

Sabina Kaczmarczyk
Wydział Chemii

NOWE NOŚNIKI LEKÓW

Od szeregu lat, jednak wciąż bez zadowalających sukcesów, poszukuje się z jednej strony związków przeciwnowotworowych, selektywnie gromadzących się w tkankach nowotworowych, z drugiej zaś efektywnej formy ich podania, czyli zastosowania właściwego nośnika. Większość powszechnie używanych leków jest wysoce toksyczna zarówno wobec komórek nowotworowych, jak i zdrowych. Od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku duże nadzieje pokłada się w wykorzystaniu jako nośników leków nanocząstek.

Według mnie, ogromnym wyzwaniem dla współczesnych naukowców jest wytworzenie nietoksycznych nośników, które dobrze wiążą lek i umożliwiają dystrybucję terapeutycznego w odpowiednim stężeniu do patologicznych komórek, bez wpływu na komórki prawidłowe. Nanocząstki wykorzystywane w tym celu powinny być stabilne w czasie, muszą mieć odpowiedni rozmiar oraz nie powinny oddziaływać z otaczającym je środowiskiem, chyba że jest to założenie terapii. Ważne również, aby nie miały tendencji do gromadzenia się nadmiernie w tkankach i nie były toksyczne dla ludzkiego organizmu. Jestem przekonana, że bardzo ważna jest również możliwość modyfikacji powierzchni takiego nośnika w celu przyłączenia do niego substancji aktywnej.

Moim zdaniem idealną propozycją nośników leków są kropki kwantowe, szczególnie typu rdzeń-powłoka. Składają się z rdzenia determinującego kolor podczas procesu luminescencji oraz z powłoki organicznej, która chroni rdzeń przed utlenianiem, agresywnymi warunkami środowiska, a przede wszystkim zapewnia takim cząsteczkom biokompatybilność. Powierzchnię modyfikuje się także odpowiednimi grupami funkcyjnymi, aby móc związać z nią leki, białka lub przeciwciała. Kropki kwantowe charakteryzuje bardzo ważna właściwość, a mianowicie maksimum długości fali fluorescencyjnej. Determinuje ją ich rozmiar i skład chemiczny. Zdolność do fluorescencji może być wykorzystywana na wielu płaszczyznach medycyny – stosując różne rozmiary kropek kwantowych oraz wiązkę promieniowania o określonej długości fali można otrzymać różnobarwne struktury, ponieważ w zależności od jej wielkości następuje emisja innego koloru. Nanocząstki te charakteryzuje również fotostabilność, co oznacza, że ich intensywność świecenia jest wydajna, długa i stała w czasie. Kropki kwantowe mogą cechować się 100-razy większym natężeniem fotoluminescencji niż popularne barwniki organiczne jak rodamina czy fluoresceina, które okazały się niestabilne ze względu na niewielką odporność na działanie światła i dosyć prosty rozkład spowodowany utlenianiem.

Kropki kwantowe stosuje się z powodzeniem w badaniu powierzchni komórek, błon biologicznych i w znakowaniu m.in. organelli, białek oraz kwasów nukleinowych. Umożliwia to obserwowanie migracji komórek w obrębie zmiany chorobowej. Wstrzykiwane nanocząstki przedostają się do patologicznych komórek i dzięki swoim cechom zostają zobrazowane przy wykorzystaniu mikroskopu fluorescencyjnego. Dokładne znakowanie i obrazowanie struktur wewnątrzkomórkowych umożliwiają fluorescencyjne sondy tworzone na bazie cząstek nanokrystalicznych.

Kolejnym ważnym, medycznym zastosowaniem tych nanocząstek jest obrazowanie *in vivo* chorobowo zmienionych struktur oraz badania *in vitro*, umożliwiające jednoczesne wykrycie wielu biomarkerów guza. Markery te wykrywane są dzięki specyficznym przeciwciałom

przyłączonym do osłonki rdzenia kropek kwantowych, wstrzykiwanych choremu przed operacją.

Specyficzne właściwości, wiele możliwości modyfikacji i rozmiary „nano” kropek kwantowych mogą być siłą napędową terapii celowanych, motywacją do przeprowadzania coraz to nowszych badań ukierunkowanych w różne strony medycyny i wprowadzania na rynek nowoczesnych technologii, które umożliwiają wcześniejsze wykrycie i wyleczenie chorób oraz zapewniają dokładniejszą obserwację zmian chorobowych u pacjenta. Jestem przekonana, że poprawa skuteczności leczenia i ograniczenie ubocznego działania stosowanych leków przeciwnowotworowych jest już dosłownie w zasięgu ręki. Nanomedycyna rozwija się w bardzo szybkim tempie i sądzę, że przy wykorzystaniu nanocząstek w formie koniugatów z lekami przeciwnowotworowymi, to co dotąd było niemożliwe, wkrótce może okazać się zrozumiałe i wykonalne.

Bibliografia:

M. Wiśniewski, K. Roszek, J. Czarnecka, P. Bolibok; Inżynieria i Ochrona Środowiska

K. Błaszczak-Świątkiewicz, P. Olszewska, E. Mikiciuk-Olasik; Nowotwory Journal of Oncology 63 (2013) 320

J. Siemienieć; CHEMIK 67 (2013) 11

P. Dębek, A. Feliczyk-Guzik, I. Nowak; Postępy Hig. Med. Dosw. 71 (2017) 1055