

УДК 614.254

**Яровой Никита Андреевич**, студент,  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,  
Россия, г. Тула

**Фролов Виктор Кириллович**, канд. мед. наук,  
доцент кафедры санитарно-гигиенических и профилактических дисциплин  
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,  
Россия, г. Тула

## **ФАКТОРЫ РИСКА В РАБОТЕ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ, СВЯЗАННЫХ С РЕНТГЕНОВСКИМ ОБЛУЧЕНИЕМ**

**Аннотация:** В статье рассмотрены основные факторы риска, сопровождающие трудовую деятельность врача-рентгенолога, а также лиц иных медицинских специальностей, непосредственно связанных с лучевыми методами исследования. Актуальность работы состоит в том, что несмотря на современное развитие методик лучевого исследования, сопряженное с научно-техническим прогрессом, многие медицинские работники до сих пор сталкиваются с негативным воздействием ионизирующего излучения. Кроме того, данная ситуация усугубляется тем, что медицинские работники данных специальностей испытывают влияние и других факторов, оказывающих влияние на здоровье человека. Новизна исследования заключается в том, что негативные факторы в работе врача- рентгенолога рассматриваются комплексно и во взаимосвязи друг с другом. В результате исследования были разработаны практические рекомендации, направленные на улучшение условий труда врачей-рентгенологов и иных медицинских специалистов, деятельность которых связана с ионизирующим излучением.

**Ключевые слова:** факторы риска, ионизирующая радиация, рентгеновское излучение, радиологическая безопасность, врач-рентгенолог, рекомендации

### **Введение.**

Вопрос о безопасности применения рентгеновского излучения в качестве диагностики и лечения заболеваний уже не первое десятилетие обсуждается в научном сообществе. Однако при этом, несмотря на изученность данного вопроса, разработку методов и способов защиты медицинского персонала от воздействия излучения, мы не можем гарантировать их абсолютной эффективности. Об этом говорят данные о заболеваемости медицинского персонала, деятельность которого связана с воздействием рентгеновского излучения. Так, у молодых специалистов данной отрасли медицины в 7 раз чаще отмечается заболеваемость лейкозом, а также лучевой катарактой [9, с. 1171]. В целом же более 75% лиц, подвергающихся профессиональному облучению, составляют именно медицинские работники [6, с. 39]. Все это говорит о том, что в настоящий момент также актуален поиск путей повышения безопасности работы врачей рентгенологических отделений.

**Цель исследования:** провести анализ изученных факторов риска в работе медицинских специалистов связанных, связанных с рентгеновским облучением и предложить меры по защите их здоровья.

**Материалы и методы.** Материалами исследования послужили публикации, посвященные состоянию здоровью и профилактике профессиональных заболеваний у медицинских специалистов связанных, связанных с рентгеновским облучением [5, с. 5-14; 6, с. 37-41; 7, с. 84-88]. Изученные материалы были подвергнуты экспертной оценке и проанализированы.



### Результаты и обсуждение

В Российской Федерации как правовом и демократическом государстве каждый имеет право на охрану здоровья, а также благоприятную, безопасную окружающую среду [1]. Любой специалист, осуществляющий какую-либо трудовую деятельность на территории России, имеет право на безопасные условия труда. Это же касается и медицинских работников, особенно лиц, чья деятельность связана с ионизирующим излучением.

Как уже отмечалось выше, развитие службы лучевой диагностики уже не первое десятилетие обеспечивает качественную защиту медицинского персонала от вредного воздействия рентгеновского излучения. При существующих дозах облучения, получаемых персоналом рентгенологических отделений, вероятность лучевых поражений крайне мала [14, с. 52]. Однако даже небольшие дозы ионизирующей радиации склонны накапливаться в организме при хроническом облучении, повышая риск развития негативных долгосрочных последствий.

С радиационным воздействием в той или иной степени сталкивается большинство населения, например, в ходе трудовой деятельности, прохождения медицинских осмотров и лечебно-диагностических процедур, контакта с источниками излучения в бытовых условиях. Нельзя забывать и о естественных источниках радиации, таких как солнечные лучи и земная радиация [13, с. 8-9].

