

AP09259923 «Выявление негативного воздействия сложного комплекса неионизирующих излучений на организм человека (на примере медицинского персонала)»

Актуальность.

Стремительное и широкое внедрение в медицинские диагностические и лечебные процессы недостаточно исследованных технологий (МРТ, УЗИ) обусловлено острой необходимостью борьбы с пандемией, что вызывает определенную настороженность в плане индивидуального здоровья не только пациентов, но и медицинского персонала. Внедрение современной медицинской диагностической аппаратуры в профильных учреждениях Карагандинской области, использование различных по мощности и качеству защитных систем источников ионизирующих и неионизирующих излучений, требует интегральной эпидемиолого-гигиенической оценки. Ее проведение позволит выявить все внешние факторы риска, способствующие развитию тех или иных патологических процессов и синдромов у персонала, занятого при настройке и эксплуатации подобной аппаратуры. Изучение структуры основных нозологий при углубленном медицинском осмотре у работников будет основываться на цитохимических и биохимических, психофизиологических и клинических, социологических исследованиях для выявления групп риска, испытывающие наибольшее неблагоприятное воздействие, подтвержденные современными статистическими методиками анализа. По результатам будут представлены расчетные тесты для сокращения медико-социальных потерь - технологии снижения рисков здоровью, направленные на обеспечение санитарного благополучия персонала.

Цель: установить негативные последствия воздействия неионизирующего излучения от высокотехнологичного оборудования на организм человека на клеточном и субклеточном уровнях для обоснования профилактических программ.

Ожидаемые результаты.

Будет проведена оценка санитарно-гигиенических, клиничко-лабораторных (цитогенетических, биохимических, иммунологических) показателей у работников, контактирующих с неионизирующим излучением высокопроизводительных диагностических комплексов (МРТ, УЗИ). Будут установлены закономерности нарушений функционирования психологической устойчивости, цитогенетического иммунологического статуса медицинских работников в магнитных и электромагнитных полях сложного спектра. Прогнозирование и управление профессиональными рисками в кабинетах МРТ, УЗИ.

Исследовательская группа..

Ибраева Л.К. - д.м.н., профессор кафедры внутренних болезней НАО «МУК» – руководитель проекта, <https://orcid.org/0000-0002-9917-0258>

Омаркулов Б.К. - к.м.н., ассоц. профессор, директор института общественного здравоохранения и профессионального здоровья НАО «МУК». <https://orcid.org/0000-0002-3955-4452>

Жарылкасын Ж.Ж. - к.м.н., ассоц. профессор, зав. научно-исследовательской санитарно-гигиенической лаборатории НАО «МУК». <https://orcid.org/0000-0001-5432-4842>

Гребенева О.В. - д.м.н., доцент, главный научный сотрудник научно-исследовательской санитарно-гигиенической лаборатории НАО «МУК» <https://orcid.org/0000-0002-1758-300>

Рыбалкина Д.Х. - к.м.н., ассоц. профессор кафедры внутренних болезней НАО «МУК», <https://orcid.org/0000-0002-2041-1259>

Бачева И.В. - PhD, ассоц. профессор кафедры внутренних болезней НАО «МУК», <https://orcid.org/0000-0002-5576-8637>

Шадетова А.Ж. - к.б.н., ведущий научный сотрудник научно-исследовательской санитарно-гигиенической лаборатории НАО «МУК». <https://orcid.org/0000-0003-3029-855>

Русяев М.В. - магистр, научный сотрудник научно-исследовательской санитарно-гигиенической лаборатории НАО «МУК». <https://orcid.org/0000-0003-3212-4211>

Алексеев А.В. - магистр медицины, научный сотрудник научно-исследовательской санитарно-гигиенической лаборатории НАО «МУК». <https://orcid.org/0000-0002-8988-3609>

Сабиров Ж.Б. - магистр биологии, научный сотрудник научно-исследовательской

Список публикаций.

1. Mamyrbayev, 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^a Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/mdr.2019.0326

Достигнутые результаты.

