

Leki w formie nanowłókniny

11 czerwca 2023

Naukowcy z PAN opracowali nanowłókninę, która pozwala na kontrolowane uwalnianie leku. Odpowiednie wytworzenie i „zaprogramowanie” tego systemu sprawia, że substancja lecznicza może być dawkowana przez określony czas i trafiać w konkretne miejsce. Wynalazek powstał w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze oraz Śląskim Uniwersytecie Medycznym.

Włóknina widziana gołym okiem przypomina kartkę papieru lub płótno o grubości poniżej 1 mm. Składa się jednak z tak małych elementów, że oglądanie jej struktury jest możliwe dopiero za pomocą mikroskopu elektronowego. Struktura włókniny przypomina naturalne rusztowanie komórkowe występujące w żywym organizmie. Dzięki temu materiał może być zasiedlany przez komórki i przez to przyspieszać regenerację chorych tkanek, a uwalniając substancje lecznicze – może pełnić ponadto funkcję terapeutyczną.

Sposób wytwarzania tej włókniny wytłumaczył Jakub Włodarczyk z Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze. „Za pomocą metody elektroprzędzenia biodegradowalnych roztworów polimerowych wytwarzamy mikro- oraz nanowłókna, z których następnie formujemy włókninę. Polega to na wytwarzaniu cienkich włókien za pomocą sił pola elektrycznego, które – przeplatając się ze sobą w przypadkowy sposób – tworzą nanomateriał” – powiedział.

Wynalazek dotyczy sposobu kontrolowania szybkości uwalniania leków. „Aby osiągnąć zamierzony rezultat, wytwarzany jest przeplot mikrowłókien zawierających lek z nanowłóknami polimeru kontrolującego szybkość jego uwalniania, różniącego się od nich zwilżalnością przez wodę. Leki możemy wprowadzić do hydrofobowych polimerów („odpychających” od siebie wodę – red.), które są odporniejsze na działanie płynów biologicznych

w ciele. Dzięki temu mogą się one rozpuszczać i być dostarczane do organizmu przez określony czas – długo, nawet przez rok lub w przypadku zastosowania polimerów hydrofilowych i rozpuszczalnych – krótko np. w kilka godzin” – mówił.

Co ważne, możliwe jest wytworzenie mieszanki włókien w taki sposób, by substancje lecznicze trafiały tylko w konkretne miejsce. Takie rozwiązanie może być wykorzystane w przyszłości np. w leczeniu nowotworów. „Operacje wycięcia guza nie zawsze dają możliwość usunięcia wszystkich chorych komórek. Dlatego w takie miejsce można by wprowadzić naszą nanowłókninę, która będzie uwalniała substancje lecznicze bezpośrednio trafiające w te chore komórki, dzięki czemu leki nie zaszkodzą swoim działaniem zdrowym komórkom. Pozwoli to w jakimś stopniu zminimalizować skutki uboczne chemioterapii, której działanie na cały organizm, ze względu na podanie ogólnoustrojowe np. dożylnie, jest niezwykle toksyczne” – podkreślił Włodarczyk.

Opracowany przez naukowców materiał, po wprowadzeniu do niego odpowiedniej substancji leczniczej i odpowiedniej modyfikacji, może być wykorzystany na skórze (np. w leczeniu trudno gojących się ran) lub w innych zastosowaniach wewnątrz ciała m.in. jako siatka w leczeniu przepukliny. Implantacja nanowłókniny jest możliwe dzięki zastosowaniu biodegradowalnych polimerów, które – wraz z uwalnianym lekiem – rozpuszczają się i wchłaniają do organizmu. „Nie ma ograniczeń co do typu i rodzaju aplikowanych substancji leczniczych, ponieważ istnieje wiele sposobów na wprowadzenie danego leku do włókien, w zależności od zapotrzebowania” – tłumaczył Włodarczyk.

W ocenie naukowca nanowłókna z lekami w najbliższej przyszłości nie będą stosowane na szeroką skalę. „Chodzi bardziej o możliwość spersonalizowanych terapii, dostosowanych do potrzeb konkretnych chorych” – wskazał.

Jak podał Włodarczyk, proces wdrażania systemów kontrolowanego uwalniania substancji leczniczych w formie nanowłókniny jest

obecnie na etapie badań przedklinicznych i klinicznych, w różnych jednostkach badawczych na świecie. „Sama technologia nie jest skomplikowana, aparatura jest powszechna, jednak dopuszczenie nowych form leczenia wymaga czasochłonnych, dokładnych badań. Myślę, że wdrożenie naszego rozwiązania może nastąpić za kilka lat” – powiedział Jakub Włodarczyk.

Autorstwo: Agnieszka Kliks-Pudlik (PAP)

Źródło: NaukawPolsce.pl