
**ЖАС ҒАЛЫМДАР
МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ**

ӘОЖ 574(574.31)

А.К.Айтымов, Д.М.Джанғозина

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

**ТЕМІРТАУ ҚАЛАСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-ГИГИЕНАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНА
ЖАҢАДАН ҚОНЫСТАНҒАН ОРАЛМАН БАЛАЛАРДЫҢ КАРДИОРЕСПИРАТОРЛЫҚ
ЖҮЙЕ ҚЫЗМЕТІНІҢ БЕЙІМДЕЛУ ҮРДІСІ**

Статья посвящена изучению влияния новой эколого-географической среды на состояние детей оралманов. Для исследования были привлечены школьники средних и старших классов. Был сделан сравнительный анализ таких показателей, как минутное сердцебиение, артериальное давление, минутный объем дыхания, жизненный объем легких — данные детей оралманов и местных школьников.

The article is dedicated to research «Influence ecological and geographical conditions of a city of Temirtau on cardio logical respiratory system of children of immigrants» is devoted studying of influence of the new ecological, geographical environment on a condition of children immigrants. For research schoolboys of averages and the senior classes have been involved. On the basis of comparison with local children of such indicators as minute palpitation, arterial pressure, minute volume of breath, vital volume of lungs the data has been tabulated.

Адамның ағзасы жаңа климаттық-географиялық ортаға маңызды организм қызметтерінің жұмысын қайта құру арқылы бейімделеді. Олар бірден іске аспайды. Үрдістің денсаулыққа және ағзадағы қызметтерге зиянсыз жүруін әр түрлі тиімді шараларды қолдану арқылы қамтамасыз ету үшін, оны толығымен зерттеп, ғылыми негіздерін жасау керек [1].

Техногенді ластаушы физикалық, химиялық және басқа себептер осыны өз қолымен жасаған адамдардың денсаулығына көптеген ауыр әсерлер тигізіп, организмнің түрлі патологиялық жағдайлардың пайда болуына себепші болады. Мемлекетіміздің көптеген ірі өндіріс қалалар аймақтарында қалыптасқан экологиялық жағдайларды биогеохимиялық апатты жағдай деп қарастыруға болады [2].

Теміртау қаласының барлық аумақтары қоршаған орта жоғары дәрежеде техногендік әсерлерге ұшырап, өмір сүруге жайсыз орта қалыптасқандығын анықтады. Бұл қоршаған ортаға, оның ішінде атмосфералық ауада, суда және топырақта ауыр металдар шоғырлану деңгейі қалыпты гигиеналық шамадан жоғарылауына әкеліп соғады.

Теміртау атмосферасының ластануына себеп болатын негізгі көздер қала маңында және аймағында орналасқан металлургиялық өнеркәсібі, металдарды өңдеу, химиялық өнеркәсіп, автокөліктер және электроорталық болып табылады. Өндіріс орындарының аумағы онда жұмыс атқаратын адамдардың үнемі немесе уақытша тұрғыны ретінде және белгілі бір құрамдағы атмосфералық ауаның пайда болатын аумағы ретінде үлкен маңызға ие. Ластанған ауа өндірістік ортаға және өндірістік ошақты айнала орналасқан қоршаған ортаға таралады. Ауаның таралу заңдылықтары өндірістік ластаушы заттарды қоршаған ортадағы таралу ерекшеліктерін де анықтайды. Ауаның таралу заңдылықтарын есепке алмай жоспарланған қала мен өндірістік ошақтың құрылысы қоршаған өмір сүру ортасының барынша жоғары дәрежеде ластануына алып келеді [3].

Қоршаған табиғи ортаның химиялық заттармен ластануы, оның ішінде антропогендік химиялық заттармен ластануы иммундық жүйенің әр түрлі бөлімдеріне айтарлықтай әсерін тигізіп, ағзаның оған тән емес иммундық реакциялардың қалыптасуына алып келеді. Осындай өзгерістерге химиялық заттардың болмашы көлемдегі әсері де алып келуі мүмкін. Себебі әр түрлі химиялық

заттардың ағзаны уландырғыш әсері әр түрлі болады. Бұл жерде Теміртау қаласының өмір сүру ортасында кездесіп отырған ауыр металдар, оның ішінде ауыр металдар өзінің ағзаға зияндылығы жағынан өте қауіпті улы заттардың қатарына жатады. Осыдан қоршаған орта нысандарының ластануына байланысты ағзаның қорғаныс механизмдерінің бұзылуы және оның жаңа экологиялық-гигиеналық ортаға бейімделуіне тигізетін әсерін зерттеудің маңызы артып отыр. Бұл жағдай әсіресе ағзасы жарақатқа тез шалдығатын балалар организміндегі иммундық және бейімделгіштік реакциялардың жағдайын тексерудің маңыздылығы аса жоғары екенін көрсетеді [4, 5].