Проведена работа по оценке внешних факторов риска нарушения здоровья медицинского персонала в кабинетах МРТ и УЗИ городов Жезказган и Шахтинск по результатам гигиенических исследований на рабочих местах в зависимости от характера деятельности. В качестве контрольной группы взяты медицинские сотрудники офтальмологических кабинетов. Проведена оценка интенсивностей факторов риска на 6 рабочих местах в медицинских центрах МРТ, 11 рабочих местах кабинетов УЗИ и 13 рабочих местах офтальмологов г. Жезказган и г. Шахтинск. Гигиенические исследования проводились в начале, середине и конце смены. В кабинетах УЗИ было выявлено: повышение температуры воздуха (в 57% случаев на 1,2 °С выше ПДУ) и шума (в 43% случаев в среднем на 3,1 дБА выше ПДУ), снижение влажности воздуха (в 43% случаев на 3,3% ниже ПДУ), скорости движения воздуха (в 40% случаев на 0,06 м/с ниже ПДУ), освещенности (в 92% случаев на 291 лк ниже ПДУ). Средние значения напряженности электромагнитного поля частотой 50 Гц по электрической составляющей была выше нормы (7,8±0,9 В/м) с максимальным значением 11,9 В/м, в 71,4% случаев этот показатель соответствовал санитарным нормам. В кабинетах МРТ было выявлено повышение температуры воздуха (в 75% случаев на 1,5 °С выше ПДУ) и шума (в 50% случаев на 3,1 дБА выше ПДУ), снижение влажности воздуха (в 75% случаев на 2,9% ниже ПДУ). В помещениях с аппаратами МРТ с мощностью аппарата в 0,3 Тл в непосредственной близости от него уровень постоянного магнитного поля был выше нормы и достигал 10,8 / 11,1 кА/м и 13,7 / 14,5 мТл, на расстоянии 1 м от аппарата этот показатель снижался до 3,9 / 4,7 кА/м и 4,8 / 5,2 мТл соответственно. Время нахождения в течение рабочей смены у аппарата варьируется в зависимости от количества пациентов, их транспортабельности и вида проводимых исследований от 5 до 8 минут на одного пациента. В офтальмологических кабинетах было выявлено: освещенность в 41% случаев на 89,7-468 лк ниже. В «темных комнатах», где специфика проведения обследования предполагает низкий уровень освещения, уровень освещенности составил в среднем 24,2 лк. Уровень электромагнитного поля неионизирующей части спектра был в пределах нормы.

Проведена работа по выявлению особенностей функционирования организма у медицинского персонала УЗИ, МРТ и офтальмологических кабинетов городов Жезказган и Шахтинск. Оценивались донозологическое состояние здоровья, когнитивные функции, биологический возраст, функциональное состояние отдельных систем, вариабельность сердечного ритма, наличие нарушений в деятельности отдельных систем организма. У медицинского персонала, работающего на аппаратах УЗИ, чаще выявлялась умеренная степень

депрессии вследствие таких факторов как, напряжённость на рабочем месте, ночные смены, прием большого количества пациентов за смену, ответственность за правильность диагностики, высокий уровень депрессии связан с профессиональным «выгоранием». Замедленный темп старения, средние значения биологического возраста и более высокая оценка всех сфер качества жизни по опроснику WHOQOL-BREF, способствовали более высокой физической работоспособности медицинских работников аппаратов МРТ и УЗИ, чем в офтальмологических кабинетах, что может быть следствием интермитирующего воздействия ЭМП и характеризоваться как стимулирующее благоприятное воздействие на организм человека при строгом соблюдении требований безопасности выполнения трудовых операций. Выявленные более низкие показатели кратковременной и долговременной памяти, особенно на вербальные (слуховые) символы у медицинских работников аппаратов МРТ и УЗИ, чем у работников офтальмологических кабинетов, что свидетельствуют о высокой интенсивности воздействия факторов риска на их психофункциональную деятельность, приводящую к утомлению. Когнитивная деятельность у медицинских работников МРТ и УЗИ кабинетов характеризовалась более низкой, чем у работников офтальмологических кабинетов, памятью при выполнении умственной нагрузки, сниженной продуктивностью умственной работы, точности и скорости переработки информации, но у медицинских работников УЗИ-кабинетов выявлены более высокие характеристики устойчивости внимания и переключения внимания, что отражает сохранность функций в условиях помех и стрессовых воздействий.

