

BADANIE DŁUGOFALOWYCH ZMIAN PIERWIASTKOWYCH POWSTAŁYCH W WĄTROBIE I NERKACH PO  
PODANIU NANOCZĄSTEK TLENKU ŻELAZA W OTOCZCE Z D-MANNITOLU Z ZASTOSOWANIEM  
METODY TXRF I  $\mu$ XRF

Katarzyna Matusiak<sup>1</sup>, Karolina Płaneta<sup>1</sup>, Agnieszka Drózd<sup>1</sup>, Zuzanna Setkowicz<sup>2</sup>, Małgorzata Ciarach<sup>2</sup>,  
Daniel Horak<sup>3</sup>, Michal Babic<sup>3</sup>, Aldona Kubala-Kukuś<sup>4</sup>, Ilona Stabrawa<sup>4</sup>, Paweł Wróbel<sup>1</sup>, Joanna Chwiej<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Wydział Fizyki I Informatyki Stosowanej, Kraków, Polska

<sup>2</sup> Uniwersytet Jagielloński, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Kraków, Polska

<sup>3</sup> Czech Academy of Science, Institute of Macromolecular Chemistry, Praga, Republika Czeska

<sup>4</sup> Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Fizyki, Kielce, Polska

e-mail: [Katarzyna.Matusiak@fis.agh.edu.pl](mailto:Katarzyna.Matusiak@fis.agh.edu.pl)

Nanocząstki (NPs), definiowane jako struktury, których przynajmniej jeden wymiar mieści się w przedziale 1-100nm, są obecnie przedmiotem wielu badań naukowych. Ich unikalne własności elektryczne, chemiczne i strukturalne sprawiają, że są one niezwykle atrakcyjne zwłaszcza z punktu widzenia możliwości potencjalnych zastosowań biomedycznych. Przykładem może być tutaj wykorzystanie nanocząstek magnetycznych jako środków kontrastowych czy nośników leków. Ponadto możliwa jest indukcja lokalnej hipertermii, po zastosowaniu zewnętrznego pola magnetycznego, np. w celu zniszczenia komórek nowotworowych. Pomimo szerokiego wachlarza zalet, należy mieć na uwadze potencjalny toksyczny charakter NPs. Większość dotychczasowych badań w tym zakresie prowadzona była z wykorzystaniem linii komórkowych. Tymczasem przeniesienie wyników tego typu eksperymentów na organizmy złożone nie do końca jest możliwe. Stąd potrzebne są badania prowadzone z wykorzystaniem modeli zwierzęcych.

W niniejszej pracy badano długofalowe zmiany pierwiastkowe powstałe w wątrobie i nerkach szczurów po podaniu nanocząstek tlenku żelaza (IONPs) o rdzeniu maghemitowym w otoczkę z D-Mannitolu (MIONPs) o średnicy hydrodynamicznej nie większej niż 100nm.

Szczury szczepu Wistar, pochodzące z hodowli Zakładu Neuronami UJ, w 60 dniu rozwoju zostały podzielone na cztery niezależne grupy badawcze. Dwie z nich przeznaczone były do badań z wykorzystaniem metody TXRF, a pozostałe do metody  $\mu$ XRF. Dwóm grupom podano MIONPs w dawce 0,16mg Fe/1kg masy ciała, podczas gdy pozostałe dwie, traktowane jako kontrole, otrzymały równoważną objętość soli fizjologicznej, aby wykluczyć wpływ podania na uzyskiwane rezultaty. Wszystkie procedury prowadzone z udziałem zwierząt odbywały się w oparciu o zgodę komisji bioetycznej UJ (nr 121/2015) oraz zgodnie z wszystkimi obowiązującymi standardami.

Do oceny zmian pierwiastkowych wykorzystano dwie niezależne metody badawcze: spektroskopię rentgenowską całkowitego wewnętrznego odbicia (TXRF) i mikro-spektroskopię fluorescencji rentgenowskiej ( $\mu$ XRF). Pierwsza z nich służyła do uzyskania informacji o całkowitej zmianie koncentracji wybranych pierwiastków występujących po podaniu MIONPs w badanym narządzie, podczas gdy druga miała na celu wykazanie ich przestrzennego rozkładu.

W pracy przedstawiony zostanie wpływ MIONPs na zmiany koncentracji wybranych pierwiastków tj. Fe, Cu, Ca, Zn uzyskane w dwóch niezależnych metodach badawczych.