Балалар мен жасөспірімдер қауымы республика тұрғындарының ең көп санды топтарының қатарына жатады. Олардың тұрғындар арасындағы үлес салмағы 40 % дейін жетеді. Оралман балалар ағзасы қоршаған өмір сүру ортасының көп бағытта әсер ететін әлеуметтік, қоғамдық, экономикалық, табиғи, климаттық, оқу-тәрбиелік, тұрмыстық және тағы басқа себептердің әсеріне бейімделуі тиіс. Бұл жағдай оралман балалардың жүйке, қан айналу мен жүрек, тыныс алу жүйелеріне және жалпы ағзаға күшті қысым түсіреді, бейімделгіштік механизмінің қызметін іске қосады [5].

Мектеп жасындағы оралман балалардың жаңа климаттық және географиялық ортаға бейімделуі қазіргі таңдағы ерекше маңызы бар мәселелердің бірі болып саналады. Жаңа өмір сүру ортасы оралман балалар ағзасына айтарлықтай қысым түсіріп, олардың сыртқы әсерге төзімділік қасиетін өзгеріске ұшыратады. Жаңа өмір сүру ортасына оралман балалар ағзасының бейімделу жылдамдығы бірнеше факторларға байланысты болады. Олардың ішінде жалпы және иммунологиялық қорғаныстың қуатын айтуға болады. Бейімделгіштік үрдіс ішкі ағзалар мен жүйелер қызметінің қайта құрылуы арқылы жүзеге асады. Ол организмнің иммундық-физиологиялық белсенділігінің өзгеруіне байланысты [6].

Қоршаған өмір сүру ортасының тұрғындар денсаулығының ең қатты әсер ететін себептерге жергілікті жерде қалыптасқан, баяу өзгертін климаттық-географиялық жағдай болып табылады.

Берілген себептер мектеп жасындағы оралман балалардың организмдерінде әр түрлі физиологиялық өзгерістер туғызады. Балалар организмінде жүретін физиологиялық үрдістерді бақылау, организмдер мен жүйелердегі физиологиялық ауытқуларды тез анықтап, қажетті сауықтыру шараларының ғылыми негіздерін құрастыруға жағдай туғызады. Осының арқасында ғылыми ұсыныстарды оралман балалардың жергілікті климаттық-географиялық ортаға жайлы бейімделуіне тиімді етіп қолдануға алып келеді.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу сапасы, қолданылған сынамалардың тиімділігіне тікелей байланысты. Тәжірибе жүргізу барысында жіберілетін қателер алынатын деректердің құндылығына нұқсан келтіріп, теріс деректер алуға негіз болады. Бұл ауытқулардың бірнеше себебі бар. Оның негізгісі тәжірибе кезінде анықталған физиологиялық қалыпты көрсеткіштердің таралу ауқымы өте кең. Зерттеуге алынатын нысандар саны көп болмағанымен, жүргізілетін сынақтардың күрделілігі және зерттеу нысандарын қасиеттеріне қарай бөлудің күрделілігімен анықталады. Сонымен қатар берілген қиындықтар зерттеудегі статистикалық сараптау жұмысын барынша ауырлатады. Көбінесе зерттеушілердің шамасы өзгерістердің бағытын тіркеуге немесе иммундық қызметтің салыстырмалы тұрғыдағы нашарлауын белгілеуге ғана келеді.

