

*Názov práce:*

# PRÍPRAVA NANOSOND PRO CÍLENOU TERAPII $^{223}\text{Ra}$

*Autor:* Eva Málková

*Obor:* Jaderně chemické inženýrství

*Druh práce:* Bakalárská práca

*Vedoucí práce:* RNDr. Martin Vlk, Skupina rádiofarmaceutickej chémie, Katedra jaderné chémie, České Vysoké Učení Technické v Praze

*Konzultant:* RNDr. Ján Kozempel, Ph.D., Skupina rádiofarmaceutickej chémie, Katedra jaderné chémie, České Vysoké Učení Technické v Praze

## ***Abstrakt:***

Cieľom tejto štúdie bola literárna rešerš prípravy a použitia nanosond pre  $\alpha$ -terapiu, príprava a výskum nových nanočastíc vhodných pre cielenú distribúciu  $^{223}\text{Ra}$  do nádorových buniek. Počiatočné experimenty boli zamerané na syntézu nanočasticového materiálu a štúdie ich affinity k  $^{223}\text{Ra}$ . V porovnaní s inými  $\alpha$ -emitujúcimi rádionuklidmi pre cielenú radiačnú terapiu má  $^{223}\text{Ra}$  niekoľko priaznivých vlastností, ktoré by mohli byť využité pri terapii rakovinových ochorení. Spolu so svojimi dcérskymi rádionuklidmi môže  $^{223}\text{Ra}$  poskytovať intenzívnu a vysoko lokalizovanú radiačnú dávku v tesnej blízkosti kostnej drene v porovnaní s  $\beta$ -žiaričmi. Polčas premeny  $^{223}\text{Ra}$  11,4 dňa poskytuje dostatok času na prípravu i distribúciu rádiofarmaka. Ako potenciálny nano-nosič na liečbu rakoviny v kostiach bol skúmaný hydroxyapatit a jeho deriváty.

**Kľúčové slová:** nanočastice, hydroxyapatit,  $^{223}\text{Ra}$ , nádorové bunky, rakovina kostí

*Title:*

## SYNTHESIS OF NANO-PROBES FOR TARGETED THERAPY $^{223}\text{Ra}$

*Author:* Eva Málková

*Branch:* Nuclear chemical engineering

*Type of thesis:* Bachelor's Degree project

*Supervisor:* RNDr. Martin Vlk, Radiopharmaceutical Group, Department of Nuclear Chemistry, Czech Technical University in Prague

*Consultant:* RNDr. Ján Kozempel, Ph.D., Radiopharmaceutical Group, Department of Nuclear Chemistry, Czech Technical University in Prague

### ***Abstract***

The aim of this study was the literature review of preparation and application of nano-probes for targeted therapy, the preparation and investigation of novel nanoparticles suitable for targeted delivery of  $^{223}\text{Ra}$  into cancer cells. Preliminary experiments were focused on the synthesis of nanomaterials and their affinity to  $^{223}\text{Ra}$ . In comparison with other  $\alpha$ -emitting radionuclides for target radiation therapy,  $^{223}\text{Ra}$  has several suitable properties, which could be exploited in radionuclide therapy. Radium-223 can, together with its daughter radionuclides, deliver an intense and highly localized radiation dose very close to the bone marrow compared with bone-seeking  $\beta$ -emitters. The physical half-life of  $^{223}\text{Ra}$  11.4 days provides sufficient time for synthesis, distribution and administration of the radiopharmaceutical. The promising nano-carriers for the treatment of cancer in bones are hydroxyapatite and its derivatives.

**Key words:** Nanoparticles, Hydroxyapatite,  $^{223}\text{Ra}$ , Tumor cells, Bone cancer