнімінің (МДА) липид асқын тотығы каскадының көрінуіне әсерін тигізеді.

Осыған орай, алынған мәліметтерді түйіндей отырып, экологиялық жағымсыз аймақта тұратын репродуктивті жастағы әйелдердің қан плазмасындағы орташа молекулярлық пептидтердің деңгейінің жоғарылауы эндогенді интоксикацияның дамуына әкелетінін куәландырады. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесі экологияның жағымсыз факторларының әсері фертильді жастағы әйелдердің қан плазмасында орташа молекулярлық пептидтердің жинақталуы салдарынан мембранада жақсы сіңірілуінің әсерінен мембраналық тасымалдаудың бұзылысын туындататындығын, жасушада эндогенді интоксикацияны шақыратындығын көрсетті.

Әдебиеттер тізімі

- 1 *Kultanov B.* Assessing the level of medium-weight molecules in the semen of men of reproductive age in the area of environmental crisis of Aral Sea region // 40th FEBS CONGRESS The Biochemical Basis of Life, P. 10–028, Berlin, Germany, July, 4–9, 2015.
- 2 *Байманова А.М.* Оценка состояния здоровья населения Ультауского и Нуринаского районов Карагандинской области // «Еңбек, экология және халықтың денсаулығы» Еңбек гигиенасы және кәсіби аурулар ұлттық орталығының 55-жылдық мерейтойына арналған халықаралық қатысуымен респ. ғыл.-практ. конф. материалдары. — Қарағанды, 2013. — С. 231–237.
- 3 *Аблазим А.* Эколого-гигиеническая оценка состояния объектов окружающей среды зоны катастрофы Приаралья // Проблемы социальной медицины и управления здравоохранения. — Алматы, 2004. — № 33 — С. 80–84.
- 4 *Василенко И.Я.* Диагностика и профилактика экологически обоснованных нарушений здоровья // Гигиена и санитария. — 2006. — № 5. — С. 38–86.
- 5 *Жуматова М.Г., Локишин В.Н.* Проблемы репродуктивного здоровья женщин в Казахстане // Проблемы репродукции. — 2010. — № 3. — С. 24–27.
- 6 *Аблазим А.* Медико-организационные аспекты здоровья сельского региона на экологические катастрофы Приаралья: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Алматы, 2007. — 25 с.
- 7 *Василенко И.Я., Василенко А.И.* Медицинские проблемы техногенного загрязнения окружающей среды // Гигиена и санитария. — 2006. — № 1. — С. 22.
- 8 *Deligezer U. et.all.* Experimental and molecular pathology. — 2006. — Vol. 80. — No 1. — P. 72–76.
- 9 *Коробейникова Э.Н.* Методы определения малонового диальдегида в плазме крови // Лабораторное дело. — 1989. — № 7. — С. 8.
- 10 *Яшин А., Яшин Я.* Высокоэффективная жидкостная хроматография маркеров окислительного стресса // Методология-аналитика. — № 1. — 2011. — С. 34–43.
- 11 *Маркушева Л.И., Савина М.И., Решина В.М. и др.* Клиническая лабораторная диагностика. — 2000. — № 7. — С. 18–20.
- 12 *Ковалевский А.Н., Нифантьев О.Е.* Замечания по скрининговому методу определения молекул средней массы // Лабораторное дело. — 1990. — № 10. — С. 35–39.
- 13 *Ланг Т.А.* Как описывать статистику в медицине. Руководство для авторов, редакторов, рецензентов: Пер. с англ. яз. В.П.Леонова / Ланг Т.А., Сесик М. — М.: Практ. медицина, 2011. — 478 с.