Зерттеу жұмысын лабораториялық сынамаларды жасап, климаттық-географиялық себептердің оралман балалардың ағзасында туындататын бейімделгіштік өзгерістерін анықтауға негізделді. Осының арқасында мектеп жасындағы оралман балалар ағзасындағы физиологиялық ауытқуларды тіркеуге жағдай туды. Теміртау қаласының климаттық-географиялық жағдайын сәйкесінше айқын және таза етіп көрсететін бақылау аумағы ретінде қаланың оңтүстік-шығыс тұрғын аймағы алынды. Осы тұрғын аймақта соңғы 10 жыл бойы тұрақты өмір сүретін және осы аймақтағы № 8 орта мектепте оқитын балаларды (жергілікті) бақылау аймағының балалары ретінде, ал осы аймаққа соңғы 5 жылда келіп қоныстанған мектеп жасындағы оралман балаларды бақылау аймағына қоныстанған оралмандар ретінде қарастырдық. Осы жергілікті қаланың оңтүстік-шығыс аймағында өмір сүріп жатқан мектеп жасындағы балалар мен осы аймаққа қоныстанған оралман балалар ағзасындағы физиологиялық өзгерістерге динамикалық бақылау жүргізу және алынған деректерге ғылыми тұрғыда баға беру, климаттық-географиялық жағдайдың ерекшеліктері оралман балалар ағзасындағы иммундық жүйенің бейімделу үрдісін анықтауға жағдай туғызды.

Бұл жерге қоныс аударған балалардың иммундық жүйесіндегі жүріп жатқан бейімделу үрдістің бағытын анықтау мақсатында, мынандай иммунологиялық сынамалар қолданылды: лейкоциттер мен лимфоциттердің жалпы санының өзгерістері, лейкоциттер миграциясын тежеу реакциясының қуаты, нейтрофильдердің фагоцитарлық белсенділігі және қан айналымындағы иммундық комплекстер санының өзгерістерін анықтап, баға беру. Бұл сынамалар белгілі бір деңгейде түсірілген физикалық

ауыртпалыққа, бала ағзасының жауабы иммундық жүйеде қандай өзгерістер туғызатындығы арқылы бағаланып отырылды.

Зерттеліп отырған оралман балалар екі топ болып жіктелді. Бірінші топты солтүстік және шығыс мемлекеттерден, яғни Ресейден және ауа райы салыстырмалы тұрғыда салқын және ылғалдылығы жоғары республиканың солтүстік аймақтарынан, келген балалар құраса, екінші топты географиялық жағдайы айқын континентальді, ауа температурасы жоғары, ылғалдылығы төмен оңтүстік, оңтүстік-батыс бағытта орналасқан Өзбекстан, Түркіменстан Республикаларынан келген мектеп жасындағы оралман балалар құрады.

Адам біртұтас организм болғандықтан, ол сыртқы қоршаған ортамен тығыз байланысты. Ағза ол барлық рефлекстерді сыртқы ортаға бейімделу реакциясы ретінде қарастырады. Адамның өсіп-өнген, тәрбиеленген, жұмыс атқарған ортасы мен оны қоршаған табиғи орта себептерімен қатынасын есепке алмай, оның өсу және жетілу заңдылықтарына баға беру барлық кезде мүмкін болмайды. Адамның өмірі тоқталмай, үнемі өзгеріп отыратын құбылыс. Гетерохронды өсу бала организмне ғана тән құбылыс емес, олардың ішкі организмдердің дамуына да тән.

Қазіргі кезде оралман балалардың жаңа қоныс аударған жердегі олардың денесінің адаптациясы организмнің кез келген жаңа өмір сүру ортасына бейімделуі кезінде ең басында кардиореспираторлық жүйе қызметінде өзгерістер туады [7].

Оралман балалардың кардиореспираторлық жүйе қызметінің бейімделуі үрдісі бойынша жұмысты жүргізу үшін Теміртау қаласында орналасқан № 15 гимназияда №№ 8, 23, 14, 4, 5 орта мектептерінде оқып жүрген 80 жергілікті жердің ұлдары мен қыздары және 80 оралман балалары қатысты.

Кардиореспираторлық жүйенің қызметтік жағдайын физиологиялық тұрғыда бағалау оқу жылының (2009–2010 оқу жылы) басында және ортасында іске асырылды. Оның барысында мынандай көрсеткіштер зерттелді: өкпенің өмірлік көлемі, тыныс алу жиілігі, жүректің жиырылу жиілігі. Бұған спирометриялық, электрокардиография аспаптары қолданылды. Алдын ала балалардың антропометриялық сипаттамасы анықталды, оның ішінде бойының ұзындығы мен салмағы тексерілді.

