

Biomedyczne zastosowania nanocząstek, czyli mały może więcej

Dzięki swoim unikalnym właściwościom nanocząstki znalazły szereg zastosowań w wielu dziedzinach współczesnej medycyny, począwszy od diagnostyki biochemicznej poprzez wspomaganie obrazowania aż do kierowanego dostarczania leków, na walce z nowotworami kończąc. Przyjrzyjmy się bliżej temu ostatniemu zastosowaniu.



dr hab. Grzegorz Celichowski prof. UŁ
Katedra Technologii i Chemii Materiałów
Uniwersytetu Łódzkiego

Co sprawia, że te nanometrycznych rozmiarów obiekty znalazły tak szerokie zastosowanie medyczne, a ilość prowadzonych obecnie badań naukowych z ich udziałem pozwala mieć nadzieję na istotne postępy w wielu obszarach diagnozowania, leczenia, a nawet zapobiegania szerokiej gamie schorzeń, w tym powszechnie występującym chorobom cywilizacyjnym, jakimi są nowotwory.

Bardzo małe rozmiary nanocząstek, które można w ścisły sposób kontrolować podczas ich produkcji sprawiają, że bez problemów mogą one dotrzeć do każdego zakamarka naszego ciała. Fakt ten jest ogromną zaletą, jeśli za ich pomocą chcemy dostarczyć leki w określone miejsce organizmu lub wspomóc techniki obrazowania medycznego. Małemu rozmiarowi nanoobektów towarzyszy bardzo duża powierzchnia właściwa, która wykorzystywana jest do ich modyfikowania i nadawania im pożądanych z medycznego punktu widzenia właściwości. Możliwe jest przyłączenie substancji aktywnych farmakologicznie, np. leków niszczących

komórki nowotworowe lub związków chemicznych posiadających odpowiednie właściwości magnetyczne, pozwalające obrazować za pomocą rezonansu magnetycznego zmienione chorobowo tkanki, w których zgromadziły się nanocząstki.

Rozmiar ma znaczenie

Przygotowanie terapii wykorzystującej nanocząstki może przypominać tworzenie idealnej broni przeciwko bardzo sprytnemu i czujnemu wrogowi, np. komórkom nowotworowym. Po pierwsze należy dobrać odpowiedni rozmiar nanoosiłnika, tak aby mógł sprawnie dotrzeć do celu. Nie może być zbyt duży, ale i za mały też nie. Jedną z pierwszych idei wykorzystania nanocząstek do walki z nowotworami opierała się na fakcie, iż błona podstawna włosowatego naczynia krwionośnego zasilającego nowotwór jest zmieniona w stosunku do tej obecnej w zdrowych tkankach i posiada znacznie większe pory niż w komórkach zdrowych. Porami tymi nowotwór pobiera substancje odżywcze z organizmu. Zatem nanocząsteczki muszą być na tyle duże, aby nie przeszły przez zdrowe ścianki naczyń, ale na tyle małe, aby mogły wnikać w większe pory cząsteczek nowotworowych. W ten sposób możemy próbować zapewnić większe stężenie leku w zaatakowanym miejscu, minimalizując szkody wśród zdrowych tkanek.

Ukryć się przed atakiem

Ale to jest dopiero pierwsze wyzwanie. Niezabezpieczone nanocząstki w układzie krwionośnym zostaną od razu rozpoznane jako intruzi przez nasz własny układ odpornościowy. Trzeba więc zastosować maskowanie. Do tego celu mogą służyć cząsteczki polietylenoglikoli (PEG) przyłączone do powierzchni nanocząstek. Łańcuchy tych związków tworzą otoczkę, która nie jest rozpoznawana przez nasz układ odpornościowy jako intruz, którego trzeba wyeliminować z organizmu. Przez analogię do niewidzialnych dla radaru samolotów mówi się o tego obiektach nanocząstki stealth.