

[Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Nowe technologie](#)

Nanocząsteczki pomocne w poszukiwaniu blaszek miążdżycowych



Zespół naukowców z Case Western Reserve University opracował wielofunkcyjną nanocząsteczkę, która umożliwia rozpoznanie zmian miażdżycowych za pomocą badania rezonansu magnetycznego (MRI). Technologia ta stanowi krok naprzód w kierunku opracowania nieinwazyjnej metody identyfikacji zmian miażdżycowych o dużym ryzyku pęknięcia - czyli zmian, które mogą być przyczyną zawału serca i udaru - w czasie, kiedy można je wyleczyć.

W chwili obecnej lekarze identyfikują tylko te zmiany miażdżycowe, które powodują zwężenie światła naczynia krwionośnego wskutek narastania grubości blaszki miażdżycowej. Żeby tego dokonać, lekarze muszą umieścić w świetle naczynia cewnik, który wprowadza się poprzez nacięcie tętnicy w okolicy ramienia, pachwiny lub szyi. Do cewnika podaje się środek cieniujący, który umożliwia udokumentowanie obecności zwężenia za pomocą zdjęcia rentgenowskiego.

Jednak naukowcy z Case Western Reserve w artykule opublikowanym w czasopiśmie Nano Letters opisują, że nanocząsteczka stworzona z cylindrycznej cząsteczki wirusa mozaiki tytoniu jest zdolna do lokalizowania zmian miażdżycowych i pozwala na ich obrazowanie w tętnicach o wiele efektywniej i ze znacznie mniejszą dawką środka cieniującego.

Co jednak najważniejsze, wyniki pracy naukowców wskazują, że opracowane przez nich cząsteczki w swoisty sposób „osiedlają” się na płytkach miażdżycowych poprzez rozpoznawanie biomarkerów na ich powierzchni. Hipotetycznie umożliwia to takie zaprogramowanie nanocząstek, by te rozróżniały blaszki o wysokim ryzyku pęknięcia od blaszek stosunkowo stabilnych. Samo zastosowanie środka cieniującego nie pozwala na coś takiego.

„Z chemicznego punktu widzenia, tworzenie cząsteczek o niesferycznych kształtach nadal stanowi dla nas wyzwanie, jednak, jak się okazuje, to właśnie niesferyczne cząsteczki znajdują najczęściej zastosowań w medycynie” mówi Nicole F. Steinmetz, profesor inżynierii biomedycznej z Case Western Reserve. „Wydaje się, że natura w tym względzie znacznie nas wyprzedziła. Korzystamy z mechanizmów, które istnieją już w przyrodzie i przekształcamy je w coś użytecznego w medycynie.”

Cylindryczne nanocząsteczki tworzone są z cząsteczek wirusa mozaiki tytoniowej - bardzo małego, cylindrycznego organizmu, który infekuje komórki roślinne, ale poza nimi jest zupełnie niegroźny. Steinmetz, który specjalizuje się w bioinżynierii wirusów roślinnych, współpracował z Xin Yu, profesor inżynierii biomedycznej, która specjalizuje się w opracowywaniu nowych technologii badania rezonansu magnetycznego dla potrzeb diagnozowania chorób sercowo-naczyniowych.

Wspólnie udało im się stworzyć urządzenie, które transportuje i koncentruje środek obrazujący na powierzchni blaszek miażdżycowych.

Do zespołu naukowców należeli: Michael A. Bruckman – uczestnik studiów post-doktoranckich oraz Lauren N. Randolph – uczestnik studiów magisterskich, obydwaj pracowali w laboratorium prof. Steinmetz; Kai Jiang – doktorant pracujący w laboratorium prof. Yu oraz adiunkt Leonard G. Luyt i doktorantka Emily J. Simpson, oboje z wydziału chemii University of Western Ontario.

Wydłużone nanocząsteczki cechują się większym prawdopodobieństwem tego, że zostaną wypchnięte z obszaru środkowego przepływu krwi w kierunku ściany naczynia (w porównaniu do cząsteczek sferycznych). Naukowcy twierdzą również, że taki kształt cząsteczki pozwala na jej bardziej stabilne przyłączenie do zmiany miażdżycowej.

Do powierzchni cząsteczki wirusa przyłączone zostają krótkie łańcuchy aminokwasów zwanych peptydami, które sprawiają, że nanocząsteczka przyczepia się do tego fragmentu ściany naczynia, gdzie aktywnie tworzy się lub istnieje już blaszka miażdżycowa. Peptydy syntetyzowali Luyt i Simpson.

„Wiązanie umożliwia nanocząsteczkom na pozostanie w miejscu wiązania przez dłuższy czas, natomiast siły działające przez przepływającą krew sprawiają, że cząsteczki sferyczne wymywane są z powierzchni blaszki o wiele łatwiej z racji ich kształtu,” mówi Yu.

