



Warszawa, 19 lutego 2015

Antybakteryjne materiały bliskie ideału

Bezwzględne dla bakterii, nieszkodliwe dla ludzkich komórek. Nowe, trwałe pokrycia antybakteryjne z nanokompozytów, opracowane w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie, w przyszłości pomogą lepiej utrzymywać higienę odzieży sportowej, a zastosowane w medycynie, obniżą liczbę zakażeń i skrócą czasy hospitalizacji chorych.

Jak przyspieszyć gojenie ran? Jak skrócić do minimum pobyt chorego w szpitalu i zredukować związane z nim koszty? Oto jedna z odpowiedzi: opatrunki z pokryciami antybakteryjnymi, opracowanymi w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie. Nowa metoda wytwarzania nanokompozytowych pokryć antybakteryjnych jest uniwersalna i może służyć do modyfikowania powierzchni różnych materiałów. Po zmodyfikowaniu, materiały wykazują wyśmienite właściwości antyseptyczne, a jednocześnie pozostają bardzo przyjazne dla ludzkich komórek. Użyteczność pokryć nie ogranicza się do medycyny: mogą być wykorzystane np. do podnoszenia poziomu higieny codziennych elementów garderoby (skarpetek, wkładek do butów, bielizny sportowej itp.), a także przy produkcji odzieży sportowej. Masowym zastosowaniom sprzyja fakt, że nanokompozytowe pokrycia z IChF PAN powstają w szybkim i tanim procesie.

Nowe pokrycia antybakteryjne są wytwarzane w roztworach związków boru, zawierających koloidalne nanocząstki złota. Po wprowadzeniu czynnika wywołującego polimeryzację, na powierzchni zanurzonego w koloidzie przedmiotu w ciągu kilkunastu minut osadzają się nanokompozyty złota. Łączenie z podłożem ma charakter chemiczny, charakteryzuje się więc znaczną trwałością. Co prawda złoto nie należy do najtańszych materiałów, ale wykonane z niego pokrycia nanokompozytowe są trwałe i nie ulegają degradacji podczas prania w detergentach. W zależności od ilości osadzonego nanokompozytu, zmodyfikowane materiały mogą mieć kolor od nieznacznie różowego przez fioletowy do ciemnognatowego.

Wielokrotne próby laboratoryjne właściwości antyseptycznych nowych pokryć przeprowadzono m.in. z bakteriami pałeczki okrężnicy i gronkowca skórno, a więc bakteriami zarówno Gram-ujemnymi, jak i Gram-dodatnimi. Testy wykazały, że już po 12 godzinach liczba bakterii obu typów zmniejszała się nawet o 90%.

„Medycyna z dnia na dzień staje się coraz skuteczniejsza. Mimo to w praktyce lekarskiej często pojawiają się problemy związane z zakażeniami bakteryjnymi. Chory, u którego doszło do takiego powikłania, zwykle jest hospitalizowany nawet dwa tygodnie dłużej od zwykłego pacjenta. Nie dość, że ludzie cierpią, to jeszcze koszty związane z ich hospitalizacją idą w tysiące i miliony złotych. Opatrunki z naszymi pokryciami mogłyby te problemy znacząco zredukować”, mówi dr Katarzyna Wybrańska (IChF PAN).

Naukowców pracujących nad nowymi pokryciami antybakteryjnymi najbardziej zaskoczyło to, że okazały się one nieszkodliwe dla ludzkich komórek. Cecha ta wynika z faktu, że w przeciwieństwie do innych podobnych rozwiązań antybakteryjnych, takich jak impregnacja nanocząstkami srebra, działanie antybakteryjne nowych pokryć polega nie na uwalnianiu toksycznych substancji na zewnątrz, a na bezpośrednim kontakcie bakterii ze zmodyfikowaną powierzchnią. Sam nanokompozyt nie uwalnia się z materiału czy opatrunku, zatem może działać antybakteryjnie dłużej i bez szkody dla organizmu.

Wielomiesięczne testy z pokryciami z nanokompozytów złota, przeprowadzone na czterech ludzkich liniach komórkowych, nie wykazały dotychczas żadnych szkodliwych efektów. Hodowle komórek, w warunkach laboratoryjnych często degradujące się już po kilkunastu dniach, rozwijały się normalnie, a ludzkie komórki nie tylko nie unikały włókien waty pokrytych nanokompozytami złota, ale nawet na nich rosły.

„Zwykle to, co działa toksycznie na bakterie, jest szkodliwe także dla nas. Tymczasem nasze nanokompozyty są bardzo przyjazne ludzkim komórkom”, podkreśla dr Wybrańska.

Wyjątkowe właściwości nowych pokryć otwierają drogę do interesujących zastosowań. Dr hab. Marcin Fiałkowski, prof. IChF PAN, zauważa: „Zapotrzebowanie na biomedyczne produkty o udowodnionych właściwościach antyseptycznych i braku toksyczności wobec komórek ludzkich jest ogromne. Dlatego myślimy o wykorzystaniu naszych nanokompozytów do produkcji hydrożelowych opatrunków. Inny potencjalny obszar zastosowań ma związek z rusztowaniami używanymi do hodowli komórek i tkanek”.

Nowatorski charakter pokryć antybakteryjnych z nanokompozytów złota znalazł potwierdzenie w kilku wnioskach patentowych, złożonych przez naukowców z IChF PAN.

Badania nad pokryciami, zrealizowane we współpracy z Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, zostały sfinansowane z grantu programu TEAM Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, a prace nad ich komercjalizacją są obecnie rozwijane w ramach programu IMPULS FNP.

Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (<http://www.ichf.edu.pl/>) został powołany w 1955 roku jako jeden z pierwszych instytutów chemicznych PAN. Profil naukowy Instytutu jest silnie powiązany z najnowszymi światowymi kierunkami rozwoju chemii fizycznej i fizyki chemicznej. Badania naukowe są prowadzone w dziewięciu zakładach naukowych. Działający w ramach Instytutu Zakład Doświadczalny CHEMIPAN wdraża, produkuje i komercjalizuje specjalistyczne związki chemiczne do zastosowań m.in. w rolnictwie i farmacji. Instytut publikuje około 200 oryginalnych prac badawczych rocznie.

KONTAKT:

dr hab. **Marcin Fiałkowski**, prof. IChF PAN
Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk
tel. +48 22 3432067
email: mfialkowski@ichf.edu.pl

dr **Katarzyna Wybrańska**
Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk
tel. +48 22 3432069
email: kwybranska@ichf.edu.pl

POWIĄZANE STRONY WWW:

<http://www.ichf.edu.pl/>

Strona Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk.

<http://www.ichf.edu.pl/press/>

Serwis prasowy Instytutu Chemii Fizycznej PAN.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

ICHF150219b_fot01s.jpg

HR: http://ichf.edu.pl/press/2015/02/ICHF150219b_fot01.jpg

Antybakteryjny opatrunek z nanokompozytami złota prezentuje dr Katarzyna Wybrańska z Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (ICHF PAN) w Warszawie. (Źródło: IChF PAN, Grzegorz Krzyżewski)