



Czy promieniowanie jonizujące jest zawsze szkodliwe dla zdrowia? Hormeza radiacyjna

*Paweł Moskał
Instytut Fizyki UJ*

Czy promieniowanie jonizujące jest zawsze szkodliwe dla zdrowia? Otóż okazuje się, że niekoniecznie. Istnieje zjawisko zwane **hormeza**, które określa się jako korzystny wpływ na organizm małych dawek substancji, które w większych ilościach są szkodliwe. Zjawisko to jest już znane od wielu wieków. W tym kontekście często cytuje się Paracelsusa, szwajcarskiego lekarza z XVI wieku, który słusznie zauważył, że to nie sama substancja, lecz jej dawka czyni z niej truciznę. Fakt pozytywnego wpływu na system immunologiczny małych dawek substancji – w większych dawkach szkodliwych – jest wykorzystywany choćby w przypadku szczepień.

Przez wiele lat propagowano pogląd, głównie ze względów politycznych, że ten mechanizm nie działa w przypadku promieniowania jonizującego. Jednak okazuje się, że promieniowanie jonizujące w małych dawkach również pozytywnie pobudza system immunologiczny. Potwierdza to wiele eksperymentów wykonywanych na zwierzętach oraz obserwacje napromieniowanych ludzi. Na przykład wyniki badań przeprowadzonych na myszach jednoznacznie wykazują, że napromieniowanie w pewnym zakresie dawek wpływa na znaczne zmniejszenie zachorowań na nowotwory. Podobny fakt zaobserwowano także dla ludzi.

Systematyczne zestawienie danych z terapii pacjentek leczonych na gruźlicę za pomocą promieniowania jądrowego wykazało, że dla dawek rzędu od 100 do 200 mGy ($\text{Gy} = \text{J/kg}$) szanse zachorowania na raka znacznie maleją. Zmniejszona śmiertelność i prawdopodobieństwo zachorowania na białaczkę została stwierdzona także wśród tych mieszkańców Hiroszimy i Nagasaki, którzy zostali napromieniowani dawkami w zakresie do 200 mGy.

Z jednej strony wraz ze wzrostem dawki napromieniowania wzrasta liczba uszkodzeń DNA, ale z drugiej strony promieniowanie pobudza pozytywnie układ immunologiczny i w efekcie wpływ na organizm jest korzystny w zakresie dawek do 200 mGy. Należy zauważyć, że 200 mGy jest dawką prawie 100 razy przekraczającą średnią roczną dawkę promieniowania otrzymywaną przez ludzi na terenie Polski. Jednak zestawienie to nie dziwi w obliczu faktów, że są miejsca na Ziemi, na przykład Ramsar w Iranie, gdzie roczna dawka promieniowania naturalnego przypadająca na mieszkańca jest prawie 100 razy większa niż w Polsce.

Literatura

- [1] Z. Jaworski, *Dobroczynne promieniowanie*, Wiedza i Życie, 1997/3, 20–29
[2] L. Dobrzyński, *Hormeza – Zjawiska powszechnie znane i nieznanne*
<http://www.ipj.gov.pl/pl/szkolenia/matedu/hormeza.htm>

Paracelsus, właśc. **Phillippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim** (ur. 10 listopada 1493 lub 1494 w Einsiedeln, Szwajcaria, zm. 24 września 1541 roku w Salzburgu, Austria) – lekarz i przyrodnik, zwany ojcem medycyny nowożytnej.



Poprawność modelu hormezy radiacyjnej została wykazana w wielu doświadczeniach (także w badaniach populacji ludzkiej zamieszkałej w rejonach o podwyższonym tle naturalnym np. ludności Białorusi i Ukrainy narażonej na opad radioaktywny po katastrofie czarnobylskiej), jednak przyjmuje się, iż dowody te są niewystarczające do uznania tej hipotezy za poprawną.