Do powierzchni wirusa przyłączone także zostały cząsteczki emitujące światło bliskie podczerwieni (służące do obrazowania optycznego), a także jony gadolinu (przyłączone do cząsteczek organicznych w celu zmniejszenia toksyczności metalu), które używane są jako środek kontrastujący w badaniach rezonansu magnetycznego. Naukowcy używali obrazowania optycznego, żeby móc weryfikować wyniki otrzymane za pomocą badania rezonansu magnetycznego.

Umieszczenie jonów gadolinu na powierzchni nanocząsteczek (w porównaniu do bezpośredniego ich wstrzykiwania do krwioobrotu) zwiększyło współczynnik relaksacyjności – mówiący o kontraście pomiędzy tkanką zdrową a chorą – o ponad cztery rzędy wielkości.

„Środek kontrastowy wstrzykiwany bezpośrednio do krwi posiada relaksacyjność rzędu 5, stworzona przez nas nanocząsteczka – 35000,” powiedział Steinmetz, powołany przez Case Western Reserve School of Medicine.

Spowodowane jest to tym, że jedna nanocząsteczka niesie ze sobą około 2000 cząsteczek środka cieniującego, co sprawia, że jego koncentracja na powierzchni blaszki jest ogromna. Po drugie, dołączenie cząsteczek środka cieniującego do rusztowania z nanocząsteczek niweluje bezładny ruch cząsteczek i dodatkowo przyczynia się do lepszego współczynnika relaksacyjności, tłumaczą naukowcy.

Mimo zastosowania 400-krotnie mniejszej ilości środka kontrastującego dostarczanego bezpośrednio do blaszki miażdżycowej, naukowcy otrzymują lepszy niż tradycyjny obraz tych zmian.

Nanocząsteczka z wirusa mozaiki tytoniowej ma jeszcze jedną, ważną zaletę: większość zaprojektowanych dotąd nanocząsteczek, których celem było transportowanie środka cieniującego zbudowanych było ze środków syntetycznych. Niektóre z nich mogły pozostawać w ciele człowieka przez jakiś czas po zastosowaniu.

Wirus mozaiki tytoniowej natomiast, zbudowany jest z białek, a organizm człowieka jest świetnie wyposażony w narzędzia pomocne w rozkładaniu i pozbywaniu się ich.

Steinmetz i Yu, członkowie Case Center for Imaging Research, planują wykonanie kroku naprzód. Chcieliby sprawić, żeby ich nanocząsteczki były w stanie pokazać lekarzom, czy dana zmiana miażdżycowa jest stabilna i nie wymaga leczenia, czy może obciążona jest wysokim ryzykiem pęknięcia i potrzebuje interwencji lekarskiej. Pęknięcie blaszki miażdżycowej inicjuje kaskadę wydarzeń prowadzących do wystąpienia zawału serca lub udaru.

Żeby móc tego dokonać naukowcy w pierwszej kolejności muszą zbadać jakie biomarkery charakterystyczne są dla blaszek stabilnych i blaszek o wysokim ryzyku pęknięcia, a następnie muszą zsyntetyzować różne peptydy i użyć różnych środków kontrastujących, które pozwolą za pomocą badania MRI na rozróżnienie jednych od drugich.

„Nasze zrozumienie budowy blaszek podatnych na rozerwanie jest jeszcze niepełne, lecz jak tylko uda nam się odróżnić jedne od drugich, umożliwi to nam zmianę paradygmatu w diagnostyce i rokowaniu,” powiedziała Yu.

Naukowcy twierdzą także, że oprócz wykorzystania tej technologii do diagnozowania blaszek miażdżycowych może być ona przydatna do miejscowego dostarczania leków oraz monitorowania wyników leczenia.

Autor tłumaczenia: Bartłomiej Taurogiński

Źródło: http://www.eurekalert.org/pub_releases/2014-02/cwru-npb020614.php

<https://laboratoria.net/technologie/20657.html>

Informacje dnia: [Technologie perystaltyczne w procesach hodowli komórkowych PCI Days 2026](#) [Studenci opracowali system zapobiegający zaśnięciu za kierownicą](#) [Wielofunkcyjne nanocząstki do produkcji wodoru](#) [Jak wybrać bezpieczną wodę podziemną do picia](#) [Technologia spersonalizowanego wzbogacania mleka dla wcześniaków](#) [Technologie perystaltyczne w procesach hodowli komórkowych PCI Days 2026](#) [Studenci opracowali system zapobiegający zaśnięciu za kierownicą](#) [Wielofunkcyjne nanocząstki do produkcji wodoru](#) [Jak wybrać bezpieczną wodę podziemną do picia](#) [Technologia spersonalizowanego wzbogacania mleka dla wcześniaków](#)

Partnerzy