

Optymalizacja struktury nanocząstek Au@SiO₂ dla terapii fotodynamicznej

Filip Giemza

Kierownik: **dr hab. Piotr Roszkowski**

Jednym z najprężniej rozwijających się sektorów nauki w dzisiejszych czasach jest obszar dotyczący leczenia chorób nowotworowych, gdzie od wielu lat prym wiodzie chemioterapia. Terapia ta, mimo wysokiej skuteczności i uniwersalności, niesie za sobą wiele skutków ubocznych, spowodowanych działaniem zarówno na komórki nowotworowe, jak i na komórki zdrowe. Odpowiedzią na problemy tradycyjnej chemioterapii jest terapia celowana, która opiera się na selektywnym i punktowym działaniu na komórki rakowe, co pozwala zmniejszyć skutki uboczne stosowanej terapii [1].

W ramach założeń poniższej pracy jak i projektu realizowanego w grantie Preludium (nr projektu 2021/41/N/ST4/03017) jest stworzenie układu składającego się z nanocząstek złota modyfikowanych otoczką krzemową połączoną z barwnikiem - czerwienią bengalską. Właściwości plazmonowe nanocząstek złota w tak zaprojektowanym układzie mogą przyczynić się do zwiększonej efektywności generowania singletowego tlenu [2]. W konsekwencji takie układy mają potencjalne zastosowanie w terapiach fotodynamicznych.

W ramach opisanego projektu skupiono się na syntezie supersferycznych [3] nanocząstek złota oraz optymalizacji kontroli grubości otoczki krzemowej. Sukces tej części potwierdzono z wykorzystaniem metody mikroskopii elektronowej TEM, na podstawie, której scharakteryzowano parametry geometryczne takie jak: średnica nanosfer, grubość i rodzaj otoczki. W drugim etapie przeprowadzono przyłączenie barwnika z wykorzystaniem chemii karbodiimidów, co było możliwe dzięki modyfikacji otoczek poprzez wprowadzenie na ich powierzchnię grup aminowych. Końcowy efekt syntezy przekazano do grupy z Politechniki Poznańskiej, gdzie przeprowadzono pomiary kinetyczne (efektywność generowania tlenu singletowego).

Literatura:

- [1] Nair, Lakshmi V., et al. "Fluorescence imaging assisted photodynamic therapy using photosensitizer-linked gold quantum clusters." *Acs Nano* 9.6 (2015): 5825-5832.
- [2] Kabanov, Vladimir, and Belinda Heyne. "Impact of incoherent coupling within localized surface plasmon resonance on singlet oxygen production in rose bengal-modified silica-coated silver nanoshells (sio2@ ag@ sio2-rb)." *ACS Applied Nano Materials* 3.8 (2020): 8126-8137.
- [3] Byzova, Nadezhda A., et al. "Advantages of highly spherical gold nanoparticles as labels for lateral flow immunoassay." *Sensors* 20.12 (2020): 3608.