Говоря о вредном воздействии ионизирующей радиации, следует отметить особенности облучения медицинского персонала, отличающие их от воздействия ионизирующей радиации в обычных условиях. К ним относятся:

- высокая кратность облучения (что объясняет повышенное воздействие радиации при ее накопительном эффекте);
- относительно низкие дозы;
- «подверженность облучению практически всех тканей организма», в отличие от пациента [7, с. 85].

Также следует отметить, что уровень облучения у представителей различных медицинских специальностей, чья деятельность связана с рентгеновским излучением, различна. Так, наибольшей опасности подвергаются медицинские работники, выполняющие хирургические вмешательства под контролем рентгеновских лучей (стереотаксическая хирургия, рентгенэндоваскулярные вмешательства), врачи-радиологи и радиотерапевты, а также средний медицинский персонал, выполняющий непосредственное проведение диагностических исследований. В меньшей же степени облучению подвергаются врачи-рентгенологи, специализирующиеся на диагностической направленности. Отдельно следует сказать и о представителях других медицинских специальностей, которые напрямую не связаны с проведением лучевых исследований или лучевой терапии, но также подвергаются воздействию радиации, например, работающие в помещениях, смежных с рентгеновским кабинетом – хирурги, анестезиологи (категория Б согласно Постановлению Главного государственного санитарного врача РФ от 26.04.2010 № 40) [2]. В эту же группу входят лица, сопровождающие больного, участвующие в проведении рентгеновских исследований, лица, производящие уборку в рентгенологических кабинетах [10, с. 138].

Все это говорит о том, что медицинские работники по-прежнему находятся под воздействием рентгеновского излучения, представляющего опасность для их здоровья.

Следует отметить, что особенности влияния ионизирующей радиации можно условно объединить в два эффекта: детерминированный, то есть возникающий при воздействии на какую-либо часть тела при повышении уровня облучения выше определенных границ (например, экзема, лучевая катаракта) и стохастический, или вероятностный, при котором мы



не можем однозначно спрогнозировать развитие событий [3, с.155]. Именно стохастические эффекты, к которым относится развитие онкологических заболеваний и генетических нарушений, представляют наибольший интерес для научных исследований.

В основе развития онкологических заболеваний при радиационных воздействиях лежит нарушение про- и антиоксидантной способности плазмы крови. Так, ионизирующее излучение, попадая в организм, нарушает баланс отдельных элементов антиоксидантной системы, в результате чего разрушается механизм антиповреждающего воздействия свободных радикалов, происходит клеточное старение и клеточная гибель [12, с. 53]. Также доказана «бластомогенная роль природных и искусственных радионуклидов в развитии злокачественных опухолей» [15, с. 81]. Среди онкологических заболеваний медицинских специалистов рентгенологических отделений чаще всего отмечают заболевания системы крови (лейкозы, лимфолейкозы, миелолейкозы), доброкачественные новообразования женских половых органов, «которые расцениваются как предраковые заболевания» [5, с. 11], а также патологии эндокринной системы, в частности

- гиперплазия тканей щитовидной железы (как доброкачественная, так и злокачественная).

Механизм влияния хронического ионизирующего излучения на ДНК называют адаптивным ответом, который заключается в том, что при постоянном воздействии низких доз радиации в организме повышается репаративная способность ДНК, изменение процесса «экспрессии генов в сторону увеличения генов выживания клеток, а апоптотических генов – в сторону снижения» [8, с. 134]. Однако при этом, несмотря на повышение

радиорезистентности клеток организма, многие исследователи отмечают скорее дестабилизацию генома в виде aberrаций и генетических мутаций, передающихся по наследству [11, с. 10]. Следует также отметить наличие у врачей рентгенологических отделений заболеваний характерных и для других медицинских специалистов: пневмонии, остеохондроз, атеросклероз, гипертоническая болезнь, сердечные патологии, варикозное расширение вен, лишний вес вследствие гиподинамии и нерациональной рабочей позы, нарушения зрения по причине увеличенного экранного времени [14, с. 52].