Р.Ж. Есимова, А.Ә. Сейілханова, К. Анис, Б.Т. Есильбаева

Оценка репродуктивной функции у женщин в экологически неблагоприятных регионах Карагандинской области

В статье представлены результаты изучения влияния комплексного воздействия негативных факторов окружающей среды на процесс липопероксидации у женщин репродуктивного возраста. Выявлено повышение накопления малонового диальдегида, некомпенсированное повышением активности ферментов антиоксидантной защиты. Отмечено, что наблюдалось достоверное возрастание активности ГПО в плазме крови. Изучены состояние окислительного стресса организма и эндогенной интоксикации организма, приводящие к нарушениям свободно-радикального окисления в клетках в женском организме. Длительное воздействие негативных факторов среды, таких как пыле-солевые аэрозоли и экотоксиканты химической природы, выделено авторами, провоцировало нарушение окислительного метаболизма клетки, сопровождающегося активацией свободных радикалов. Отмечено, что это приводит к развитию окислительного стресса в организме и, как следствие, доказано в статье, к появлению вторичных продуктов (МДА) липоперекисного каскада и повышению концентрации оксида азота в биологических жидкостях у обследованных лиц, что, в свою очередь, ведет к нарушению целостности и проницаемости клеточных мембран.

R.Zh. Yessimova, A.A. Seilkhanova, K. Anis, B.T. Yessilbaeva

Assessment of reproductive function in women in ecologically unfavorable regions of the Karaganda region

In the article presents the results of the study of the effect of the combined effect of negative environmental factors on the process of lipid peroxidation in women of reproductive age has revealed increasing accumulation of malondialdehyde. Uncompensated increase in the activity of antioxidant enzymes, and there was a significant increase in GPO activity in the blood plasma. The state of oxidative stress of the body and endogenous intoxication leads to violations of free radical oxidation in the cells of the female body. Prolonged exposure to adverse environmental factors such as dust and salt aerosols and chemical nature eco toxicants provoke breach of the oxidative metabolism of the cell, accompanied by the activation of free radicals, leading to oxidative stress in the body. As a consequence, appearance of the secondary product (MDA) lipoprotein peroxidation cascade and increased concentrations of nitric oxide in biological fluids in the examined individuals, which in turn leads to disruption of the integrity and permeability of cell membranes.

References

- 1 Kultanov B. *Assessing the level of medium-weight molecules in the semen of men of reproductive age in the area of environmental crisis of Aral Sea region* // 40th FEBS CONGRESS The Biochemical Basis of Life, p. 10–028, Berlin, Germany, July, 4–9, 2015.
- 2 Baymanova A.M. *Assessment of the health status of the population, and Nura District Ulytau Karaganda region* // «Labor, environment and human health», Occupational Health and Occupational Diseases of the National Center for the 55th anniversary of the participation of the international scientific-practical conference, Karaganda, 2013, p. 231–237.
- 3 Ablazim A. *Problems of Aral Sea area of social medicine and health management*, Almaty, 2004, 33, p. 80–84.
- 4 Vasilenko I.Ya. *Hygiene and sanitation*, 2006, 5, p. 38–86.
- 5 Zhumatova M.G., Lokshin V.N. *Problems of reproduction*, 2010, 3, p. 24–27.
- 6 Ablazim A. *Medical and organizational aspects of the health of the rural region in the eco-logical disaster Priaralye: abstract. cand. honey. Sciences*, Almaty, 2007, 25 p.
- 7 Vasilenko I.Ya., Vasilenko A.I. *Hygiene and sanitation*, 2006, 1, p. 22.
- 8 Deligezer U. et all. *Experimental and molecular pathology*, 2006, 80, 1, p. 72–76.
- 9 Korobeynikova E.N. *Laboratory business*, 1989, 7, p. 8.
- 10 Yashin A., Yashin Ya. *Methodology Analyst*, 2011, 1, p. 34–43.
- 11 Markusheva L.I., Savina M.I. et all. *Clinical Laboratory diagnostikam*, 2000, 7, p. 18–20.
- 12 Kovalevsky A.N., Nifantiev O.E. *Laboratory business*, 1990, 10, p. 35–39.
- 13 Lang T.A. *Practical medicine, translated from the English language V.P.Leonov* / Lang T.A., Sesik M., Moscow: Practical Medicine, 2011, 478 p.