

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ОТ ФОНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В.А.Ямшанов, В.К.Кошелевский¹

ФБГУ Российский научный центр радиологии и хирургических технологий Росмедтехнологий, СПб филиал ИЗМИРАН¹, Россия, Санкт-Петербург, 197758, Песочный, ул. Ленинградская 70; E.mail: crirr@peterlink.ru

Были изучены циркадианные ритмы фонового гамма-излучения и K_i –индексы геомагнитной активности (ГМП) в августе-сентябре 2008 г., а также в январе-феврале 2010 г. Показано, что в летний период максимум излучения, а также подъем ГМП-активности наблюдался около 15 часов местного времени. В зимний период эти максимумы синхронно сдвигались в более позднее время. Сделано предположение, что в ответ на излучение с образованием, как следствие, свободных радикалов, организм для их нейтрализации вырабатывает собственные свободные радикалы, такие как оксид азота, которые образуются при распаде нейтрофилов крови при снижении ГМП-активности. Ранее нами было сделано предположение, что природа выработала механизм защиты организма от космических излучений с помощью оксида азота (NO), уровень которого в свою очередь контролировался выработкой мелатонина, имеющего циркадианный ритм [1]. Было показано, что т.н. K_i -индексы, характеризующие геомагнитную активность, имеют выраженный суточный ритм с минимумом в утренние часы и с максимумом в вечернее время, в зависимости от сезона [2]. Так как с повышением уровня геомагнитной активности степень разрушения гранулоцитов крови с образованием оксида азота снижается [3], то в вечернее время можно было бы ожидать накопления гранулоцитов с последующим их разрушением и повышением уровня NO в ночное время в крови. В ответ на образование оксида азота организм вырабатывает мелатонин с максимумом образования около 3-х часов ночи. Целью настоящей работы является изучение регистрируемого космического излучения при сопоставлении с данными по геомагнитной активности в тот же период времени. Для этого нами был применен дозиметр Gamma-Scout (Germany) с компьютерной обработкой данных. Были изучены часовые данные гамма-счетчика в период с 18.08.08 по 08.09.08. Имелось соответствие между уровнем радиации в окрестностях Санкт-Петербурга и геомагнитной активностью, измеренной в тот же период. Наблюдался максимум уровня радиации около 14-15 часов местного времени с последующим спадом уровня радиации к 19-21 часу и подъемом в ночное время, а также подъемом геомагнитной активности к 15 часам и снижением ГМП-активности с минимумом в 7-9 часов. Аналогичные данные были получены в зимний период с 21.01.2010 по 14.02.2010. Таким образом, складывается следующая картина реакции организма на воздействие космического излучения. В ответ на увеличение уровня радиации во второй половине дня организм человека реагирует распадом числа нейтрофилов с образованием оксида азота с максимумом в ночное время. Избыток оксида азота нейтрализуется выработкой мелатонина, максимум образования которого приходится на 3 часа ночи.

Предполагается, что эволюционный процесс в ответ на постоянно действующий фактор воздействия солнечного или космического излучения выработал свой механизм защиты живых организмов от радиационного воздействия. Он заключается в производстве свободных радикалов, в частности, оксида азота, имеющих физиологическую функцию и способных нейтрализовать свободные радикалы, образующиеся как следствие радиационного воздействия. Вместе с тем, был выработан механизм утилизации избыточного количества оксида азота в виде производства гормона мелатонина, имеющего циркадианный ритм. Мелатонин, как известно, не только сам эффективно нейтрализует оксид азота, но и ингибирует NO- синтазную активность.

THE PHYSIOLOGICAL MECHANISM DEFENSE OF THE ORGANISM FROM NATURAL COSMIC RAYS

V.A.Yamshanov, V.K.Koshelevsky*

Russian Research Center for Radiology and Surgical Technologies, St. Petersburg, 197758 Russia, Leningradskaya St. 70, Pesochnyi; e-mail: crirr@peterlink.ru

* Institute of Earth Magnetism, Ionosphere, and Radiowave Propagation, St.Petersburg Branch, Russia

The cosmic rays are one of the constantly acting factors influencing on genetic apparatus and depending from sun activity. It was shown the circadian rhythms of cosmic rays, K_i -indexes of geomagnetic activities during August-September 2008 and January-February 2010. The nature created a number of mechanisms, which defend the organism from cosmic rays. It is supposed that to neutralize the free radicals as cosmic rays consequence the organism uses its own free radicals, which have the physiological functions, for example, the nitric oxide. To limit the nitric oxide production, the mechanism of melatonin formation is used, which also has a circadian rhythm.

Литература

1. Ямшанов В.А., Успехи геронтологии 22(2), 282-284 (2009).
2. Ямшанов В.А., Кошелевский В.К., Успехи геронтологии, 21(3), 382-385 (2008).
2. Ямшанов В.А., Кованько Е.Г., Кошелевский В.К., Ямшанов Ю.А., Иванов С.Д., Радиационная биология. Радиоэкология 45(3), 320-323 (2005).

Авторы благодарят Kurt Siemon (Germany) за предоставленный для измерений прибор Gamma-Scout.