

Rozwój konwencjonalnej radioterapii w zakresie precyzyjnego określania obszaru napromieniowanych tkanek jest znaczący. Uzyskane wyniki są jednak nadal niewystarczające. Terapia borowo-neutronowa (BNCT) z biologicznym ukierunkowaniem na pojedyncze komórki wykazuje potencjał do rozwiązania problemu konwencjonalnej radioterapii. Ze względu na dwa istotne aspekty: łatwość przenikania wiązki neutronów przez ludzkie ciało i tworzenie ukierunkowanych nośników dostarczających bor do tkanki guza, BNCT jest obiecującym rodzajem terapii dla nowotworów, które nie poddają się leczeniu tradycyjnymi technikami terapeutycznymi. Wynikiem takiego postępowania jest wprowadzenie do organizmu chorego nieradioaktywnego izotopu boru, który ma za zadanie selektywnie wnikać do komórek nowotworowych, a następnie poddanie pacjenta naświetlaniu wiązką neutronów epitermicznych. Ekspozycja na takie naświetlanie jest względnie bezpieczna dla ciała, z wyjątkiem komórek tkanki nowotworowej obciążonych borem i niszczonych w zakresie porównywalnym z rozmiarem komórki.

Najważniejszym problemem przed jakim staje obecnie BNCT jest tworzenie selektywnych nośników, które umożliwią kumulację wymaganego stężenia boru w tkance docelowej.

Zamierzamy zweryfikować oryginalną hipotezę wykorzystania nanocząstek boru gotowych do pochłonięcia w procesie endocytozy przez różne, zwłaszcza fagocytyjające komórki. Takie „nośniki komórkowe” będą miały za zadanie dostarczenie boru do środowiska nowotworu. Proponowany projekt ma charakter interdyscyplinarny, integruje technologię materiałową, biologię komórkową i biotechnologię

Projekt ma charakter innowacyjny i wielowątkowy. Zamierzamy wykorzystać nieorganiczny węgiel boru oraz hybrydowe koniugaty boru (oparte na skrobi) jako nanocząstki bogate w bor. Planujemy zastosowanie unikalnych metod biofunkcjonalizacji zsyntetyzowanych nanocząstek poprzez modyfikację ich powierzchni biologicznymi cząsteczkami tropowymi (przeciwciała, kwas foliowy). Alternatywnym podejściem będzie wykorzystanie zjawiska fagocytozy nanocząstek do deponowania boru w środowisku komórek nowotworowych.

Jednym z głównych zadań jakie planujemy w niniejszym projekcie jest zbadanie aktywności biologicznej nowych związków w kilku testach *in vitro*, w tym ocenę interakcji modyfikowanych nanocząstek boru z komórkami nowotworowymi wybranych linii mysich i ludzkich. Innym ważnym aspektem badań jest ustalenie czy bor pochłaniany przez komórki nowotworowe może być wydzielany do mikrośrodowiska bezpośrednio, czy też w postaci mikropęcherzyków (EVs) wpływających na rozwój lub zahamowanie odpowiedzi przeciwnowotworowej. Zaplanowano również szereg doświadczeń *in vivo* na modelu mysich nowotworów, w ramach których przeanalizujemy potencjalną toksyczność wybranych nanocząstek i ich rozkład w tkankach nowotworowych.