

Toxicity of monazite particulate and its attenuation with a complex of bio-protectors

B.A. KATSNELSON, OLGA S. YEREMENKO, LARISSA I. PRIVALOVA, O.H. MAKEYEV*, TAMARA D. DEGTYAREVA, OLGA YU. BERESNEVA*, IRENE E. VALAMINA*, ILZIRA A. MINIHALIYEVA, MARINA P. SUTUNKOVA, EKATERINA P. KIREYEVA, V.A. BUKHANTSEV*, E.I. DOVZENKO*, V.V. MININ*, E.S. KULIKOV*, SVETLANA V. KOSTYKOVA*, A.S. NAZUKIN

Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Ekaterinburg, Russia

* Urals State Medical Academy, Ekaterinburg, Russia

KEY WORDS

Monazite; radiotoxicity; bioprotectors

SUMMARY

Background: Workers employed on mining, processing and storage of monazite are at risk of exposure to dust with expected adverse health effects. **Objectives:** To study the adverse health effects of monazite particles in experiments on rats and to test the possibility of attenuating these effects. **Methods:** Outbred white rats were injected intratracheally with a suspension of ground monazite concentrate (MC) in order to investigate the cellular response of the lower airways 24 hours later and the organism's status 6 months after the injection. The bio-protective complex (BPC) tested in these experiments consisted of glutamate, an iodine preparation, methionine, a polyvitamin-polymineral composition, and/or "Eicosavitol" (fish oil preparation rich in PUFA, predominantly of the ω 3-group). Bio-protectors were administered together with the rat food and drink daily for one month before the MC injection in the short-term experiment, or over 6 months after such injection in the long-term experiment. **Results:** MC induced manifestations of its cytotoxicity, fibrogenicity and systemic toxicity as well as genotoxicity. The tested BPC attenuated virtually all these effects. Although a similar protective potential of "Eicosavitol" against almost all of them was lower compared with that of BPC, combining BPC with "Eicosavitol" provided, as a rule, the greatest protective effect. **Conclusion:** It may be assumed that the many-sided adverse effects of MC on the organism is due, at least partially, to the presence in its composition of not only rare earth elements but also of natural radioisotopes of the thorium and uranium families. The combination of the bio-protectors tested was highly effective and may be recommended for administering in periodic preventive programmes to exposed workers.

RIASSUNTO

«**Tossicità del particolato di monazite e sua attenuazione con un complesso di bioprotettori**» I lavoratori addetti all'estrazione della monazite ed alle successive operazioni fino allo stoccaggio possono essere a rischio con possibili effetti sulla loro salute data l'esposizione a polvere. Per valutare i possibili effetti nocivi sulla salute delle particelle di monazite sono stati condotti studi sperimentali su ratti con lo scopo anche di valutare le possibilità di attenuare questi effetti con metodi farmacologici. Più in particolare, a gruppi di ratti è stata iniettata per via intratracheale una sospensione di particelle di monazite (MC) ed è stata valutata la risposta cellulare delle vie aeree profonde 24 ore dopo e le condizioni generali dell'animale a distanza di sei mesi. Il complesso bioprotettore(BPC) testato in questi

esperimenti era composto da glutammato, un preparato a base di sodio, metionina, un composto polivitaminico e poliminerale e da Eicosavitól (un preparato di olio di pesce ricco in PUFA, prevalentemente del gruppo $\omega 3$). I bioprotettori sono stati somministrati ai ratti insieme alla normale dieta ed all'acqua da bere ogni giorno per un mese prima dell'esperimento a breve termine e per tutti i sei mesi dopo il trattamento intratracheale nell'esperimento a lungo termine. I risultati hanno dimostrato che il particolato di monazite (MC) è in grado di essere citotossico, fibrogenico e capace di indurre una tossicità sistemica oltre ad essere genotossico. I bioprotettori (BPC) usati hanno attenuato virtualmente tutti questi effetti e se anche il solo Eicosavitól ha dimostrato una certa capacità protettiva nei riguardi di quasi tutti questi effetti, seppure inferiore a quella del BPC, la combinazione di quest'ultimo composto con l'Eicosavitól ha esercitato, di norma, un più elevato effetto protettivo. Si può ritenere che gli effetti nocivi esercitati dalla MC sull'organismo animale sia dovuto, almeno in parte, alla presenza non solo di elementi di terre rare, ma anche di isotopi naturali della famiglia del thorio e dell'uranio. I bioprotettori utilizzati si sono dimostrati altamente efficaci e sono pertanto da raccomandare perché vengano somministrati ai lavoratori esposti nel corso di programmi di prevenzione.