

## AP09259923 «Иондаушы емес сәулеленудің күрделі кешенінің адам ағзасына теріс әсерін анықтау (медицина қызметкерлерінің мысалында)»

### Өзектілігі.

Медициналық диагностикалық және емдік процестерге жеткіліксіз зерттелген технологиялардың (МРТ, УДЗ) тез және кең енгізілуі пандемиямен күресудің өткір қажеттілігіне байланысты, бұл пациенттердің ғана емес, сонымен қатар медициналық қызметкерлердің де жеке денсаулығына қатысты белгілі бір сергектік тудырады. Қарағандыоблысының бейінді мекемелерінде заманауи медициналық диагностикалық аппаратураны енгізу, иондаушы және иондаушы емес сәулеленудің көздерінің қуаты мен сапасы бойынша әртүрлі қорғау жүйелерін пайдалану интегралды эпидемиологиялық-гигиеналық бағалауды талап етеді. Оны жүзеге асыру осындай жабдықты орнатумен және пайдаланумен айналысатын қызметкерлерде белгілі бір патологиялық процестер мен синдромдардың дамуына ықпал ететін барлық сыртқы қауіп факторларын анықтауға мүмкіндік береді. Қызметкерлерде тереңдетілген медициналық тексеру кезінде негізгі нозологиялардың құрылымын зерделеу талдаудың қазіргі статистикалық әдістемелерімен расталған барынша қолайсыз әсер ететін қауіп топтарын анықтау үшін цитохимиялық және биохимиялық, психофизиологиялық және клиникалық, социологиялық зерттеулерге негізделетін болады. Нәтижелері бойынша медициналық-әлеуметтік ысыраптарды қысқартуға арналған есептеу тестілері - персоналдың санитариялық әл-ауқатын қамтамасыз етуге бағытталған денсаулыққа қатерлерді азайту технологиялары ұсынылатын болады.

**Мақсаты:** алдын алу бағдарламаларын негіздеу үшін жасушалық және субжасушалық деңгейлерде жоғары технологиялық жабдыктан иондаушы емес сәулеленудің адам ағзасына әсерінің теріс салдарын анықтау.

### Күтілетін нәтижелер.

Жоғары өнімді диагностикалық кешендердің (МРТ, УДЗ) иондаушы емес сәулеленуімен жанасатын қызметкерлерде санитария-гигиеналық, клиника-зертханалық (цитогенетикалық, биохимикалық, иммунологиялық) көрсеткіштерді бағалау жүргізіледі. Күрделі спектрдің магниттік және электромагниттік өрістерінде медицина қызметкерлерінің жұмысестеуі, психологиялық тұрақтылығы, цитогенетикалық және иммунологиялық мәртебесінің бұзылуының заңдылықтары анықталатын болады. МРТ, УДЗ кабинеттеріндегі кәсіби қауіптерді болжау және басқару.

### Зерттеу тобы.

Ибраева Л.К. - м.ғ.д., "ҚМУ" КЕАҚ ішкі аурулар кафедрасының профессоры– жоба жетекшісі, <https://orcid.org/0000-0002-9917-0258>

Омаркулов Б.К. - м.ғ.к., қауым.профессор, "ҚМУ" КЕАҚ қоғамдық денсаулық сақтау және кәсіби денсаулық институтының директоры, <https://orcid.org/0000-0002-3955-4452>

Жарылқасын Ж.Ж. - м.ғ.к., қауым.профессор, "ҚМУ" КЕАҚ ғылыми-зерттеу санитарлық-гигиеналық зертханасының меңгерушісі, <https://orcid.org/0000-0001-5432-4842>

Гребенева О.В. - м.ғ.д., доцент, "ҚМУ" КЕАҚ ғылыми-зерттеу санитарлық-гигиеналық зертханасының бас ғылыми қызметкері, <https://orcid.org/0000-0002-1758-300>

Рыбалкина Д.Х. - м.ғ.к., ішкі аурулар кафедрасының қауым профессоры, <https://orcid.org/0000-0002-2041-1259>

Бачева И.В. - PhD, ішкі аурулар кафедрасының қауым. профессоры, <https://orcid.org/0000-0002-5576-8637>

Шадетова А.Ж. - б.ғ.к., "ҚМУ" КЕАҚ ғылыми-зерттеу санитарлық-гигиеналық зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, <https://orcid.org/0000-0003-3029-855X>

