



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

**BIOZGODNE NANOCZĄSTKI TLENKU ŻELAZA DO OBRAZOWANIA NMR
(PROJEKT NR P-142)**

Przedmiotem oferty jest materiał przydatny do diagnostyki medycznej. Materiał oparty jest na superparamagnetycznych nanocząstkach tlenku żelaza (SPION) i może służyć jako środek kontrastujący w obrazowaniu magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR). Oryginalna metoda syntezy pozwala na otrzymanie biozgodnego materiału w postaci trwałej zawiesiny wodnej, charakteryzującego się dobrymi właściwościami magnetycznymi.

Obrazowanie magnetycznego rezonansu jądrowego (ang. *Magnetic Resonance Imaging, MRI*) należy do **najbardziej zaawansowanych technik tomograficznych** wykorzystywanych w diagnostyce medycznej. Metoda ta pozwala na bezinwazyjne otrzymywanie przekrojów ciała pacjenta i znajduje szerokie zastosowanie m.in. w neurologii oraz diagnostyce nowotworowej. W obrazowaniu NMR często stosowane są **środki kontrastowe**, które mają na celu poprawę parametrów uzyskiwanego obrazu i uwidocznienie mniej wyraźnych struktur, w tym naczyń krwionośnych, ognisk zapalnych oraz guzów nowotworowych. Najczęściej stosowane środki kontrastowe zawierają kompleksy jonów gadolinowych, które ze względu na toksyczność niosą ryzyko powikłań i wymagają stosunkowo szybkiego usunięcia z organizmu.

Alternatywę dla stosowanych dotąd w obrazowaniu NMR substancji kontrastujących stanowią **superparamagnetyczne nanocząstki tlenku żelaza** (ang. *SuperParamagnetic Iron Oxide Nanoparticles, SPION*), których właściwości magnetyczne pozwalają na uzyskanie dobrego efektu przy znacznie niższych dawkach. Zastosowanie SPION wymaga jednak **odpowiedniego doboru parametrów nanocząstek**, a przede wszystkim ich rozmiaru. Częstki o rozmiarze większym od 200 nm po wprowadzeniu do organizmu są łatwo wychwytywane przez śledzionę, a następnie usuwane przez komórki układu fagocytarnego; cząstki mniejsze niż 10 nm są natomiast szybko wydalone z organizmu. Optymalny rozmiar SPION podawanych dożylnie wynosi 10-100 nm, bowiem nanocząstki tych rozmiarów najdłużej pozostają w krwiobiegu i pozwalają na osiągnięcie równomiernego rozmieszczenia w organizmie pacjenta.

W celu zapewnienia stabilności nanocząstek oraz ich jak największej biozgodności stosowane jest **opłaszczanie przy użyciu polimerów**, przede wszystkim dekstranu i jego pochodnych. Dekstran jest naturalnym, biokompatybilnym polisacharydem szeroko wykorzystywanym w zastosowaniach biomedycznych. W procesie opłaszczania nanocząstek dekstranem w jednej strukturze polimerowej zamykanych jest razem wiele nanocząstek, co prowadzi do uzyskania układów o zróżnicowanej wielkości, w tym cząstek o rozmiarach rzędu mikrometrów i krótkim czasie cyrkulacji we krwi. Ponadto duży stosunek masy polimeru do masy nanocząstek skutkuje obniżeniem właściwości magnetycznych kontrastu, w związku z czym konieczne jest stosowanie większych dawek preparatu. Wiązanie nanocząstek z dekstranem jest często słabe, a rozcieńczanie materiału prowadzi do usuwania polimeru i niepożądanego agregacji nanocząstek.

Nowe rozwiązanie polega na **opłaszczaniu SPION innym polisacharydem – chitozanem** i jego pochodnymi. Chitozan to nietoksyczny, biokompatybilny i biodegradowalny polimer naturalny; podobnie jak dekstran jest już stosowany w medycynie, m.in. jako składnik materiałów opatrunkowych. Ważną zaletą chitozanu w porównaniu z innymi naturalnymi polisacharydami jest jego zdolność do chelatowania jonów metali, w wyniku czego powstają trwałe połączenia metal-polimer. Chitozan może zatem być wykorzystany do otrzymania stabilnych nanocząstek o wysokiej biozgodności, a ponadto może stanowić punkt wyjścia do dalszej selektywnej modyfikacji SPION.



Centrum Innowacji,
Transferu Technologii
i Rozwoju Uniwersytetu

ul. Czapskich 4

31-110 Kraków

tel. +48(12) 663 38 30

fax +48(12) 663 38 31

cittru@uj.edu.pl

www.cittru.uj.edu.pl

Przedmiotem oferty jest nowy materiał kontrastowy do obrazowania NMR oparty na zmodyfikowanych superparamagnetycznych nanocząstkach tlenku żelaza, które charakteryzują się:

- niewielką zmiennością rozmiaru,
- trwałym i kontrolowanym ujemnym ładunkiem powierzchniowym,
- wysoką relaksacyjnością magnetyczną,
- biogodnością,
- trwałością w zawiesinie wodnej.

Synteza nanocząstek odbywa się w środowisku wodnym i przebiega bez użycia rozpuszczalników organicznych, toksycznych prekursorów oraz trudnych do usunięcia surfaktantów. **Właściwości magnetyczne materiału są znacznie lepsze** niż w przypadku komercyjnie dostępnych środków kontrastowych.

Oferowane rozwiązanie jest przedmiotem zgłoszenia patentowego, a na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego prowadzone są dalsze badania nad rozwojem przedstawionej technologii. Obecnie Centrum Innowacji, Transferu Technologii i Rozwoju Uniwersytetu poszukuje podmiotów zainteresowanych uzyskaniem licencji na opisany materiał oraz jego zastosowania.

Dalsze informacje:

dr Radosław Rudź
Specjalista ds. transferu technologii
tel. +48 12 663 38 32
e-mail: radoslaw.rudz@uj.edu.pl



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



Centrum Innowacji,
Transferu Technologii
i Rozwoju Uniwersytetu

ul. Czapskich 4
31-110 Krakow
tel. +48(12) 663 38 30
fax +48(12) 663 38 31
cittru@uj.edu.pl
www.cittru.uj.edu.pl