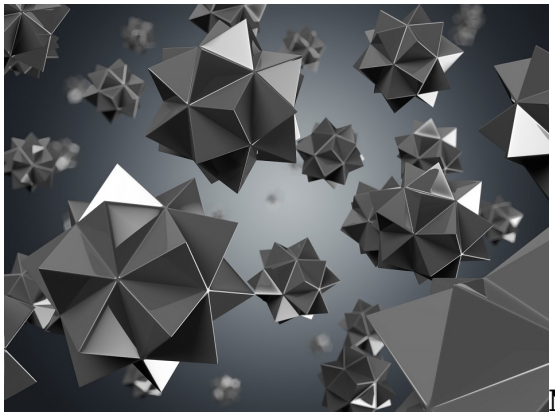
Akceptuję
W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie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

Dostarczanie leków za pośrednictwem nanodiamentów



Nanodiamenty stanowią syntetyczne diamenty przemysłowe, które mierzą jedynie kilka nanometrów. W ostatnim czasie nanodiamenty przyciągnęły znaczną uwagę ze względu na ich zdolność do wykonywania ukierunkowanego dostarczenia leków na raka i szczepionek oraz inne zastosowania. Aż do tej pory mieliśmy do czynienia z ograniczonymi możliwościami obrazowania z zastosowaniem nanodiamentów.

Obecnie grupa badaczy z Athinoula A. Martinos Center for Biomedical Imaging (Centrum Obrazowania Biomedycznego Athinoula A. Martinos) przy szpitalu Massachusetts General opracowała technikę nieinwazyjnego śledzenia nanodiamentów za pomocą metod rezonansu magnetycznego (MRI), tym samym torując drogę dla szeregu innowacyjnych zastosowań.

Wraz z tym badaniem pokazaliśmy, że możemy wytwarzać istotne z biomedycznego punktu widzenia obrazy RM stosując nanodiamenty jako źródło kontrastu na obrazach oraz, że możemy włączać i wyłączać kontrast. W przypadku konkurencyjnych strategii nanodiamenty muszą zostać przygotowane zewnętrznie i wstrzyknięte do ciała, gdzie mogą być obrazowane jedynie przez maksymalnie kilka godzin. Jednak ze względu na to, że nasza technika jest biokompatybilna, możemy kontynuować obrazowanie przez nieograniczony czas. Zapewnia to możliwość śledzenia dostarczania zawierających nanodiamenty związków z lekami na szereg chorób i zapewnia kluczowe informacje na temat skuteczności różnych opcji leczniczych.

David Waddington, doktorant z Uniwersytetu w Sydney.

Waddington rozpoczął swoje badania trzy lata temu za pośrednictwem Stypendium Fulbrighta przyznanego w ciągu wcześniejszego okresu jego pracy podyplomowej na Uniwersytecie w Sydney, gdzie jest członkiem grupy kierowanej przez współautora badania dr. Davida Reilly'ego, w nowym ośrodku Sydney Nanoscience Hub (Ośrodku Nanonauki w Sydney), siedzibie głównej Australian Institute for Nanoscale Science and Technology (Australijskiego Instytutu Nauki i Technologii w Skali Nano), który rozpoczął pracę w zeszłym roku. Jako jeden z członków zespołu Reilly'ego, Waddington odegrał znaczącą rolę we wcześniejszych sukcesach obrazowania z nanodiamentami, które obejmują również pracę opublikowaną w *Nature Communications* w 2015 roku. Następnie podjął próbę poszerzenia możliwości tego podejścia poprzez współpracę z Rosenem z Martinos Center i dr. Ronaldem Walsworthem na Uniwersytecie Harvarda. Ronald Walsworth jest również współautorem tego badania. Rosen i jego współpracownicy są pionierami w dziedzinie obrazowania rezonansem ultra niskiego pola magnetycznego, metody która jest kluczowa dla postępów w dziedzinie obrazowania nanodiamentami *in vivo*.

Wcześniejsze zastosowanie obrazowania nanodiamentów wobec żywych organizmów było ograniczone jedynie do regionów dostępnych za pośrednictwem metody fluorescencji optycznej. Jednocześnie, większość potencjalnych zastosowań diagnostycznych i terapeutycznych nanocząsteczek — takich jak śledzenie złożonych chorób jak rak — uzasadnia stosowanie MRI, który jest złotym standardem w przypadku wysokokontrastowego, nieinwazyjnego obrazowania klinicznego w trójwymiarze.

