

POWŁOKA OCHRONNA IMPLANTÓW METALOWYCH



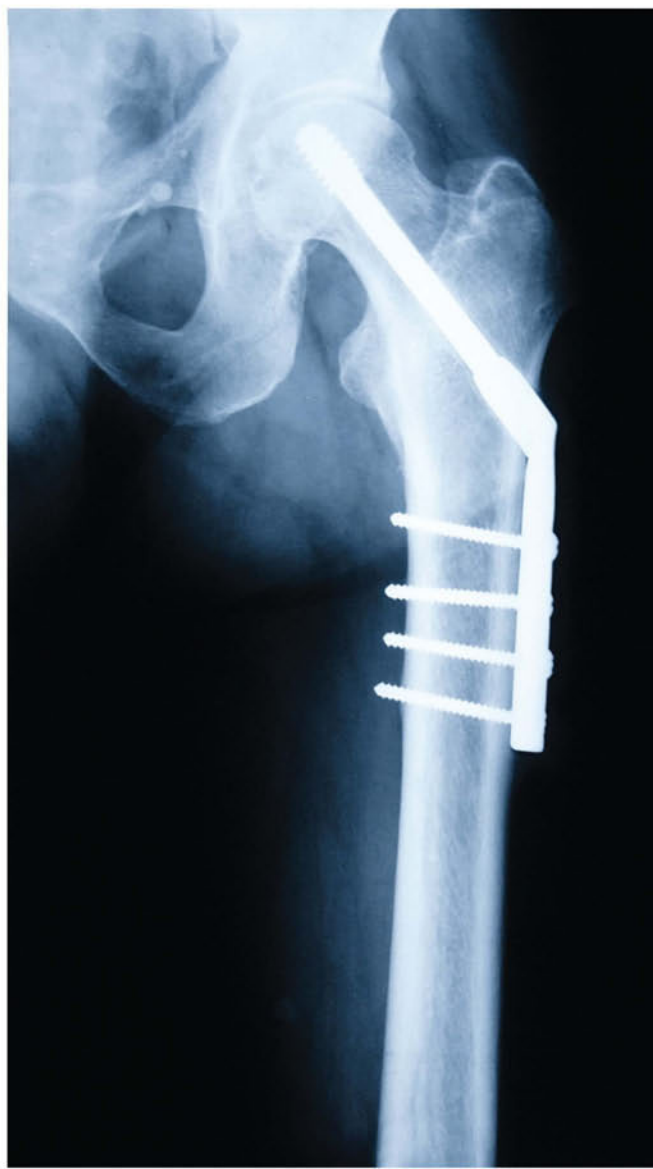
(OFERTA TECHNOLOGICZNA P-133)

Przedmiotem oferty jest wielowarstwowa powłoka polimerowa zabezpieczająca powierzchnie implantów metalowych, w szczególności stalowych. Powłoka ta skutecznie chroni pacjenta przed szkodliwym uwalnianiem się jonów metali ciężkich z powierzchni implantów do organizmu.

Choroby narządu ruchu stanowią obecnie jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla zdrowia człowieka. Dzięki postępowi nauk medycznych możliwe jest jednak niwelowanie ich skutków, co w efekcie przekłada się na obserwowany **gwałtowny wzrost zapotrzebowania na implanty**. W szczególności rośnie popyt na implanty metalowe, które w skuteczny sposób przejmują zadania uszkodzonych kości, pozwalając na prawidłowe funkcjonowanie pacjentów w życiu codziennym. Dotyczy to nie tylko osób starszych, chorujących np. na osteoporozę, ale również coraz częściej osób młodych, które doznały kontuzji w wyniku uprawiania sportu. Dane statystyczne wskazują, że w tej grupie osób liczba złamań, których leczenie wymaga zastosowania implantów metalowych stale rośnie.

Najlepszymi metalowymi materiałami implantacyjnymi są obecnie stopy tytanu i platyna, jednak ze względu na wysoką cenę zakres ich stosowania jest ograniczony. Bardziej dostępną ekonomicznie alternatywą są **implanty wykonane ze stopów metali nieszlachetnych, przede wszystkim ze stali nierdzewnej**. Ich zastosowanie wiąże się jednak z poważnymi problemami, wynikającymi z niedostatecznej biokompatybilności.

Zabiegi chirurgiczne związane z umieszczeniem implantu metalowego wewnątrz organizmu są skomplikowane i niosą ryzyko odrzucenia implantu przez organizm. Na granicy implant-tkanka następuje szereg złożonych procesów, a w szczególności pojawia się **problem przechodzenia do organizmu jonów metali wchodzących w skład implantu** np. żelaza, chromu, niklu, tytanu, wanadu, glinu, kobaltu, molibdenu. Mechanizm samego zjawiska jest bezpośrednio powiązany z procesami korozyjnymi, którym sprzyja środowisko płynów fizjologicznych. Kinetyka uwalniania jonów metali z powierzchni implantu jest stosunkowo wolna, jednak biorąc pod uwagę długi czas przebywania implantu w organizmie (nawet do kilkunastu lat) ilość metali przechodzących do organizmu ma znaczenie dla zdrowia pacjenta.



