

УДК 669.295

ЗАСТОСУВАННЯ ТИТАНУ В МЕДИЦИНІ

О.О. Вольф

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»*

У роботі розглянуті переваги титану, як біосумісного матеріалу, у виробництві медичних імплантатів та його впливу на організм людини.

В данной работе рассматриваются преимущества титана, как биосовместимого материала, в производстве медицинских имплантатов и его влияние на организм человека.

The article is about advantages of titanium as biological-compatible material in medical implants production and its influence on human's body.

Вступ

Титанові сплави, які відрізняються комбінацією низки цінних властивостей, перспективні для застосування в багатьох галузях сучасної техніки, висока вартість титану і його сплавів у багатьох випадках компенсується їхньою більшою працездатністю, а в деяких випадках вони є єдиним матеріалом, з якого можна виготовити устаткування або конструкції, здатні працювати в деяких конкретних умовах.

Результати досліджень і їхнє обговорення

Щорічно у світі проводиться кілька мільйонів відбудовних операцій із заміщенням кісткової тканини металевими імплантатами й ендопротезами. Такі операції характерні для щелепно-лицьової й нейрохірургії, травматології, ортопедії, стоматології.

Головна вимога до будь-якого імплантату, це надійність - здатність виконувати функції заміщення кісткової тканини, протягом тривалого часу. Надійність у першу чергу обумовлена можливістю остеоінтеграції, тобто міцного вrostання імплантату в кістку без запальних реакцій, що сприяють відторгненню імплантату. Імплантат повинен бути виготовлений з біосумісного матеріалу, мати достатню міцність і мати

велику площу поверхні, що контактує з кісткою. З погляду пацієнта імплантат повинен бути й не занадто дорогим, а виходить, конструкція його повинна бути технологічною [1].

Серед металів, які використовуються для імплантації, титан знайшов широке застосування. В даний час титан і його сплави широко використовуються як хірургічний інструмент, внутрішні і зовнішні протези, включаючи такі критичні, як серцевий клапан. Переваги титану - міцність, опір корозії, і головне те, що у деяких людей виникає алергія на нікель [2].

Клітки можуть регенеруватися на титані, а кістки можуть продовжувати рости після імплантації цього металу. Хірургічні інструменти з титану - це сучасні, високоякісні і довговічні медичні інструменти, що є незамінними в сучасній медицині. Титанові інструменти витримують повторну стерилізацію без збитку якості леза або поверхні, стійкості до корозії або міцності. Титан не намагнічується, і тому не представляє загрози для невеликих і чутливих імплантованих електронних пристроїв.

Штучні суглоби з титану застосовуються при заміні кісток і суглобах в складних хірургічних випадках. Внутрішня і зовнішня фіксація кісткових переломів ще розширює круг можливих способів застосування титану, наприклад, як пристосування для зміцнення хребта, штифтів, кісткових пластин, гвинтів, внутрішньомозкових стрижнів і зовнішніх фіксаторів.

Ринок медичних виробів останніми роками став стабільною областю споживання титану. Так в 2004 г в медицині використовувалося більше 1600 т прокату з титанових сплавів, в т.ч. США - 700; Європа - 650; Китай - 100; Японія - 50. До 2011 р очікується використання в медицині до 2000. ..2500 т. прокату.

Проте встановлено, що використовувати титановий сплав з добавками ванадію обмежено, оскільки сплав Ti-A1-4V є токсичним. В даний час він замінений нетоксичним сплавом Ti-6Al-7Nb. Цей сплав майже удвічі міцніший за чистий титан, а його еластичність досягає рівня, характерного для сплаву золота [3].

Сьогодні учені впритул підійшли до створення штучних аналогів тканин і органів. Але для вирішення цього завдання знадобиться створення носіїв для клітинного матеріалу. Клітини, розміщені на носії, живуть в організмі набагато довше, ніж клітини, просто введені в тканину, ефективність трансплантації при цьому зростає. Для створення носіїв використовують різні матеріали: графіт, полімери, кераміку, метали та їхні сплави, зокрема пористий нікелід титану, нержавіючу сталь, кобальт-хромові сплави. За всіх своїх переваг, ці матеріали можуть спричинити сильне запалення і некроз клітин. Крім того, іони нікелю

мають канцерогенну активність, а іони хрому проникають у клітини і пошкоджують ДНК. Цих недоліків позбавлений біологічно інертний титан. Збільшення вмісту титану в організмі навіть на кілька порядків не викликає ні раку, ні алергії, ні отруєння [4].

Висновок

Пошук нових біосумісних сплавів на основі титану продовжуються. Для розширення сфери застосування титану в медицині необхідні міцні спеціальні сплави, нові конструкції імплантатів і сучасні технології їх виробництва. Так, наприклад отримання нових сплавів та їх обробки за допомогою електронно-променевого переплаву.

Література

1. Быстрое протезирование и титановое литье в имплантологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medtema.ru/medtekhnika-i-tekhnologii/4821-bystroie-prototipirovanie-i-titanovoe-lite-v.html>
2. Применение титана и титановых сплавов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.titanium-fiko.com>.
3. Титан: Совместное издание программы ООН по окружающей среде: пер. с англ. М.: Медицина, 1986.
4. Титановий носій для клітин/Здоров'я/Людина [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dt.ua/3000/3450/56044/>