Русяев М.В. - магистр, "ҚМУ" КЕАҚ ғылыми-зерттеу санитарлық-гигиеналық зертханасының ғылыми қызметкері, <https://orcid.org/0000-0003-3212-4211>

Алексеев А.В. - медицина магистрі, "ҚМУ" КЕАҚ ғылыми-зерттеу санитарлық-гигиеналық зертханасының ғылыми қызметкері, <https://orcid.org/0000-0002-8988-3609>

Сабиров Ж.Б. - биология магистрі, "ҚМУ" КЕАҚ ғылыми-зерттеу санитарлық-гигиеналық зертханасының ғылыми қызметкері, <https://orcid.org/0000-0002-9922-3604>

### **Жарияланымдар тізімі.**

1. Mamurbayev, A., Dyussebayeva, N., Ibrayeva, L. et al. Features of malignancy prevalence among children in the Aral Sea Region // Asian Pacific Journal of Cancer Prevention 2016 Dec 1;17(12):5217-5221. doi: 10.22034/APJCP.2016.17.12.5217
2. Sakiev, K., Battakova, S., Namazbaeva, Z., Ibrayeva, L. et al. Neuropsychological state of the population living in the Aral Sea region (zone of ecological crisis) // International Journal of Occupational and Environmental Health 2017 Apr;23(2):87-93. doi: 10.1080/10773525.2018.1425655.
3. Namazbaeva, Z., Battakova, S., Ibrayeva, L. et al. Change in metabolic and cognitive state among people of the Aral zone of ecological disaster // Israel Journal of Ecology and Evolution Online Publication Date: 10 Nov 2018. Volume 64: Issue 1-4, P: 44-55. DOI: <https://doi.org/10.1163/22244662-20181035>
4. Babenko, D., Omarkulov, B., Ilya Azizov, Sandle, T., Moraru, D., Chesca, A. Evaluation of sequence based typing methods (SPA and MSLT) for clonal characterization of staphylococcus aureus // (2016) Acta Medica Mediterranea 32(6), 2016, 1851-1856
5. Mergentay A, Kulov D.B, Bekembayeva G.S, Koikov V, Omarkulov B, Mussabekova S.A. The analysis of working load of general practitioners in the Republic of Kazakhstan // Research Journal of Pharmacy and Technology 12(5), с. 2283-2288
6. Nurlan S. Tabriz, Kuliya Skak, Lazzat T. Kassayeva, Bauyrzhan K. Omarkulov, and Marina A. Grigolashvili Efficacy of the Xpert MTB/RIF Assay in Multidrug-Resistant Tuberculosis // MICROBIAL DRUG RESISTANCE<sup>a</sup> Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/mdr.2019.0326

### **Қол жеткізілген нәтижелер.**

Жезқазған және Шахтинск қалаларының МРТ және УДЗ кабинеттерінде қызмет сипатына қарай жұмыс орындарындағы гигиеналық зерттеулердің нәтижелері бойынша медициналық персоналдың денсаулығының бұзылуының сыртқы қауіп факторларын бағалау бойынша жұмыс жүргізілді. Бақылау тобы ретінде офтальмологиялық кабинеттердің медицина қызметкерлері алынды. Жезқазған қ. және Шахтинск қ. офтальмологтардың МРТ медициналық орталықтарындағы 6 жұмыс орнында, УДЗ кабинеттерінің 11 жұмыс орнында және 13 жұмыс орнында қауіп факторларының қарқындылығына бағалау жүргізілді. Гигиеналық зерттеулер ауысымның басында, ортасында және соңында жүргізілді.

