

2. Завада, Н. В. Неотложная хирургическая помощь в республике Беларусь и перспективы ее развития / Н. В. Завада // Современные технологии в хирургической практике. – 2023. – С. 76–79.

3. Хирургические болезни Учебник. 4-е изд., перераб. и доп. / М. И. Кузин, О. С. Шкроб, Н. М. Кузин и др.; под ред. М. И. Кузин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 992 с.

4. Quality-of-life assessment in the treatment of iatrogenic bile duct injuries: hepaticojejunostomy versus end-to-end biliary reconstructions / B. Jablonska, M. Olakowski, P. Lampe [et al.] // ANZ journal of surgery. – 2012. – Vol. 82. – № 12. – P. 923–927.

5. The measurement and valuation of health status using EQ-5D: a European perspective: evidence from the EuroQol BIOMED Research Programme / R. Brooks, R Rabin, F. De Charro [et al.] // Springer Science & Business Media. – 2003. – 303 p.

CHOLEDOCHODUODENOANASTOMOSIS AS A METHOD OF TREATMENT OF GALLBLADDER DISEASES

Senko P.V., Lysenko I.O.

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

senkopasa3000@gmail.com

Gallstone disease, one of the most common diseases in the world, is often complicated by the formation of strictures in the common bile duct and choledocholithiasis. These conditions can be relieved in many ways, but the main one is considered to be the performance of choledochoduodenoanastomosis. Recently, an opinion has emerged that this is a complex and vicious operation that greatly worsens the quality of life of patients, which is refuted by our study.

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ПИЛОТОВ И АСТРОНАВТОВ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Сиди́невская А.И., Сорокина Т.С.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

sidinevskaakula@gmail.com

Введение. Население Земли постоянно подвергается воздействию космического излучения, однако по мере приближения к поверхности Земли его воздействие уменьшается.

Изучение влияния радиации на астронавтов и пилотов актуально по нескольким причинам: авиаперелеты становятся всё более распространёнными, как для деловых поездок, так и для отдыха; вследствие этого возрастает число авиакомпаний, а значит, и количество людей, которые будут подвержены вторичному космическому излучению. Набирают популярность туристические полеты в космос, где на организм воздействует первичное космическое

излучение, подобно астронавтам. К 2030 году, по прогнозам, в космосе побывают уже более 3000 человек, а к 2050 году – вероятно, миллионы [1].

Цель. Изучить влияние космического излучения на население и оценить риск развития онкологических заболеваний у лётного состава гражданской и военной авиации, включая лиц, участвующих в космических полётах.

Материалы и методы. Исследованы риски развития онкологических заболеваний у пилотов и астронавтов, подвергавшихся космическому излучению, на основании данных 2021–2025 гг., взятых из открытых источников, включая PubMed, Scopus. Для анализа использовались статистический и сравнительно-оценочный методы.

Результаты исследования. Под космической радиацией понимают любое волновое или корпускулярное излучение, исходящее от небесных тел. Среднегодовая доза облучения человека от космического излучения – 0,33 мЗв, что составляет 11% от годового облучения человека от всех естественных источников радиации. Интенсивность воздействия космического излучения увеличивается с высотой, наибольшая в космосе – 2,5–3,5 мЗв/ч.

Первичное космическое излучение – излучение из разных областей мирового пространства, которые еще не взаимодействовали с атмосферой Земли.

Его составляющими являются: галактические космические лучи (протоны (85%), ядра гелия (14%), тяжелые ионы (1%)); солнечные вспышки (протоны (92%), ионы гелия (6%), тяжелые элементы (2%)); радиационный пояс Ван Аллена (внешний пояс – электроны с энергией 40 кэВ – 7 МэВ, внутренний пояс – протоны с энергией 100 кэВ – 400 МэВ).

Годичное пребывание на МКС подвергает космонавтов воздействию космического излучения эффективной дозой в диапазоне 110–180 мЗв. Для сравнения, среднегодовая эффективная доза, получаемая от естественного радиационного фона на Земле, составляет всего 2,4 мЗв. Таким образом, доза, полученная на МКС, в десятки раз превышает привычный уровень облучения для подавляющего большинства людей на Земле (около 75% населения). Даже в местностях с повышенным естественным радиационным фоном, где до 10% населения получает более 3 мЗв в год (например, в высокогорных районах), облучение на МКС значительно выше.

Исследования показывают связь между космическими полетами и риском развития рака. В 2021 году было зафиксировано увеличение смертности от меланомы среди астронавтов, что находит отражение в аналогичных тенденциях среди пилотов авиации. Анализ причин смерти 118 советских и российских космонавтов, участвовавших в миссиях с 1960 по 2018 год, выявил, что рак является второй наиболее распространенной причиной смерти (27%), уступая лишь сердечно-сосудистым заболеваниям (48,6%). Это значительно превышает средний мировой показатель смертности от рака, который за последние 30 лет составил около 12,5% от общего числа смертей.

Население Земли защищено от потоков космической радиации магнитным полем. Оно отклоняет альфа- и бета-излучения, а гамма-излучение

способно проходить через магнитосферу. При возникновении солнечного ветра происходят магнитные бури: граница магнитосферы смещается ближе к Земле и становится более проницаемой для космического излучения.