У 14% обследованных наблюдалось повышение уровня СРБ, что вероятно связано с острыми воспалительными процессами на момент исследования. Оценка физического обследования показала, что медицинских работников аппаратов МРТ и УЗИ чаще беспокоили онемение, парестезии в пальцах рук, мышечную слабость, головокружение, проблемы с центральной и вегетативной нервной, сенсорной, сердечно-сосудистой, пищеварительной системами и костно-мышечным аппаратом. Это подтверждалось эпидемиологическими данными по заболеваемости и обращаемости за медицинской помощью. При оценке ВСР показатели парасимпатического тонуса центральной нервной системы (оценка высокочастотной части спектра) были снижены у медработников кабинетов УЗИ и МРТ в сравнении с медицинскими работниками офтальмологических кабинетов в 1,5-2 раза. Медицинский персонал, работающий на аппаратах МРТ, субъективно отмечает наличие факторов, значимо влияющих на их работоспособность: ЭМП различной частоты (72,7%), ПМП (72,7%), шум (40,9%), смешанные дезсредства (22,7%), работники УЗИ-кабинетов: вибрация (15%), шум (9,5%), ЭМП (45,0%), недостаточная освещенность (30%) и повышенная температура (35%), медработники офтальмологических кабинетов: ЭМП (61,1%), шум (44,4%), недостаточный воздухообмен и дезсредства (по 27,8%). Наиболее частыми жалобами в сравнении с контрольной группы у медицинского персонала, работающего на аппаратах МРТ, были мелькание черных пятен или нечеткость зрения (36,4%), ощущение физической слабости (27,3%), беспокойство (27,3%), звон в ушах (13,6%) и учащение сердцебиения (18,2%); медицинские работники УЗИ-кабинетов указали на нечеткость зрения и резь в глазах (65%), учащение сердцебиения (65%), беспокойство (45%), звон в ушах (40%); медперсонал офтальмологических кабинетов - нечеткость зрения, резь в глазах, ощущение слабости и учащение сердцебиения (по 38,9%).

Проведена выкопировка данных и определена структуры заболеваемости из электронного паспорта здоровья (ЭПЗ) обследованного медицинского персонала кабинетов УЗИ, МРТ, офтальмологических кабинетов городов Караганды, Темиртау, Жезказган, Шахтинск по 21 врачам ультразвуковой диагностики, 21 работникам кабинетов МРТ (операторы, администраторы) и 18 медицинским работникам кабинетов офтальмологии (контрольная группа). Эпидемиологический анализ показал, что у 15,63% специалистов лучевой диагностики, 14,47% специалистов УЗД, 16,33% окулистов по данным КМИС не зарегистрировано заболеваний. Средние показатели заболеваемости мочеполовой системы и онкозаболеваний у специалистов ультразвуковой диагностики среднего возраста превышал аналогичный параметр у сотрудников офтальмологических кабинетов. В пожилом предпензионном возрасте у специалистов ультразвуковой диагностики лидировали заболевания опорно-двигательной системы, достоверно превышая заболеваемость офтальмологов. В структуре заболеваний у медицинского персонала кабинетов МРТ лидировали заболевания дыхательной системы, далее в порядке убывания долевого вклада следовали болезни опорно-двигательной системы, органов

чувств, травмы, кожи, сердечно-сосудистой системы, мочеполовой системы, эндокринной системы, крови, инфекции, нервной системы, пищеварительной системы и онкозаболевания. В структуре заболеваний у медицинского персонала кабинетов УЗИ лидировали заболевания мочеполовой системы, далее следовали болезни опорно-двигательной системы, сердечно-сосудистой системы, онкозаболевания, пищеварительной системы, органов чувств, дыхательной системы, эндокринной системы, нервной системы, инфекции, включая КВИ, травмы. Минимальная доля была у заболеваний крови. В структуре заболеваний у медицинского персонала офтальмологических кабинетов лидировали заболевания сердечно-сосудистой системы, далее следовали болезни органов чувств, что вероятно связано с профессиональной деятельностью. Третье место в структуре занимали болезни нервной системы, далее в порядке убывания долевого вклада следовали болезни дыхательной, опорно-двигательной, мочеполовой, эндокринной систем, инфекции, пищеварительной системы и травмы. Минимальная доля была у онкозаболеваний.

Информация для потенциальных пользователей.

Целевыми потребителями будут научные сотрудники биологических лабораторий и кафедр ВУЗов, разработчики современных диагностических систем, специалисты областных управлений здравоохранения и организаций санитарного надзора. Прогнозирование и управление канцерогенными и неканцерогенными рисками производственно - детерминированных заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем, новообразований и нарушений репродукции у медицинских работников окажет заметное влияние на предотвращение потери лет жизни. Информационный банк данных о количественных и качественных параметрах вредных факторов среды, прогнозирования их влияния на состояние здоровья медицинского персонала, подвергающегося на рабочем месте сложному комплексу неионизирующего излучения с шумо-вибрационным, микроклиматическими и световыми факторами, может быть передан (на коммерческих условиях) для создания больших баз данных для дальнейших научных исследований.

Основные публикации по теме проекта.

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. Свидетельство на объект авторского права № 24448 от «17» марта 2022 года «Комплексная оценка выявления негативного воздействия сложного комплекса неионизирующих излучений на организм человека (на примере медицинского персонала)». Авторы: 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 // Международная научно-образовательная конференция "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 //Международная научно-образовательная конференция "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 // Международная научно-образовательная конференция "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 // Международная научно-образовательная конференция "Разработка и внедрение инновационных методов в образовании и науке". 11-12.11.2022. Алматы.