УДЗ кабинеттерінде: ауа температурасының жоғарылауы (57% жағдайда ШРЕД-ден 1,2 °С жоғары) және шу (43% жағдайда орта есеппен 3,1 дБА жоғары), ауа ылғалдылығының төмендеуі (43% жағдайда ШРЕД-ден 3,3% төмен), ауа қозғалысының жылдамдығы (40% 0,06 м/с төмен жағдайлар), жарықтандыру (92% жағдайда 291 ЛК төмен). Электр компоненті бойынша жиілігі 50 Гц электромагниттік өрістің орташа кернеу мәндері нормадан жоғары болды (7,8±0,9 В/м), максималды мәні 11,9 В/м, 71,4% жағдайда бұл көрсеткіш санитарлық нормаларға сәйкес келді. МРТ кабинеттерінде ауа температурасының жоғарылауы (75% жағдайда ШРЕД-ден 1,5 °С жоғары) және Шу (50% жағдайда ШРЕД-ден 3,1 дБА жоғары), ауа ылғалдылығының төмендеуі (75% жағдайда ШРЕД-ден 2,9% төмен) анықталды. Аппараттың қуаты 0,3 Тл болатын МРТ аппараттары бар үй-жайларда оған тікелей жақын жерде тұрақты магнит өрісінің деңгейі нормадан жоғары болды және 10,8 / 11,1 кА/м және 13,7 / 14,5 мТл-ге жетті, аппараттан 1 м қашықтықта бұл көрсеткіш тиісінше 3,9 / 4,7 кА/м және 4,8 / 5,2 мТл-ге дейін төмендеді. Аппаратта жұмыс ауысымы кезінде болу уақыты пациенттердің санына, олардың тасымалдануына және жүргізілетін зерттеу түріне байланысты бір пациентке 5-тен 8 минутқа дейін өзгереді. Офтальмологиялық кабинеттерде мыналар анықталды: 41% жағдайда жарықтандыру 89,7-468 лк төмен. Зерттеу жүргізу ерекшелігіне байланысты жарықтың төмен деңгейі қарастырылған "қараңғы бөлмелерде" жарық деңгейі орта есеппен 24,2 лк құрады. Электромагниттік өрістің иондамайтын спектрі бөлігінің деңгейі қалыпты шектерде болды.

Жезқазған және Шахтинск қалаларының УДЗ, МРТ және офтальмологиялық кабинеттерінің медициналық персоналында ағзаның жұмыс істеу ерекшеліктерін анықтау бойынша жұмыс жүргізілді. Нозология алды денсаулық жағдайы, когнитивті функциялар, биологиялық жас, жекелеген жүйелердің функционалдық жағдайы, жүрек ырғағының өзгергіштігі, дененің жекелеген жүйелерінің қызметінде бұзылулардың болуы бағаланды.

Ультрадыбыстық аппараттарда жұмыс істейтін медициналық персоналда жұмыс орнындағы қауырыттылық, түнгі ауысым, ауысымда көптеген пациенттерді қабылдау, дұрыс диагноз қою жауапкершілігі, депрессияның жоғары деңгейі кәсіби "күйзеліспен" қатысты

факторларға байланысты депрессияның орташа дәрежесі жиі анықталды. Қартаюдың баяу қарқыны, биологиялық жастың орташа мәндері және WHOQOL-BREF сауалнамасы бойынша өмір сапасының барлық көрсеткіштерінің жоғары бағалануы офтальмологиялық кабинеттерге қарағанда МРТ және УДЗ аппараттарының медицина қызметкерлерінің жоғары физикалық өнімділігіне ықпал етті, бұл ЭМӨ интермитирлеуші әсерінің салдары болуы мүмкін және еңбек операцияларын орындауда қауіпсіздік талаптарын қатаң сақтай отырып, адам ағзасына ынталандырушы қолайлы әсер ретінде сипатталады. Қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді есте сақтау қабілетінің, әсіресе МРТ және ультрадыбыстық аппараттардың медицина қызметкерлерінің ауызша (есту) белгілерінің офтальмологиялық кабинеттердің қызметкерлеріне қарағанда төмен көрсеткіштері олардың шаршауға әкелетін психофункционалды қызметіне қауіп факторларының әсер етуінің жоғары қарқындылығын көрсетеді. МРТ және ультрадыбыстық кабинеттердің медицина қызметкерлерінің когнитивтік қызметі офтальмологиялық кабинеттердің қызметкерлеріне қарағанда төмен, ақыл-ой жүктемесін орындау кезіндегі есте сақтау қабілеті, ақыл-ой жұмысының өнімділігінің төмендеуі, ақпаратты өңдеудің дәлдігі мен жылдамдығы сипатталды, бірақ ультрадыбыстық кабинеттердің медицина қызметкерлерінде зейіннің тұрақтылығы мен зейіннің ауысуының жоғары сипаттамалары анықталды, бұл стресстік әсерлер және кедергі жағдайында функциялардың сақталуын көрсетеді.

