

Zastępują ubytki kości i przyspieszają ich regenerację

3 lutego 2024

Naukowcy i studenci Politechniki Gdańskiej pracują nad wstrzykiwalnymi cementami kostnymi, którą wspomagają odbudowę tkanek. Wynalazek, który może znaleźć zastosowanie w ortopedii i chirurgii urazowej, zgłoszono do ochrony patentowej.

Jak poinformowało PAP Biuro Prasowe Politechniki Gdańskiej, cementy kostne to biomateriały pełniące rolę samoutwardzalnych substytutów kości. Składają się z proszku i płynu, które po zmieszaniu tworzą pastę, a ta z kolei po zaaplikowaniu do organizmu twardnieje w wyniku specyficznej reakcji chemicznej.

Obecnie w medycynie stosuje się głównie cementy polimerowe (oparte na polimetakrylanie metylu) lub ceramiczne (na bazie fosforanów wapnia), przy czym te oba są mocno niedoskonałe. Te pierwsze nie są bioaktywne, czyli nie mogą wytworzyć stabilnego biopołączenia z tkanką kostną i nie sprzyjają regeneracji. Te drugie mają słabe właściwości mechaniczne i trudno je aplikować. Dlatego młodzi naukowcy z Politechniki Gdańskiej zaczęli pracować nad zupełnie nowymi, alternatywnymi materiałami pozbawionymi wspomnianych ograniczeń. „Już dziś możemy zaproponować nowe rozwiązania w aspekcie wstrzykiwalnych biokompozytowych cementów kostnych, które opracowaliśmy na bazie fosforanu magnezu i wzbogaciliśmy różnymi hydrożelami” – relacjonuje kierownik badań, dr inż. Marcin Wekwejt z Zakładu Technologii Biomateriałów na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa PG. „Nasze cementy wyróżniają się poprawionymi właściwościami użytkowymi i obniżoną kruchością, dzięki czemu posiadają znaczący potencjał do odbudowy kości. Aplikowane w minimalnie inwazyjnych zabiegach chirurgicznych powinny sprostać wymaganiom współczesnej medycyny”.

Jak dodaje, projekt jest na zaawansowanym etapie, a obecne prace dotyczą dalszej optymalizacji biofunkcjonalności tworzonych cementów. Naukowcy chcą uzyskać bardziej biomimetyczny – a więc lepiej naśladujący prawdziwą tkankę – materiał o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej, pseudoplastyczności oraz właściwościach fizykochemicznych dopasowanych do konkretnych zastosowań medycznych. „Podjęliśmy wyzwanie opracowania cementu podwójnie wiążącego, który powstaje w wyniku dwóch »sterowalnych« i zachodzących jednocześnie reakcji utwardzania: ceramicznej (hydratacji) i polimerowej (sieciowania), aby można dodatkowo dostosować tempo utwardzania pod dany zabieg chirurgiczny, dla jeszcze łatwiejszej i bezpieczniejszej aplikacji materiału” – wyjaśnia dr Wekwejt. „Dążymy do tego, by nasze cementy w sposób odpowiedni ulegały pełnej biodegradacji po implantacji i wykazywały jak najkorzystniejsze właściwości biologiczne”. „Oznacza to również” – dodaje naukowiec – „że materiał, poprzez uwalnianie bioaktywnych jonów, ma wspomagać namnażanie komórek kostnych oraz sprzyjać tworzeniu stabilnego wiązania z organizmem człowieka, przyczyniając się do skutecznej regeneracji kości”.

Przygotowywane przez zespół z PG cementy mają znaleźć zastosowanie medyczne. Mogą być wykorzystywane przy złamaniach, osteoporozie, schorzeniach takich, jak np. peri-implantitis (czyli reakcja zapalna okolicznych tkanek na implant) oraz w ubytkach kostnych po resekcji nowotworów.

Członkami grupy badawczej, poza zatrudnionymi na Politechnice Gdańskiej naukowcami, są studenci. Opracowywane technologie zgłosili do ochrony patentowej. „Wszczęliśmy już procedury patentowe na trzy proponowane technologie naszych cementów, a efekty pierwszych badań naukowych zostały już opublikowane”.

Publikacja pt. [„Dual-Setting Bone Cement Based On Magnesium Phosphate Modified with Glycol Methacrylate Designed for Biomedical Applications”](#) ukazała się w czasopiśmie „ACS Applied Materials & Interfaces”, a powstała we współpracy z

Instytutem Materiałów Funkcjonalnych w Medycynie i Stomatologii Uniwersytetu w Würzburgu. Poświęcona jest zastosowaniu w cemencie fosforanowo-magnezowym komponentu hydrożelowego na bazie poli(HEMA).

„Projekt trwa i z każdym kolejnym etapem przybywa coraz więcej obiecujących wyników. Dzięki temu już teraz przygotowujemy następne wnioski patentowe oraz publikacje naukowe” – mówi dr Wekwejt.

Autorstwo: Katarzyna Czechowicz (PAP)

Na podstawie: [DOI.org](https://doi.org/)

Źródło: [NaukawPolsce.pl](https://naukawpolsce.pl)