

3. Мазуров, А. И. Цифровые технологии как основа технических средств современной рентгенологии / А. И. Мазуров // Биотехносфера. – 2010. – № 1. – С. 24–29.

YOUTH AWARENESS AND SAFETY ASPECTS OF MEDICAL PROCEDURES INVOLVING MEDICAL RADIATION EXPOSURE

Vechorko V.A.

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

vehorkovarvara@gmail.com

The article examines the level of awareness of young people about the concept of «medical irradiation». Their attitude to procedures that is related to the effects of ionizing radiation. Data are provided on the frequency of such procedures, emotional perception and knowledge of safety measures among respondents. It was found that young people are not sufficiently aware of the safety issues related to medical exposure.

О ПРОБЛЕМЕ ЗАЩИТЫ ЭКИПАЖЕЙ КОСМИЧЕСКИХ СУДОВ ОТ КОСМИЧЕСКОЙ РАДИАЦИИ

Воробьев Г.Ю.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

aaaaCSGO@mail.ru

Введение. На сегодняшний день тема защиты от космической радиации является одной из наиболее важных проблем для развития современной космонавтики. Из-за отсутствия высокоэффективных методов, становятся невозможными длительные миссии, что значительно ограничивает возможности по исследованию космоса.

Космическая радиация – любое волновое или корпускулярное ионизирующее излучение, рождённое небесными телами за пределами Земли [1]. Космическое излучение можно разделить на первичное и вторичное.

Первичное (космические лучи) – поток частиц из межзвездного пространства, обладающих высокой энергией и состоящего преимущественно из протонов и альфа-частиц. Космические лучи участвуют в формировании радиационных поясов – скопления протонов и электронов, захваченных магнитным полем Земли.

Вторичное космическое излучение формируется при воздействии на атмосферу Земли первичного излучения и имеет сложный состав. Его максимальная эффективность наблюдается на высоте 20-25 км, так что для экипажей космических аппаратов оно не существенно.

Основную опасность при облучении представляют острый лучевой синдром и отдаленные мутации [2]. Важной особенностью работы в космонавтике играет то, что космонавты постоянно подвержены облучению, в результате чего суммарная доза этой профессии очень большая ~200 мЗв/год,

что значительно ограничивает их срок службы. Полёт за время полета на Марс и назад экипаж получит дозу в $\sim 0,7$ Зв. Это не оставляет времени для исследований на планете.

Цель исследования. Оценка и систематизация данных о методах защиты экипажей космических кораблей от ионизирующего излучения.

Материалы и методы. В работе использовались сравнительно-ценностный, поисковый и аналитический методы из материалов открытых источников информации интернет-ресурсов и печатных изданий [3-5].

Результаты исследования. Для защиты экипажа от космической радиации могут быть использованы специальные материалы для космических аппаратов. На нынешних станциях стенка состоит из 3 мм алюминия, экранно-вакуумной теплоизоляции, экранов противометеоритной защиты, приборов. В жилых отсеках защита снижена, за счет отсутствия последних. Для решения этой проблемы иногда используются специальные защитные шторы из сборки с салфетками, которые космонавты используют для личной гигиены. За счет содержания молекул углерода, азота и водорода они поглощают до 40% излучения.

На данный момент стоит вопрос создания новых материалов обладающих высокой прочностью, термоустойчивостью, низкой плотностью и стоимостью. Перспективным проектом в этом направлении является «космическая пластмасса». Пластик RXF-1 сходен по строению полиэтилену, но обладает повышенной степенью защиты от радиации. Многие специалисты убеждены, что RXF-1 можно будет использовать вместо обычной цельнометаллической обшивки корабля, при его достаточной термозащите. Это в свою очередь снизит вес космического аппарата и решит несколько исходящих из этого проблем.

Ещё одной новой идеей защиты является окружение экипажа топливными баками, содержащими жидкий водород, который будет поглощать энергию излучения, а за счет наличия всего 1 протона в ядре, будет это делать лучше атомов тяжелых металлов.

Для снижения дозы облучения астронавтов за пределами космического аппарата разрабатываются новые скафандры. В этой области лидирует Массачусетский технологический институт (MIT) с проектом биоскафандра (Bio-Suit). Данный скафандр будет напыляться на кожу в виде быстрозастывающего спрея из специального полимера. Исключением будут шлем, перчатки и ботинки. На сегодня ученые, работающие над данным проектом, ставят перед собой цель создать влаго- и воздухонепроницаемую пленку на теле живого человека.

Для непосредственного снижения эффекта ионизирующего излучения на организм используются различные фармакологические препараты. Среди них: радиопротекторы – препараты для профилактики острой лучевой болезни, обладающие защитным действием (цистеамин, индралин, мексамин и др.); средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма. Способны оказывать терапевтическое, а не только

профилактическое действие (иммуномодуляторы, эстрогенные препараты, корректоры тканевого метаболизма витаминно-аминокислотные комплексы и др.); антиоксидантные препараты – снижают активность свободнорадикальных процессов (витамин С, витамин Е, флавоноиды, астаксантин и др.)

