

Streszczenie

Praca doktorska dotyczy projektowania nowoczesnych nanomateriałów funkcjonalnych wykorzystujących zdolność do generowania ciepła pod wpływem bezkontaktowej i jednoczesnej stymulacji czynnikami zewnętrznymi takimi jak zmienne pole magnetyczne oraz światło lasera z zakresu I i II optycznej bramki biologicznej. Efekt ten może być z powodzeniem użyty w selektywnej i lokalizowanej hipertermii w celu eliminacji komórek nowotworowych. Równoczesne zastosowanie obu czynników indukujących ciepło pozwala na rozwiązanie problemu spadku efektywności indukcji temperatury z zakresu terapeutycznego i umożliwia zmniejszenie stosowanego stężenia nanomateriałów w hipertermii. Materiały ferrytowe wykazują wysoką wydajność konwersji czynników stymulujących w trybie synergii, która często przekracza 1000 W/g, a dla najbardziej efektywnych struktur o kontrolowanej morfologii może być ona większa niż 3000 W/g. Efektywność ta silnie zależy od parametrów zmiennego pola magnetycznego, stosowanej gęstości optycznej źródła światła, stężenia nanoferrytów, rozmiaru, kształtu cząstek i ich postaci (homo-, heterostrukury, struktury wielowarstwowe, hybrydy). Bardzo istotną kwestią jest konieczność funkcjonalizacji powierzchni nanomateriałów, która jest wieloaspektowa. Bezpośrednio przekłada się ona na zwiększenie biokompatybilności, efektywności konwersji na ciepło i ma wpływ na inne istotne parametry takie jak stabilność koloidalna czy też ograniczenie oddziaływań międzycząsteczkowych. Zbadano interakcję nanomateriałów z różnymi liniami komórek nowotworowych raka piersi i wskazano na zróżnicowanie obserwowanych efektów biologicznych oraz modulacji odpowiedzi komórek na stres cieplny. Projektowanie wysokowydajnych materiałów generujących ciepło może znacząco ograniczyć zjawisko termotolerancji komórek i zwiększyć efektywność hipertermii. Ważnym aspektem pracy doktorskiej było opracowanie oraz optymalizacja technik wytwarzania nanomateriałów o kontrolowanych właściwościach i budowie takich jak gorący nastrzyk (*rapid hot-injection*), wzrost na rdzeniach (*seed-mediated growth*), otrzymywanie heterostruktur o mieszanych właściwościach magnetyczno-plazmonowych oraz hybryd na polimerach syntetycznych. Uzyskane wyniki wskazują na konieczność dalszego uzupełnienia wiedzy oraz wprowadzenia nowych technik pomiarowych umożliwiających precyzyjny pomiar temperatury najlepiej na pojedynczych obiektach.