УДК 669.14 (083)

Пяткіна З.О. студентка 1-го курсу, спеціальності 132 Матеріалознавство
Науковий керівник: Слупська Ю.С., PhD., доцент кафедри механічної та біомедичної інженерії
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м.Дніпро, Україна*)

ІМПЛАНТАНТИ З ПАМ'ЯТТЮ ФОРМИ В ТРАВМАТОЛОГІЇ

В даний час великий інтерес представляють сплави з ефектом пам'яті форми, які широко застосовуються в різних галузях техніки. При цьому найбільшого поширення набули сплави з пам'яттю форми на основі Ti-Ni, що застосовуються переважно в галузі медицини завдяки унікальному поєднанню експлуатаційних властивостей.

Сплави з ефектом пам'яті форми характерні тим, що в пластично деформованому стані відновлюють свою початкову форму безпосередньо зі зняттям навантаження або після нагрівання.

Насправді, імплантати з пам'яттю форми – це революція в медицині. Ця інновація у травматології не тільки виведе медицину на новий рівень, а також прискорить реабілітацію пацієнта. В основі імплантату для довшого функціювання в організмі використовують: супертонкі пористі, монолітні та еластичні матеріали вироблені з тонких ниточок сплавів нікелю та титану (нітинол, нікелід титану) [1].

Вагома перевага використання сплаву Ti-Ni в імплантатах у першу чергу пояснюється тим, що він максимально схожий на біологічні матеріали, навіть по своїм показникам має перевагу над нержавіючою сталлю [2].

Нітинол є більш біологічно сумісним, даний матеріал дає покращену дію зростання кісток та загоєнню шляхом розподілу навантаження з м'якими тканинами.

Імплантати з пам'яттю форми у травматології можуть бути у формі:

- Модульної пластини.
- Фіксатори при відкритих переломах.
- Модульні стрижні.
- Модуль для реабілітації суглобів.

Модульна пластина – ця конструкція передбачає мінімально інвазивне встановлення невеликих імплантатів, які можна з'єднати під час операції, для отримання модульних пластин різної довжини та форми, відповідної перелому.

Фіксатори при відкритих переломах – ця конструкція при використаних матеріалів з ефектом пам'яті дає змогу фіксатору тримати у достатньо жорсткій фіксації, щоб витримувати механічне навантаження, яке виникає, коли пацієнт може ходити, без порушення рівноваги перелому. Водночас, жорсткість фіксатора повинна бути в певних межах, щоб дозволити розвиток тиску в центрі перелому, який стимулює утворення мозолі.

Модульні стрижні – головний модуль виготовлений з пам'яттю форми, який під впливом температури деформується, дозволяючи поверхні стрижня прилягати до медулярного каналу кістки.

Модуль для реабілітації суглобів – головна перевага додаткова еластичність матеріалу з пам'яттю форми, а саме бічних ніжок, оскільки, коли досягається температура тіла людини, вони стискають кісткові фрагменти та підсилюють автоматичний ефект утримання кісткових фрагментів з усіх боків перелому [1].

Лікування переломів є ортопедичним та хірургічним, залежно від тяжкості. Нестабільний перелом у багатьох випадках лікування передбачає втручання хірургічне.

У таких випадках, частіше використовують імплантати з класичних матеріалів, вони мають наступні недоліки:

- Великі розміри приводять до великих розрізів, що веде за собою велику втрату крові та м’яких тканин.
- Ускладняється процес загоєння, що підвищує ризик інфекції.
- Мало стійкі до корозії.
- Використання пристроїв для прискорення загоєння можуть призвести до руйнування м’яких тканин.

Плюси використання імплантатів з пам’яттю:

- Мікророзрізи, менша втрата крові та ускладнень під час операції.
- Мінімальний ризик отримати інфекцію під час втручання лікаря.
- Швидка реабілітація.
- Стійкі до корозії.
- Мають добру еластичність тому щільно прилягають до перелому що мінімізує шанс отримати псевдоартрит.

Таким чином, треба відзначити, що застарілі технології приносять незручності, які супроводжуються стражданнями пацієнта, та швидко виходять з ладу, що призводить до великих соціальних втрат. Ефект пам'яті форми дозволив створити щадні імплантати з принципово новими функціональними властивостями, які не руйнуються при багатократному механічному впливі, виявляють еластичні властивості і надають силовий опір протягом тривалого часу.

Список використаних джерел:

1. Gunther V.E., Khodorenko V.N. Development of biocompatible superelastic materials and shape memory implants based on titanium nickelide for the creation of highly effective medical technologies. Issues of Reconstructive and Plastic Surgery. 2022. С. 47

2. Orthopaedic Modular Implants Based on Shape Memory Alloys/ Daniela Tarnita, Danut Tarnita and Dumitru Bolcu [Електроний ресурс] – Режим доступу: https://www.intechopen.com/chapters/18659