Также при выполнении всех космических миссий экипажу оказывается радиологическая поддержка специальными организациями SRAG/SEO (Space Radiation Analyses Group/Space environment officer). Главный принцип работы этой организации ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Это достигается за счет: работы с «космическими прогнозами погоды» SWPC (Space Weather Prediction Centre) и соответствующей корректировке плана миссии; использования данных личных дозиметров экипажа, для более точных корректировок индивидуальных нагрузок и данных радиационных детекторов расположенных на корабле; работы с ARRT (Acute Radiation Risks Tool) – это специальные приборы для расчета риска поражения экипажа острым лучевым синдром либо повышенным риском онкологических заболеваний; использования компьютерного моделирования (CAD-based modeling) для более точных расчетов возможных доз облучения.

Выводы. На сегодняшний день наиболее часто используемыми являются такие методы защиты как: применение фармацевтических препаратов, радиологическая поддержка экипажа и экранирование корпусом корабля. Однако эффективность данных методов недостаточна для полной защиты экипажа. Одними из самых перспективных проектов защиты себя показали пластик RXF-1 и биоскафандр. Доведение до готовности и использование этих средств для защиты значительно улучшит защиту экипажа от ионизирующего излучения. Помимо этого, данные проекты решат ещё ряд проблем, что делает их одной из приоритетных целей изучения в области космонавтики.

Литература

1. Знание.вики: Космическая радиация. – URL: https://znanierussia.ru/articles/Космическая_радиация (дата обращения: 20.09.2025).
2. ASGARDIA THE SPACE NATION: Защита от космической радиации. Что мы знаем об облучении в космосе. – URL: <https://asgardia.space/ru/news/Protecting-Against-the-Dangers-of-Space-Radiation> (дата обращения: 20.09.2025).
3. NASA: How do we protect the astronauts from space radiation? – URL: <https://srag.jsc.nasa.gov/spaceradiation/how/how.cfm> (дата обращения: 20.09.2025).
4. Туктарева, М. Е. Перспективные методы защиты космических аппаратов и космонавтов от радиации: дис. мед. наук / М. Е. Туктарева, М. Р. Кирбятыева, А. М. Минхаирова. – Ачинск, 2022. – 3 с.
5. Глебов, А. Н. Медицинская защита от радиационных и химических поражений : учеб.-метод. пособие / А. Н. Глебов. – Минск : БГМУ, 2009. – 128 с.

ABOUT THE PROBLEM OF PROTECTION SPACE CREWS FROM COSMIC RADIATION

Varabyou H.Y.

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

aaaaCSGO@mail.ru

This article describe the problem of radiation and possible and applicable methods of protection from it. Special attention is paid to protection methods.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ CYFRA 21-1, CXCR1, CXCR2 И SCC ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ РЕЦИДИВА ПЛОСКОКЛЕТОЧНОГО РАКА ЛЕГКОГО

Галуза А.А.

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

galuzaaa_science@outlook.com

Введение. Рак легкого – новообразование, развивающиеся из патологически измененных клеток эпителия, выстилающего внутренние поверхности бронхов. Среди всех онкозаболеваний данный вид рака занимает лидирующие места по количеству смертей: 1,8 млн (18,7%) от общего числа смертей [1]. Актуальной проблемой является своевременная диагностика рецидива рака легкого, который может протекать бессимптомно, особенно на ранних стадиях. Информативным методом диагностики и прогнозирования исхода рака легкого является определение концентрации в крови онкологических маркеров. К преимуществам данного метода диагностики относятся точность, экономичность и минимальную инвазивность.

Цель исследования. Рассчитать диагностическую эффективность онкологических маркеров CYFRA 21-1, CXCR₁, CXCR₂ и SCC при выявлении рецидива плоскоклеточного рака легкого (ПКРЛ).

Материалы и методы. Проводилось 2 исследования в период 2021–2022 гг. и 2022-2023 гг. на базе ГУ «РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова». В первом исследовании приняли 48 пациентов, поступивших в стационар в 2021-2022 гг., у которых впервые диагностирован ПКРЛ III стадии. Данные о стадии ПКРЛ в соответствии с классификацией TNM пациентов в зависимости от их пола приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные о стадии ПКРЛ в соответствии с классификацией TNM у пациентов, прошедших исследование в период 2021-2022 гг.

TNM	Мужчины	Женщины
T ₁ N ₂ M ₀	5	2
T ₂ N ₂ M ₀	4	3
T ₃ N ₁ M ₀	4	3
T ₃ N ₂ M ₀	4	3
T ₄ N ₀ M ₀	4	4
T ₄ N ₁ M ₀	5	2
T ₄ N ₂ M ₀	3	2