

Új típusú teragnosztikum fejlesztése a nanomedicinában

A nanotechnológia a 21. század egyik legjobban fejlődő területe, eredményeit az orvostudomány is alkalmazza. A nanorészecskék felhasználási területe rendkívül széles, hasznosítják őket gyógyszermolekulák szállítására, in vivo képalkotásnál kontrasztanyagként diagnosztikai célra és terápiában egyaránt. Kutatásaim során egy olyan új típusú, többfunkciójú, nanoméretű kontrasztanyag család kifejlesztésében vettem részt, mely alkalmas az elmúlt évtizedekben megjelent hibrid, többféle képalkotó modalitást egyesítő vagy szimultán SPECT, PET, CT, MRI és Optikai képalkotásra.

A nanorészecske alapja a berlini-kék nevű festék, amely szerkezeténél fogva kelátor nélkül is alkalmas bizonyos fémek kötésére, így munkacsoportom szabadalmaztatott ötlete alapján multimodális teragnosztikum család fejleszthető belőle. Célom volt egy reprodukálható méretű, formájú és minőségű, új típusú és összetételű nanorészecske előállítási eljárásának kidolgozása. Összefüggést kerestem a partikulumok alaki sajátosságai (méret, alak) és a szintézis paraméterei (pH, hőmérséklet, inkubációs idő) közt. A méretbeli és alaki sajátosságokat dinamikus fényszórás méréssel (DLS), illetve atomerőmikroszkópiával (AFM) határoztam meg. A részecske fém izotóp kelálási képességét ^{201}Tl -os jelöléssel teszteltem, hatékonyságát pedig kromatográfiával igazoltam. A nanopartikulum kontrasztképző alkalmasságát in vitro MRI mérések során regisztráltam NanoPET/MRI készülékben.

A DLS eredményei szerint a berlini-kék részecskék méretét 20 és 120 nm tartományon belül reprodukálhatóan tudtam változtatni. A nanorészecske stabilitás vizsgálata során bizonyítottam, hogy a geometriai paraméterek a vizsgált 6 hetes időtartamban nem változtak szignifikánsan. AFM mérések szerint a részecskék nem mindig gömbszimmetrikusak, méretük kisebbnek mutatkozott a DLS mérések során mért hidrodinamikai átmérőnél. Kimutattam, hogy a nanopartikulumok a ^{201}Tl -ot 98%-ban kötik. MRI mérések alkalmával a részecskék - későbbi in vivo mérésekhez - megfelelő T1 súlyozott kontrasztot adtak.

Összefoglalásképpen elmondhatom, hogy kísérleteim során sikeresen kidolgoztam egy olyan szintézist, amivel jól definiált méretű és stabilitású berlini-kék-izotóp komplexeket tudtam előállítani kelátor felhasználása nélkül.

PPA US 61/299357 (Patent Application) A szabadalom csak a nanorészecske elméleti ötletét tartalmazta, abban sem a szintézis, sem a képalkotás működőképessége nem volt kísérletileg igazolva.