Кардиореспираторлық жүйе қызметі кез келген сыртқы ортаның қысымына дер кезінде, қысымның қуатына сай жауап қайтара алады. Осы үшін ағза және кардиореспираторлық жүйе ішкі қорларын іске қосады. Алайда ағзаның ішкі қорлары себептерінің қуаты осы шектен артық болған жағдайда, кардиореспираторлық жүйеде қысқа мерзімдік немесе тұрақты қызметтік ауытқулар пайда болады [5,6].

Ағза қызметінің қалыпқа түскен қосымша қуатының шамасы туралы пікір айту үшін, оған дене жүктемесін беруді есепке алу қажет. Зерттелген балаларға 15 рет отырып тұру ұсынылды. Осы физикалық ауыртпалықтардан кейін анықталған қызметтік сынақ ағзаның жалпы бейімделгіштік қуатына баға беруге жағдай туғызады. Дене жүктемесін қолдана отырып жүргізілетін сынақтар оқушылар арасына 5 күн салып екі рет өткізілді. Гематологиялық және иммунологиялық зерттеулер дене жүктемесінің алдында және соңында жүргізілді. Балалар арасында барлығы 426 рет қанның зерттеулері алынды.

Балалардың кардиореспираторлық жүйесінің жаңа климаттық-географиялық ортаға бейімделу үрдісін зерттеу мақсатында 8–13 жастағы балалардан үш топты құрдық. Бақылау тобын қаланың оңтүстік-шығыс аймағында өмір сүріп жатқан жергілікті балалар құрады (кестені қара).

Берілген топтардағы балалардың кардиореспираторлық жүйесінің қызметтік қуатын анықтау мақсатында ағзаның қалыпты жағдайындағы және белгілі бір деңгейдегі дене жүктемесін берген жағдайдағы көрсеткіштерін салыстырмалы түрде сараптаудан өткіздік. Дене жүктемесінен кейінгі кардиореспираторлық қызметтің бейімделу реакциясын жақсы, қанағаттанарлық және нашар деген бағалармен сипаттадық. Бақылау тобындағы балалардың қалыпты жағдайдағы физиологиялық көрсеткіштері мынандай болып шықты. Жүректің соғысы минутына орта есеппен 77,1 ден 80,12 ретке, артерияның систолалық қысымы сынап бағанасы бойынша 106,68 мм-ден 109,44 мм-ге, артерияның диастолалық қысымы 56,1 мм-ден 58,12 мм-ге, тыныс алудың минуттық көлемі 5,99 литрден 7,49 литрге, оттегінің шығындау коэффициенті 36,13 мл/л-ден 37,61 мл/л-ге, өкпенің өмірлік көлемі 4,26 л-ден 4,38 л-ге дейінгі аралықта қалыптасқан болып шықты. Бұл анықталған көрсеткіштердің деңгейі физиологиялық қалыпты деңгейге тура келеді.

Кардиореспираторлық жүйенің жеке қызметтік көрсеткіштерін климаттық-географиялық жағдайға бейімделу реакциясын бағалау

Зерттеу тобы	Көрсеткіштер	Қалыпты жағдайда	Физикалық ауыртпалықтан кейін	Қызметтік көрсеткіштің реакциясын бағалау қорытындысы
Бақылау тобы, n=20	Жүректің минуттық соғысы	78,61±1,51	104,51±2,06	Жақсы
	Артерияның систолалық қысымы	108,06±1,38	112,04±1,67	Жақсы
	Артерияның диастолалық қысымы	57,11±1,01	58,48±1,24	Жақсы
	Тыныс алудың минуттық көлемі (литрмен есептегенде)	6,74±0,75	10,40±0,41	Жақсы
	Оттегіні шығындау коэффициенті (мл/л)	36,87±0,74	38,37±0,92	Жақсы
	Өкпенің өмірлік көлемі	4,32±0,06	4,52±0,07	Жақсы
Оңтүстік мемлекеттерден келген балалар тобы, n=20	Жүректің минуттық соғысы	83,21±2,97	148,74±3,18	Қанағаттанарлық
	Артерияның систола кезеңіндегі қысымы	110,41±1,69	130,15±1,87	Нашар
	Артерияның диастола кезеңіндегі қысымы	59,65±1,42	69,11±1,75	Нашар
	Тыныс алудың минуттық көлемі	8,03±0,44	19,82±0,61	Нашар
	Оттегіні шығындау коэффициенті	37,96±0,94	40,39±1,05	Қанағаттанарлық
	Өкпенің өмірлік көлемі	4,09±0,08	7,83±0,16	Қанағаттанарлық
Солтүстік, шығыс мемлекеттерден келген балалар тобы, n=20	Жүректің минуттық соғысы	79,84±1,25	105,28±2,09	Жақсы
	Артерияның систола кезеңіндегі қысымы	108,12±1,74	114,53±1,72	Қанағаттанарлық
	Артерияның диастола кезеңіндегі қысымы	56,92±1,61	60,58±1,29	Қанағаттанарлық
	Тыныс алудың минуттық көлемі	6,31±0,54	10,35±0,38	Жақсы
	Оттегіні шығындау коэффициенті	36,98±0,52	38,20±0,88	Жақсы
	Өкпенің өмірлік көлемі	3,98±0,04	4,47±0,06	Жақсы