W badaniu tym badacze wykazali, że MRI ze wzmocnieniem za pomocą nanodiamentów może zostać wykonane z wykorzystaniem zjawiska zwanego efektem Overhausera, aby zwiększyć pierwotnie słaby sygnał rezonansu magnetycznego diamentu za pośrednictwem hiperpolaryzacji — procesu, w którym jądra w diamencie są ustawiane tak, że tworzą sygnał, który może zostać wykryty przez skaner MRI. Tradycyjna technika do przeprowadzania hiperpolaryzacji wykorzystuje metodologię fizyki stanu stałego w temperaturach kriogenicznych. Jednak otrzymany wzrost sygnału nie trwa długo i prawie ulega zanikowi do momentu wprowadzenia związku nanocząsteczkowego do ciała. Aby rozwiązać ten problem, badacze połączyli efekt Overhausera z osiągnięciami w dziedzinie MRI o ultra niskim polu powstałymi w Martinos Center, tym samym osiągając wysokokontrastowe obrazowanie nanodiamentami *in vivo* przez nieograniczenie dłuższy czas.

„Dzięki innowacyjnej inżynierii, strategiom akwizycji i przetwarzaniu sygnału, technologia oferuje do tej pory nieosiągalną szybkość i rozdzielczość w schemacie MRI o ultra niskim polu," tłumaczy Rosen, naczelny autor aktualnej pracy, który jest jednocześnie adiunktem Radiologii na Harvard Medical School, a także dyrektorem Low-Field Imaging Laboratory (Laboratorium Obrazowania Polem o Niskim Natężeniu). *„Co ważne, eliminując konieczność stosowania chłodzonych kriogenicznie magnesów nadprzewodnikowych otwiera się szereg nowych możliwości, w tym technika obrazowania nanodiamentami, którą właśnie opisaliśmy."*

Zespół badawczy stwierdził różne prospektywne zastosowania dla swojego nowego podejścia do MRI ze wzmocnieniem nanodiamentami, w tym precyzyjną detekcję zmian węzłów chłonnych o charakterze nowotworowym, co może wspomóc leczenie przerzutującego raka prostaty; oraz badanie przepuszczalności bariery krew-mózg, co może znacząco wspomóc postępowanie w przypadku udaru niedokrwiennego. Ponieważ nowe podejście oferuje mierzalny sygnał RM przez dłużej niż jeden miesiąc, metoda ta może zostać wykorzystana do monitorowania odpowiedzi na leczenie i tym podobnych.

Badacze nieustannie pracują nad zgłębiają możliwości metody i zaplanowali przeprowadzenie kompleksowej analizy tego podejścia na modelu zwierzęcym. Proponują również analizę zachowania różnych kompleksów nanodiament-lek, a także obrazowanie tych kompleksów przy użyciu nowej metody.

Zdjęcie: Kostsov/shutterstock.com

Źródło: http://www.azonano.com/news.aspx?newsID=35544

http://laboratoria.net/naturecom/27209.html
Informacje dnia: Jazda na rolkach - Czy jest dobrym sportem? Polimer o właściwościach przeciwgrzybiczych Stypendia ministra nauki dla niemal 400 studentów Skuteczniejsze leczenie chorych na nowotwory krwi Tylko 36% transgranicznych wód podziemnych ma ochronę Technologia ultradźwiękowa w diagnostyce chorób Jazda na rolkach - Czy jest dobrym sportem? Polimer o właściwościach przeciwgrzybiczych Stypendia ministra nauki dla niemal 400 studentów Skuteczniejsze leczenie chorych na nowotwory krwi Tylko 36% transgranicznych wód podziemnych ma ochronę Technologia ultradźwiękowa w diagnostyce chorób Jazda na rolkach - Czy jest dobrym

sportem? Polimer o właściwościach przeciwgrzybiczych Stypendia ministra nauki dla niemal 400 studentów Skuteczniejsze leczenie chorych na nowotwory krwi Tylko 36% transgranicznych wód podziemnych ma ochronę Technologia ultradźwiękowa w diagnostyce chorób

Partnerzy