CENTRUM INNOWACJI, TRANSFERU
TECHNOLOGII I ROZWOJU
UNIwersYTETU



UNIwersYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



WIĘCEJ INFORMACJI:

DR INŻ. GABRIELA KONOPKA-CUPIAŁ
Specjalista ds. Rozwoju Projektów
tel.: +48 12 663 38 32
e-mail: gabriela.konopka-cupial@uj.edu.pl

Centrum Innowacji, Transferu Technologii
i Rozwoju Uniwersytetu (CITTRU)
Uniwersytet Jagielloński
ul. Czapskich 4, 31-110 Kraków
tel.: +48 12 6633830
fax: +48 12 6633831
e-mail: cittru@uj.edu.pl
www.cittru.uj.edu.pl

Jony metali w stężeniu większym niż dopuszczalne (np. dla żelaza: ok. 4,5 g/70 kg masy ciała pacjenta, dla chromu: ok. 6 mg/70 kg m.c., dla niklu: ok. 1 mg/70 kg m.c.) mogą powodować stan zapalny, odczyny alergiczne, a nawet zmiany nowotworowe. Uwalnianie jonów metali stanowi więc poważną przeszkodę dla długoterminowego zastosowania implantów stalowych.

W celu rozwiązania tego problemu podejmowane są próby modyfikacji powierzchni stali zarówno poprzez optymalizację obróbki powierzchniowej (np. polerowanie), jak i stosowanie specjalnych powłok ochronnych zabezpieczających przed korozyjnym działaniem płynów ustrojowych. Technologie nakładania powłok antykorozyjnych są jednak skomplikowane i kosztowne. Poszukuje się więc tańszych rozwiązań opartych o powłoki polimerowe. Pomimo intensywnych badań w tym zakresie dotychczas nie znaleziono satysfakcjonującego rozwiązania całkowicie hamującego lub znacznie ograniczającego proces uwalniania jonów metali do organizmu.

Przedmiotem oferty technologicznej jest wielowarstwowa polimerowa powłoka ochronna do zabezpieczania powierzchni metalicznych materiałów implantacyjnych przed procesami korozyjnymi i uwalnianiem jonów metali ciężkich z implantu do organizmu pacjenta. Powłoka składa się z warstwy pasywnej oraz kilku warstw polimerowych: silanowej (wewnętrznej) i parylenowej (zewewnętrznej) oraz dodatkowo warstwy elastomerowej. Warstwa pasywna znajduje się pomiędzy powierzchnią implantu i warstwą silanową, a warstwa elastomerowa znajduje się na warstwie parylenowej. Warstwa pasywna i silanowa zapewniają dobrą adhezję powłoki parylenowej do podłoża. Warstwa parylenowa natomiast jest właściwą warstwą zabezpieczającą przed przechodzeniem jonów metali z powierzchni implantu do organizmu. Warstwa elastomerowa, ze względu na właściwości plastyczne, zapobiega powstawaniu pęknięć w krystalicznej i sztywnej warstwie parylenowej. Pokrywanie stali taką powłoką gwarantuje uzyskanie wysokiej jakości materiału implantacyjnego. Należy podkreślić, że po naniesieniu na implant warstwy będącej przedmiotem technologii właściwości użytkowe stali zostają zachowane, znacznie podnosi się natomiast poziom bezpieczeństwa medycznego, w szczególności korzystnych cenowo implantów stalowych.

Podstawowe zalety to:

- wysoka skuteczność ochrony powierzchni implantu przed korozyjnym działaniem płynów ustrojowych skutkująca znacznym ograniczeniem uwalniania jonów metali do organizmu;
- wysoka trwałość powłoki;
- prostota sposobu wytwarzania;
- relatywnie niska cena.

Cechy te zostały potwierdzone eksperymentalnie. Testy uwalniania jonów metali wykonane w inkubatorze laboratoryjnym, w środowisku płynu fizjologicznego symulującym warunki panujące wewnątrz ciała ludzkiego, wykazały, że zastosowanie powłoki ochronnej według wynalazku pozwala ograniczyć ilość jonów metali ciężkich uwalnianych z powierzchni stali o 50÷95% w stosunku do powierzchni niepokrytej.

Oferowany materiał jest przedmiotem zgłoszenia patentowego, w którym przedstawiono zarówno jego skład, sposób wytwarzania, jak i zakres zastosowania. Dalsze badania nad rozwojem przedstawionej technologii są prowadzone na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, natomiast Centrum Innowacji, Transferu Technologii i Rozwoju Uniwersytetu poszukuje podmiotów zainteresowanych zarówno rozwijaniem technologii, jak i zastosowaniem materiałów.