Оңтүстік мемлекеттерден келген балалар тобын қаланың осы аймағына оңтүстік елдерден (Өзбекстан, Түркіменстан) Келген оралман балалар құрайды.

Берілген топтағы оралман балалар ағзасы, оның ішінде кардиореспираторлық жүйе қызметі акклиматизация үрдісімен қатар қоршаған өмір сүру ортасының экологиялық-гигиеналық жағдайына бейімделу үрдісін бастан өткізеді. Осы топтағы балалардың қалыпты жағдайдағы кардиореспираторлық жүйе қызметінің көрсеткіштері мынандай деңгейде көрініс берді: жүректің минуттық соғысы орта есеппен 80,24 реттен 86,18 ретке дейінгі, артерияның систолалық қысымы 108,72 мм-ден 112,1 мм-ге, артерияның диастолалық қысымы 58,23 мм-ден 61,07 мм-ге дейінгі, тыныс алудың минуттық көлемі 7,59 л-ден 8,47 л-ге дейінгі, оттегіні шығындау коэффициенті 37,02 мл/л-ден 38,90 мл/л-ге дейінгі, өкпенің өмірлік ойымдылығы 4,01 л-ден 4,17 л-ге дейінгі аралықта қалыптасқан болып шықты. Бұл деңгейлер көрсеткіштер физиологиялық қалыпты деңгейлерден едәуір жоғары. Ал оралман балалар ағзасына қосымша дене жүктемесін бере отырып, кардиореспираторлық жүйе қызметінің бейімделу реакциясын тексеру мынандай қорытындыларды берді. Жүректің минуттық соғысы қалыпты жағдайдағы көрсеткіштен (148,74±3,18), 169,72 %-ға, артерияның систолалық қысымы (130,15±1,87), 117,04 %-ға, артерияның диастолалық қысымы (69,11±1,75), 116,58 %, тыныс алудың минуттық көлемі (19,82±0,61), 239,84 %-ға, оттегіні шығындау коэффициенті (40,39±1,05) 105,72 %, өкпенің өмірлік сыйымдылығы (7,83±0,16) 126,79 % -ға артқан.

Кардиореспираторлық жүйе қызметі көрсеткіштердің дене жүктемесіне бейімделу реакциясы, бұл топтағы балаларда жүректің минуттық соғысы, тыныс алудың минуттық көлемі, оттегіні шығындау коэффициенті және өкпенің өмірлік көлемі бойынша қанағаттанарлық деген, ал артерияның систолалық және диастолалық қысымы бойынша нашар деген бағаға ие болды.

Солтүстік, шығыс мемлекеттерден келген балалар тобын қаланың осы аймағына солтүстік және шығыс (Ресей, Монғолия, Қытай) елдерден келіп қоныстанған оралман балалар құрады. Осы топтағы балалардың кардиореспираторлық жүйе қызметінің көрсеткіштері бақылау тобындағы балалардың көрсеткіштерінен аса ауытқи қоймаған. Қалыпты жағдайда олардың кардиореспираторлық жүйе қызметінің деңгейі жүректің соғысы бойынша минутына 78,59 реттен 81,09 ретке дейінгі аралықта, артерияның систолалық қысымы 106,38 мм-ден 109,86 мм-ге дейінгі аралықта, артерияның диастолалық қысымы 55,31 мм-ден 58,53 мм-ге дейінгі аралықта, тыныс алудың минуттық көлемі 5,77 л-ден 6,85 л-ге дейінгі аралықта, оттегіні шығындау коэффициенті 36,46 мл/л-ден 37,5 мл/л-ге дейінгі аралықта, ал өкпенің өмірлік көлемі 3,94 л-ден 4,02 л-ге дейінгі аралықта қалыптасқан болып шықты.