Зерттелгендердің 14% -і СРБ деңгейінің жоғарылауы байқалды, бұл зерттеу кезінде жедел қабыну процестеріне байланысты болуы мүмкін. Физикалық тексеруді бағалау көрсеткендей, МРТ және ультрадыбыстық аппараттардағы медицина қызметкерлері ұйқышылдық, саусақтардағы парестезия, бұлшықет әлсіздігі, бас айналу, орталық және вегетативті жүйке, сенсорлық, жүрек-қан тамырлары, ас қорыту және тірек-қимыл аппаратының проблемалары туралы көбірек алаңдайды. Бұл аурушандық пен медициналық көмекке жүгіну туралы эпидемиологиялық мәліметтермен расталды. ВТР (вегетативті тамыр реакциясын) бағалау кезінде орталық жүйке жүйесінің парасимпатикалық тонусының көрсеткіштері (спектрдің жоғары жиілікті бөлігін бағалау) офтальмологиялық кабинеттердің медицина қызметкерлерімен салыстырғанда УДЗ және МРТ кабинеттерінің медицина қызметкерлерінде 1,5-2 есе төмендеді.

МРТ аппараттарында жұмыс істейтін медициналық персонал субъективті түрде олардың жұмыс қабілеттілігіне елеулі әсер ететін факторлардың болуын атап өтеді: әртүрлі жиіліктегі ЭМӨ (72,7%), МЖӨ (72,7%), шу (40,9%), аралас дезқұралдар (22,7%), ультрадыбыстық кабинеттердің қызметкерлері: діріл (15%), шу (9,5(45,0 %)), жарықтың жеткіліксіздігі (30%) және температураның жоғарылауы (35%), офтальмологиялық кабинеттердің медицина қызметкерлері: ЭМӨ (61,1%), шу (44,4%), ауа алмасудың жеткіліксіздігі және дезқұралдар (әрқайсысы 27,8%). МРТ аппараттарында жұмыс істейтін медицина қызметкерлерінің бақылау тобымен салыстырғанда ең көп таралған шағымдары қара дақтардың жыпылықтауы немесе бұлыңғыр көру (36,4%), физикалық әлсіздік сезімі (27,3%), мазасыздық (27,3%), құлақтың шырылдауы (13,6%) және жүрек соғу жиілігінің жоғарылауы (18,2%) болды; медицина қызметкерлері Ультрадыбыстық кабинеттер бұлыңғыр көру және көздегі кесу (65%), жүрек соғу жиілігінің жоғарылауы (65%), мазасыздық (45%), құлақтың шырылдауы (40%); офтальмологиялық кабинеттердің медициналық қызметкерлері - бұлыңғыр көру, көздегі кесу, әлсіздік сезімі және жүрек соғу жиілігінің жоғарылауы (әрқайсысы 38,9%).

Қарағанды, Теміртау, Жезқазған, Шахтинск қалаларының ультрадыбыстық диагностиканың 21 дәрігері, МРТ кабинеттерінің 21 қызметкері (операторлар, әкімшілер) және офтальмология кабинеттерінің 18 медицина қызметкері (бақылау тобы) бойынша УДЗ, МРТ кабинеттерінің, офтальмологиялық кабинеттерінің тексерілген медициналық персоналының электрондық денсаулық төлқұжатының (ЭДТ) деректердің көшірмесі жасалды және сырқаттанушылық құрылымы анықталды. Эпидемиологиялық талдау көрсеткендей, сәулелік диагностика мамандарының 15,63%-да, УДЗ мамандарының 14,47%-да, КМАЖ (кешенді медициналық ақпараттық жүйе) деректері бойынша көз дәрігерлерінің 16,33%-да сырқаттану жағдайы тіркелмеген. Орта жастағы ультрадыбыстық диагностика мамандарында несеп-жыныс жүйесі мен онкологиялық аурулардың орташа көрсеткіштері офтальмологиялық кабинеттер қызметкерлерінде ұқсас параметрден асып түсті. Егде зейнет алды жасындағы ультрадыбыстық диагностика мамандарында тірек-қимыл жүйесінің аурулары жоғары болып, офтальмологтардың аурушандығынан дәлелді деңгейде артық тіркелді. МРТ кабинеттерінің