Первичное космическое излучение поглощается атмосферой, взаимодействует с ее атомами и молекулами. Образуется вторичное космическое излучение: электроны (30%), нейтроны (менее 1%), мезоны (около 70%).

Интенсивность вторичного космического излучения возрастает по мере увеличения высоты, удваиваясь примерно каждые 1,4 км, и достигает своего пика на высоте 20-30 км от поверхности Земли (около 20 мкЗв/ч). На крейсерских высотах гражданских авиалайнеров (8-10 км) космическое излучение состоит преимущественно из гамма- и нейтронного излучения, с незначительным содержанием тяжелых ядер. В результате бортпроводники гражданской авиации подвергаются воздействию ионизирующего излучения в диапазоне от 2 до 6 мЗв в год. Это в 10-20 раз превышает среднегодовую дозу облучения человека от космического излучения. Опираясь на отчет правительства Великобритании, произошло удвоение заболеваемости раком кожи у бортпроводников со стажем налета более 5000 часов.

Военная авиация совершает полеты на высоте от 15 до 20 км. В недавнем исследовании (2023 год), проведенном Пентагоном, также выявили высокий уровень заболеваемости раком среди военных пилотов США. В исследование было включено 900 тыс. военнослужащих, летавших на военных самолетах в период с 1992 по 2017 год. Обнаружили, что у членов экипажей на 87% выше заболеваемость меланомой и на 39% – раком щитовидной железы по сравнению с рабочим населением. При этом ведущее место среди рака в эти годы занимали рак трахеи, немеланомный рак кожи, рак груди.

Выводы. Проведенный анализ статистических данных подтверждает, что лётный состав гражданской и военной авиации, как и астронавты, подвергается повышенному, по сравнению с населением, воздействию ионизирующего излучения, в первую очередь – космического. Структура заболеваемости у этих групп существенно отличается от таковой в общей популяции. Наблюдаемая частота возникновения онкологических заболеваний у астронавтов, проходивших миссии на МКС, статистически значимо превышает таковую в общей популяции в 2,16 раза. Данный факт указывает на существенный потенциальный риск развития злокачественных новообразований при условии пролонгированного или интенсивного воздействия космического ионизирующего излучения.

Литература

1. Кароли, М. Космический туризм: путешествия за пределы Земли в 2050 году / М. Кароли, Т. Подладчикова. – URL: <https://science.mail.ru/articles/6181-kosmicheskij-turizm/> (дата обращения: 14.09.2025).

2. Радиационная медицина: учебник / А. Н. Стожаров [и др.]; под ред. профессора А. Н. Стожарова. - Минск: Новое знание, 2024. –189 с.

3. Cutaneous malignant melanoma and occupational exposure to (natural) UV radiation in pilots and aircrew. – Official UK Government website. – URL: <https://inlnk.ru/YA9410> (date of access: 16.09.2025).

4. Facts About Radiation from Space (Cosmic Radiation) / Centers for Disease Control and Prevention (CDC). – URL: <https://www.cdc.gov/radiation-health/data-research/facts-stats/cosmic-radiation.html> (date of access: 21.09.2025).

5. Radiation on Earth or in Space: What Does It Change? / J. Restier-Verlet, L. El-Nachef, M. L. Ferlazzo [et al.] // International journal of molecular sciences. – 2021. – Vol. 22, № 7. – P. 37–39.

ASSESSMENT OF THE RISK OF DEVELOPING CANCER IN PILOTS AND ASTRONAUTS EXPOSED TO COSMIC RADIATION

Sidinevskaya A.I, Sorokina T.S.

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

sidinevskaakula@gmail.com

To study the impact of cosmic radiation on the population and assess the risk of developing cancer in civil and military aviation personnel, including those participating in spaceflight. An analysis of statistical data confirms that civil and military aviation personnel, like astronauts, are exposed to higher levels of ionizing radiation, primarily cosmic radiation, compared to the general population. The incidence rate in these groups exceeds that in the general population by 2.16 times, which indicates a potential risk of developing cancer with prolonged or intense exposure to external ionizing radiation.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ И ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЕЙКОЗАМИ В ГРОДНЕНСКОЙ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Сорокина Т.С., Сиди́невская А.И.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

tatyana.sorokina.2004@internet.ru

Введение. Лейкозы – злокачественные заболевания кроветворной системы и серьёзная глобальная проблема [1]. Ключевой фактор риска – высокие дозы ионизирующего излучения, особенно для острого и хронического миелоидного лейкоза. В группу риска входят пациенты после лучевой терапии и медработники (рентгенологи, радиологи и др.), регулярно контактирующие с излучением.

Облучение в дозах 1-10 Гр вызывает костномозговой радиационный синдром с нарушениями кроветворения и смертью до 40 суток. Также радиация приводит к лейкозам с латентным периодом 5-7 лет, вызывая смерть в среднем через 6 лет после облучения – значительно раньше других видов рака. По оценкам НКДАР ООН (Научный комитет Организации Объединенных