Кардиореспираторлық жүйе қызметі көрсеткіштердің дене жүктемесіне бейімделу реакциясы, бұл топтағы балаларда жүректің минуттық соғысы, тыныс алудың минуттық көлемі, оттегіні шығындау коэффициенті және өкпенің өмірлік көлемі бойынша жақсы деген, ал артерияның систолалық және диастолалық қысымы бойынша қанағаттанарлық деген бағаға ие болды.

Солтүстік, шығыс мемлекеттерден келген балалар тобындағы балалардың жаңа климаттық-географиялық ортаға бейімделуі артериялық қан қысымының өзгерістерін туғызған деп болжам жасауға себеп болды. Бұл жағдайды қаланың өмір сүруге жайлы аймағында да өмір сүру ортасының белгілі бір дәрежедегі ластануымен түсіндіруге болады.

Бұл жағдай келген оралман балалардың ағзасы Орталық Қазақстан аймағының континенталдық аса ыстық және ауасының ылғалдылығы төмен климаттық-географиялық жағдайына бейімделуі барысында аса қуатты қысымға ұшырайтындығын көрсетеді.

Кардиореспираторлық жүйе қызметінің бейімделу реакциясын дене жүктемесін түсіре отырып бағалау барлық көрсеткіштер бойынша нашар деген бағаға ие болды. Бұл жағдай өмір сүру ортасының химиялық заттармен жоғары дәрежеде ластануы ағзаның қызметіне, оның ішінде кардиореспираторлық жүйе қызметіне кері әсерін тигізетіндігін көрсетеді.

Осыдан кардиореспираторлық жүйе қызметі түскен дене жүктемесі әсеріне өз жұмысын қайта құру арқылы және қосымша қуаттарды іске қоса отырып бейімделетіндігін анықтап отыр.

Теміртау қаласына қоныстанған мектеп жасындағы оралман балалар ағзасының кардиореспираторлық жүйе қызметі жаңа климаттық-географиялық жағдайға бейімделуі, бейімделгіштік үрдістің айқын белгілері қоныстану және бұрынғы тұрған аумақтағы климаттық-географиялық жағдайлардың айырмашылықтарына коррелляциялық байланысы бар.

Оралман балалар ағзасы экологиялық, климаттық-географиялық, тұрмыстық және де басқа қуатты себептердің зияндылық әсеріне шалдығатындығын көрсетті. Осыдан оралман балалар ағзасы физиологиялық өзгерістерге ұшырайды. Бейімделгіштік қасиет аса күрделі сынақтан өтіп, кейбір жағдайда қалыпты қызметтен ауытқуы да ықтимал. Оның барысында иммундық және кардиореспираторлық жүйе аса қуатты қысымға түсті [1, 3].

Әдебиеттер тізімі

1. *Гарбуз А.М., Свицков И.А., Никон А.М.* Социально-гигиенические особенности профессиональной и социально-бытовой адаптации мигрантов крупного города // Гигиена и санитария. — 1991. — № 2.
2. *Василенко И.Я., Василенко О.И.* Медицинские проблемы техногенного загрязнения окружающей среды // Гигиена и санитария. — № 1. — С. 22–25.
3. *Жузжанов О.Т., Рахымбеков Т.К., Ибраев С.Е.* Основные проблемы оценки и измерения процессов, формирующих здоровье общества и человека // Проблемы социальной медицины и управления здравоохранением. — Алматы, 1998. — № 7.
4. *Грановский Э.М., Снытин И.А.* Разработка интегрального показателя загрязнения окружающей среды для оценки ее качества и состояния здоровья населения // Здравоохранение Казахстана. — 1993. — № 1. — С. 26–28.
5. *Кисманова Г.Н., Нурғалиева Р.Е., и др.* Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы школьников Актобе // Медицина и экология. — 2005. — № 2 (35).
6. *Бармин Ю.Я., Чеботарькова С.А., Погудин В.В.* Опыт реабилитации детей, проживающих на экологически неблагоприятных территориях крупного промышленного центра // Гигиена и санитария. — 2007. — № 3.
7. *Бартоли О.П., Соколов А.Я.* Адаптация кардиореспираторной системы у детей и подростков северо-востока России // Гигиена и санитария. — 2006. — № 6. — С. 59–62.