

Małeńkie biohybrydowe roboty do dostarczania leków

13 marca 2022

Praca przeglądowa naukowców z Pekńskiego Instytutu Technologii podsumowuje ostatnie postępy w wykorzystaniu inteligentnych biohybrydowych mikro- i nanorobotów do zastosowań medycznych u ludzi.

Nowa praca przeglądowa, opublikowana 10 lutego w czasopiśmie „Cyborg and Bionic Systems”, zawiera przegląd sposobów projektowania i wytwarzania małych robotów z żywymi częściami w celu wykonywania takich zadań, jak skuteczne dostarczanie leków do tkanek ciała. „Te biohybrydowe mikro- i nanoroboty są szeroko badane w dziedzinie inteligentnego dostarczania leków w celu precyzyjnej terapii raka i innych chorób” – wyjaśnia autor badania Jinhua Li, profesor z Pekńskiego Instytutu Technologii.

Rozwijająca się dziedzina mikrorobotyki obejmuje badania i rozwój robotów w skali mikronowej do zastosowań w świecie rzeczywistym. „Ta wschodząca dziedzina badań cieszy się coraz większym zainteresowaniem, zwłaszcza po tym, jak maszyny molekularne zostały wybrane jako temat Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w 2016 r.” – mówią autorzy badania. Mikroroboty biohybrydowe, które poddano przeglądowi, zawierają zarówno żywe składniki biologiczne, jak i składniki nieożywione; zazwyczaj sztuczny nośnik pływa lub pełza, aby transportować żywe składniki do miejsc, w których wykonują zadania w ludzkim ciele.

Biohybrydowe mikro- i nanoroboty mogą zrewolucjonizować medycynę, ponieważ mogą być zdalnie sterowane w celu wykonania operacji biochemicznej z dużą precyzją. Oprócz leczenia raka, roboty te mogłyby odgrywać rolę w innych zadaniach na małą skalę, takich jak mikrochirurgia komórek, wspomagane

zapłodnienie i inżynieria tkankowa. „Scenariusze zastosowań biohybrydowych mikro- i nanorobotów mogą zostać rozszerzone z obecnie skoncentrowanego na leczeniu raka na wiele innych dziedzin badań” – powiedział Li.

W nowo opublikowanym przeglądzie przeanalizowano potencjalne zastosowania różnych robotów biohybrydowych. Ich rozmiary wahają się od ok. 1 μm do ok. 20 μm , przy czym różnice wynikają głównie z ich komponentów. Na przykład robot oparty na DNA może dostarczać trombinę jako czynnik krzepnięcia krwi w celu zatrzymania przepływu krwi do komórki nowotworowej. Większy (mikro) robot oparty na plemnikach może dostarczyć antykoagulant heparynę do leczenia chorób układu krążenia.

Autorzy badania pogrupowali biohybrydowe mikro- i nanoroboty w sześć kategorii funkcjonalnych: oparte na leukocytach; oparte na erytrocytach; oparte na mikroorganizmach; oparte na cytomembranie; oparte na DNA/enzymach; oraz oparte na plemnikach. Na przykład mikroroboty płytkowe mają długi czas krążenia w krwiobiegu, co pozwala im gromadzić i dostarczać leki do docelowej tkanki. Mikroroboty leukocytarne, zbudowane z komórek odpornościowych, mają wyjątkową zdolność do chemotaktycznego przemieszczania się w kierunku infekcji w celu dostarczenia leków.

Wybiegając w przyszłość, zespół planuje włączenie do robotów biohybrydowych nowych składników biologicznych. Na przykład, gdy robot zostanie wprowadzony na rynek, jednym z wyzwań będzie pokonanie ludzkiej reakcji immunologicznej. Gdyby do wykonywania zadań terapeutycznych wykorzystać bakterie znajdujące się już w organizmie człowieka, mogłoby to zmniejszyć reakcję immunologiczną oraz ryzyko wprowadzenia patogenów.

Kolejnym wyzwaniem jest wydajność produkcji maleńkich, nieożywionych nośników. Przyszłe badania i rozwój przyniosą prawdopodobnie nowe sposoby przenoszenia części biologicznych, takie jak pole magnetyczne lub światło, udoskonalenie technik

wytwarzania części nieożywionych oraz udoskonalone techniki obrazowania, takie jak MRI i obrazowanie cząstek magnetycznych. Naukowcy oczekują, że roboty biohybrydowe staną się jeszcze bardziej zaawansowane i wyspecjalizowane do wykonywania złożonych zadań medycznych.

„Obszar badań nad biohybrydowymi mikro- i nanorobotami do podawania leków jest wciąż w powijakach” – powiedział Li, wyjaśniając, że większość badań przeprowadzono w laboratorium, a niewiele z nich dotyczyło ludzi. Roboty biohybrydowe mogą być przydatne w wielu aspektach medycyny, w tym w mikrochirurgii komórkowej, terapii genowej i inżynierii służącej do naprawy lub zastąpienia uszkodzonych tkanek. W artykule przeglądowym wezwano naukowców, lekarzy, inżynierów i innych ekspertów do wspólnego wykorzystania badań nad mikro robotami biohybrydowymi w praktycznych zastosowaniach klinicznych.

Na podstawie: MedicalXpress.com, Spj.sciencemag.org

Źródło: Nieznane.info