### **Заключение**

Медицинские специалисты, деятельность которых связана с рентгеновским излучением, подвержены повышенными рисками развития онкологических, эндокринных заболеваний, патологий системы крови, иммунитета и генетических нарушений. В соответствии с этим необходимо строго соблюдать все меры, направленные на сохранение здоровья, в числе которых:

- ношение индивидуальных средств защиты (защитные фартуки, юбки, накидки, жилеты, воротники, очки, перчатки) [4, с. 1047];
- соблюдение принципа ограничения времени и дистанции (во время непосредственного проведения исследования врач должен находиться на максимальном удалении от источника рентгеновских лучей, не попадая под их прямое воздействие);
- использование минимально необходимой дозы излучения для получения качественных изображений, что направлено на минимизацию воздействия облучения как на пациента, так и на медицинский персонал;
- планировка рентгенологических кабинетов, их расположение на максимальном удалении от кабинетов врачей, палат пациентов;
- автоматизация части работы врача-рентгенолога, использование современного оборудования, позволяющего минимизировать риски вредного воздействия рентгеновского излучения на организм.



*Список литературы:*

1. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 (ред. от 04.10.2022) // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)). – 2022. – № 0001202210060013.
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 26 апреля 2010 г. № 40 «Об утверждении СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности».
3. Васеев Д.В. Современное состояние проблемы профессионального облучения медицинских работников, выполняющих вмешательства под контролем рентгеновского излучения / Д.В. Васеев, С.А. Рыжкин, Б.М. Шарафутдинов, Р.Ш. Хасанов // ПМ. – 2019. – №7. – С. 154-157.
4. Ватуев Д.Ю. Критерии эффективности средств индивидуальной защиты пациентов и медицинских работников при проведении рентгенодиагностики / Д.Ю. Ватуев, Е.А. Яровая // Вестник науки. – 2023. – №6 (63). – С. 1045-1050.
5. Власова М.М. Медицинское облучение и здоровье. Сообщение 1. Здоровье работников рентгеновских кабинетов / М.М. Власова, В.М. Шубин // Медицина экстремальных ситуаций. – 2012. – №3 (41). – С. 5-14.
6. Галеева Г.З. Воздействие ионизирующего излучения на человека и орган зрения / Г.З. Галеева, С.А. Рыжкин, С.Ю. Сергеева // ПМ. – 2016. – №7 (99). – С. 37-41.
7. Зиматкина Т.И. О культуре радиационной безопасности медицинского персонала / Т.И. Зиматкина, В.В. Богомазов // Экологический вестник. – 2016. – №4. – С. 84-88.
8. Когарко И.Н. К вопросу о формировании адаптивного ответа под действием природного и профессионального факторов хронического облучения. Обзор литературы / И.Н. Когарко, А.В. Аклеев, В.В. Петушкова, Е.А. Нейфах, Б.С. Когарко, О.В. Ктиторова, И.И. Ганеев // Радиация и риск (Бюллетень НРЭР). – 2021. – №3. – С. 134-148.
9. Комлева Ю.В. Заболевания медицинских работников от воздействия ионизирующего излучения и их профилактика / Ю.В. Комлева, М.Н. Махонько, Н.В. Шкробова // БМИК. – 2013. – №11. – С. 1171-1173.
10. Ослина Д.С. Передача ражиационно-индуцированной геномной нестабильности от облученных родителей потомкам / Д.С. Ослина, В.Л. Рыбкина, Т.В. Азизова // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2022. – Том 67. – №4. – С. 10-18.
11. Поровский Я.В. Заболеваемость, прооксидантная и антиоксидантная способность плазмы крови медицинского персонала отделений лучевой диагностики / Я.В. Поровский, А.В. Марусин, С.В. Нестерович, О.Б. Заева // Радиация и риск (Бюллетень НРЭР). – 2020. – №3. – С. 52-59.
12. Семенов С.В. Ионизирующие излучения в нашей жизни // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2009. – №2. – С. 3-10.
13. Усольцев В.И. Заболеваемость пневмониями у персонала рентгеновских кабинетов. // Гигиена и санитария. – 1990. №10. – С. 52-53.
14. Цыб А.Ф. Эпидемиологические аспекты радиационного канцерогенеза (Научный обзор) / А.Ф. Цыб, В.К. Иванов, А.П. Бирюков, В.А.Эфендиев // Радиация и риск (Бюллетень НРЭР). – 1995. – №6. – С. 78- 122.