медициналық персоналындағы аурулардың құрылымында тыныс алу жүйесінің аурулары көш бастады, бұдан әрі үлестік салымның кему тәртібімен тірек-қимыл жүйесінің, сезім мүшелерінің, жарақаттардың, терінің, жүрек-қантамыр жүйесінің, несеп-жыныс жүйесінің, эндокриндік жүйенің, қанның, инфекциялардың, жүйке жүйесінің, ас қорыту жүйесінің және онкологиялық аурулардың қатары орын алды. УДЗ кабинеттерінің медициналық персоналындағы аурулардың құрылымында несеп-жыныс жүйесінің аурулары көш бастады, одан кейін тірек-қимыл жүйесінің, жүрек-қантамыр жүйесінің, онкологиялық аурулардың, ас қорыту жүйесінің, сезім мүшелерінің, тыныс алу жүйесінің, эндокриндік жүйенің, жүйке жүйесінің аурулары, КВИ-ны қоса алғанда инфекциялар, жарақаттар орналасты. Қан ауруларының үлесі өте аз болды. Офтальмологиялық кабинеттердің медициналық персоналында аурулардың құрылымында жүрек-қантамыр жүйесінің аурулары көш бастады, одан кейін кәсіби қызметпен байланысты болуы мүмкін сезім органдарының аурулары орын алды. Құрылымда үшінші орынды жүйке жүйесінің аурулары иеленді, содан кейін үлестік кему ретімен тыныс алу, тірек-қимыл, несеп-жыныс, эндокриндік жүйелердің аурулары, инфекциялар, ас қорыту жүйесі және жарақаттар орналасты. Онкологиялық аурулардың үлесі өте аз болды.

### **Ықтимал пайдаланушыларға арналған ақпарат.**

Мақсатты тұтынушылар биологиялық зертханалар мен ЖОО кафедраларының ғылыми қызметкерлері, заманауи диагностикалық жүйелерді әзірлеушілер, облыстық денсаулық сақтау басқармалары мен санитарлық қадағалау ұйымдарының мамандары болады. Жүрек - қан тамырлары және жүйке жүйелерінің өндірістік-детерминистік ауруларының, ісіктердің және көбею бұзылыстарының канцерогендік және канцерогендік емес қауіптерін болжау және басқару медицина қызметкерлерінде өмір сүру жылдарының жоғалуын болдырмауға айтарлықтай әсер етеді. Қоршаған ортаның зиянды факторларының сандық және сапалық параметрлері, олардың жұмыс орнында шу-діріл, микроклиматтық және жарық факторлары бар иондамайтын сәулеленудің күрделі кешеніне ұшырайтын медицина қызметкерлерінің денсаулық жағдайына әсерін болжау туралы ақпараттық деректер банкі бұдан әрі ғылыми зерттеулер үшін үлкен деректер базасын құру үшін (коммерциялық жағдайларда) берілуі мүмкін.

### **Жоба тақырыбы бойынша негізгі жарияланымдар.**

1. Ibrayeva L.K., Grebeneva O.V., Shadetova A.Zh., Rybalkina D.Kh., Minbayeva L.S., Bacheva I.V., Alekseyev A.V. Effect of Non-ionizing Radiation on the Health of Medical Staff of Magnetic Resonance Tomography Offices// Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan.- 2021.- №18(4). – P. 16-22.

2. 2022 жылғы "17" наурыздағы № 24448 авторлық құқық объектісіне куәлік "иондамайтын сәулеленудің күрделі кешенінің адам ағзасына теріс әсерін анықтауды кешенді бағалау (медициналық персоналдың мысалында)". Авторлары: Ибраева Л.К., Омаркулов Б.К., Жарылқасын Ж.Ж., Гребенева О.В., Бачева И.В., Рыбалкина Д.Х., Шадетова А.Ж., Алексеев А.В., Русяев М.В., Сабиров Ж.Б.

3. Ибраева Л.К. Medical and social health problems of medical personnel working in conditions with exposure to non-ionizing radiation // Межд. научно-образовательная конф. "Разработка и внедрение инновационных методов в образовании и науке". 11-12.11.2022. Алматы.

4. Рыбалкина Д.Х. Morbidity of medical personnel with non-ionizing radiation exposure factors // Межд. научно-образовательная конф. "Разработка и внедрение инновационных методов в образовании и науке". 11-12.11.2022. Алматы.

5. Бачева И.В. Heart rate variability in medical personnel of MRI and ultrasound departments: assessment of physiological phenomena and prognostic significance // Межд. научно-образовательная конф. "Разработка и внедрение инновационных методов в образовании и науке". 11-12.11.2022. Алматы.

6. Шадетова А.Ж., Гребенева О.В. Оценка биологического возраста медицинских работников при воздействии неионизирующих излучений // Межд. научно-образовательная конф. "Разработка и внедрение инновационных методов в образовании и науке". 11-12.11.2022. Алматы.

