

Dr inż. Agnieszka Szpak

Opiekun pracy: **dr hab. Szczepan Zapotoczny, prof. UJ**

Tytuł pracy w języku polskim: Superparamagnetyczne nanocząstki tlenku żelaza jako kontrasty w obrazowaniu techniką rezonansu magnetycznego (MRI) - synteza i modyfikacje powierzchniowe

Tytuł pracy w języku angielskim: Superparamagnetic iron oxide nanoparticles as contrast agents in magnetic resonance imaging (MRI) - synthesis and surface modifications

Słowa kluczowe w języku polskim: warstwa po warstwie, polielektrolity, rezonans magnetyczny, kontrasty, gadolin, SPION, chitozan, superparamagnetyczne nanocząstki

Słowa kluczowe w języku angielskim: layer-by-layer, LbL, polyelectrolytes, magnetic resonance, contrast agents, gadolinium, SPION, chitosan, superparamagnetic nanoparticles

Charakterystyka pracy w języku polskim:

W pracy opisano otrzymywanie oraz pełną charakterystykę fizyko-chemiczną superparamagnetycznych nanocząstek tlenków żelaza (SPION) do zastosowań jako kontrasty do obrazowania techniką rezonansu magnetycznego (MRI). Materiały te zostały następnie gruntownie przeanalizowane zarówno pod kątem rozmiaru (transmisyjna mikroskopia elektronowa, dynamiczne rozpraszanie światła) oraz właściwości magnetycznych (magnetometria z wibrującą próbką) jak również szeregu innych właściwości takich jak

skracanie czasów relaksacji T1 i T2 (magnetyczny rezonans jądrowy), co jest kluczowe z punktu widzenia zastosowania ich jako środki kontrastowe. Otrzymane układy zostały następnie poddane różnorodnym modyfikacjom w celu uzyskania materiałów dwufunkcyjnych. Dzięki przyłączeniu do nanocząstek kompleksu gadolinu uzyskano środki o dużym potencjale efektywnego skracania zarówno czasu relaksacji T1 jak i T2, natomiast poprzez wprowadzenie do układu kurkuminy pełniącej rolę fluoroforu istnieje możliwość obrazowania nanocząstek również z zastosowaniem metod fluorescencyjnych. Materiały w ostatnim etapie zostały poddane wstępnej ocenie cytotoksyczności.

Charakterystyka pracy w języku angielskim:

Fabrication and full physicochemical characterization of different modifications of Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles (SPIONs) serving as contrasts agents in magnetic resonance imaging (MRI) were presented in this dissertation. Properties of the obtained SPIONs were investigated using a wide range of methods such as e.g. Dynamic Light Scattering (size and zeta potential), Transmission Electron Microscopy (size and shape), Nuclear Magnetic Resonance (relaxation times and relaxivity) and Vibrating Sample Magnetometer (hysteresis).

The obtained materials were modified to achieve dual-modal contrast agents. Attaching gadolinium complex to the surface of SPIONs led to formation of contrast agents that shorten both T1 and T2 relaxation times. Attaching curcumin (fluorophore) to the system allowed detection of nanoparticles also by fluorescent methods. Preliminary cytotoxicity study of the obtained contrast agents were also conducted.

Opis bibliograficzny publikacji, które powstały jako wynik pracy badawczej:

-

Agnieszka Szpak, Gabriela Kania, Tomasz Skórka, Waldemar Tokarz, Szczepan Zapotoczny, Maria Nowakowska. *Stable aqueous dispersion of superparamagnetic iron oxide nanoparticles protected by charged chitosan derivatives*
. Journal of Nanoparticle Research, (2012), 15:1372

-

Joanna Lewandowska-Łańcucka, Magdalena Staszewska, Michał Szuwarzyński, Mariusz Kępczyński, Marek Romek, Waldemar Tokarz, **Agnieszka Szpak**, Gabriela Kania, Maria Nowakowska. *Synthesis and characterization of the superparamagnetic iron oxide nanoparticles modified with cationic chitosan and coated with silica shell*, Journal of Alloys and Compounds, (2014), 15: 45

-

Agnieszka Szpak, Sylwia Fiejdasz, Witold Prendota, Tomasz Strączek, Czesław Kapusta, Janusz Szmyd, Maria Nowakowska, Szczepan Zapotoczny. *T1-T2 Dual-modal MRI contrast agents based on superparamagnetic iron oxide nanoparticles with surface attached gadolinium complexes*, Journal of Nanoparticles Research, (2014), 16:2678