

Zmiennokształtne roboty mogą zrewolucjonizować medycynę

23 lutego 2023

Naukowcy z Carnegie Mellon University w Pittsburghu opracowali metalowego robota, zdolnego do przechodzenia z fazy stałej w ciekłą pod wpływem temperatury. Takie urządzenie może zrewolucjonizować wiele obszarów medycyny. Robot szybko dotrze do chorych miejsc i zaaplikuje tam lek lub skutecznie i nieinwazyjnie usunie ciała obce. Naukowcy badają teraz bezpieczeństwo kontaktu zastosowanych w robocie materiałów z komórkami ludzkiego organizmu. Urządzenie może się sprawdzić również poza medycyną – na przykład w naprawianiu trudno dostępnych podzespołów w urządzeniach elektronicznych.

„Rośnie zapotrzebowanie na małoinwazyjne zabiegi chirurgiczne i diagnostykę medyczną z wykorzystaniem miękkich materiałów, które mogą zmieniać kształt, które można łatwo formować i zmieniać ich sztywność. Nasze badania opierają się na wieloletniej pracy nie tylko moich współpracowników z Chin, ale badaczy z całego świata, zajmujących się opracowaniem reagujących na pole magnetyczne miękkich układów o niewielkich rozmiarach mających zastosowanie w medycynie” – mówi w wywiadzie dla agencji Newseria Carmel Majidi, profesor inżynierii mechanicznej w Carnegie Mellon University i Sun Yat-sen University.

Stworzony przez naukowców zmiennokształtny robot powstał z inspiracji organizmami strzykw, morskich bezkręgowców, które potrafią zmieniać sztywność swojego ciała – z twardego na bardzo miękkie i wiotkie. Innowacyjne urządzenie jest wykonane z galu, który topnieje w niskiej temperaturze, i mikrocząsteczek magnetycznych. Można je wykorzystać w medycynie, zwłaszcza do usuwania ciał obcych na przykład z żołądka, czy podawania leków bezpośrednio do miejsca wchłaniania lub do miejsca zmienionego chorobowo.

„Można sobie wyobrazić także inne zastosowania, takie jak przeprowadzanie biopsji czy badań diagnostycznych” – wymienia prof. Carmel Majidi.

Gal topnieje w temperaturze 29,8 st. Celsjusza. W kontakcie z ciepłotą ludzkiego ciała będzie więc łatwo przechodził w fazę ciekłą. Cząsteczki magnetyczne mają za zadanie sprawić, aby zmianą kształtu urządzenia można było sterować za pomocą pola magnetycznego. Można zastosować do tego magnes stały lub elektromagnes, który wysyła fale magnetyczne do substancji, wpływając na jej kształt i ruch. Stworzony przez badaczy robot może się poruszać z prędkością około 15 cm/s, a w fazie stałej przenosić ciężary o masie nawet 30-krotnie większej niż własna. Testowany w modelu żołądka robot, będąc w fazie ciekłej, owijał się wokół ciała obcego, po czym bezpiecznie wyprowadzał je poza narząd. W odwrotnym procesie urządzenie dostarczało ładunek, co obrazuje potencjał związany z dostarczaniem leku.

„Moja grupa badawcza obecnie zajmuje się bezpieczeństwem i biozgodnością tych materiałów z tkankami ludzkimi. Proponujemy ich wykorzystanie w medycynie, ale najpierw musimy potwierdzić, że nie będą one reagować z tkankami w sposób niebezpieczny lub niekorzystny. Trzeba je przebadać pod kątem toksyczności i wpływu na śmierć komórek” – zastrzega ekspert.

Zmiennokształtne roboty mogą być przydatne również jako narzędzia inżynieryjne. Naukowcy zademonstrowali między innymi, jak płynna postać robota może stać się uniwersalną śrubą do zastosowania w trudno dostępnych miejscach. Działa ona, wpływając do gniazda śruby, a następnie w niej krzepnąc. Urządzenia takie jak to opracowane przez zespół profesora Majidi będzie można sklasyfikować jako segment rynku robotyki miękkiej. Ten, według Allied Market Research, w 2019 roku osiągnął obroty w wysokości niemal 600 mln dol. Do 2027 roku jego wartość wzrośnie do 3,41 mld dol.

„Istnieje jeszcze jeden niezwykle interesujący obszar

zastosowania tych materiałów – w miękkich, rozciągliwych, odpornych na uszkodzenia i samonaprawialnych urządzeniach elektronicznych. Ponieważ elektronika i komputery stają się coraz powszechniejsze w codziennym życiu, idzie za tym coraz większe zapotrzebowanie na urządzenia elektroniczne o wytrzymałości podobnej do tkanek nerwowych i skóry. Materiały te powinny być nie tylko miękkie i zmiennokształtne, dobrze tolerowane przez organizm i sprawdzać się w styczności z innymi przedmiotami, ale także mieć zdolność regeneracji w przypadku uszkodzenia” – wskazuje naukowiec.

Źródło: Newseria.pl