

Розроблена технологія призначена для розв'язання надзвичайно важливої медично-соціальної проблеми

На сьогодні в українській медичній практиці при протезуванні кульшового суглобу, утвореного суглобовою поверхнею головки стегнової кістки та півмісяцевою поверхнею вертлюжної западини тазової кістки, використовують здебільшого зарубіжні ендопротези, оскільки аналогічні вітчизняні вироби практично відсутні на ринку. Висока вартість імпортованої продукції суттєво здорожчує операцію з протезування, а отже, робить її недоступною для багатьох пацієнтів, що призводить до зростання кількості людей з обмеженими можливостями та скорочення терміну їх життя. Розв'язання проблеми створення ефективного вітчизняного ендопротезу, яке дало би змогу повернути до повноцінного життя значну кількість хворих, запропонували фахівці Інституту надтвердих матеріалів (ІНМ) ім. В. М. Бакуля НАН України.

Одним з важливих чинників, який визначає надійність і довговічність ендопротезу, є конструкція та триботехнічні властивості (коефіцієнт тертя і зносостійкість) шарнірної пари. Нині в Україні переважній більшості пацієнтів імплантують ендопротези, шарнірну пару яких складає головка зі сплаву CoCrMo (кобальт-хром-молібден) і ацетабулярний компонент із високомолекулярного поліетилену. Однак з точки зору біосумісності, такий сплав не є найкращим матеріалом для виготовлення ендопротезів, імплантованих у людське тіло. До того ж імпланти із зазначеного сплаву протипоказані пацієнтам, хворим на ниркову недостатність, та жінкам репродуктивного віку.

Серед металів найкраща біосумісність і, відповідно, найбільша придатність для виготовлення ендопротезів властива чистому титану. Водночас підвищена схильність до зчеплювання практично з усіма матеріалами унеможлиблюють його використання при виготовленні компонентів пар тертя. Цей недолік також суттєво ускладнює прецизійну обробку виробу алмазно-абразивними методами. Розв'язати проблему використання титанових компонентів у парах тертя можливо шляхом модифікації їхньої робочої поверхні, результатом чого має бути оптимальне поєднання міцності й адгезійної інертності.

Фахівці ІНМ ім. В. М. Бакуля НАН України розробили алмазно-абразивний інструмент і технологію прецизійного формоутворення сферичних поверхонь за допомогою алмазно-абразивної обробки. Зв'язка інструменту забезпечує можливість різальним зернам адаптивно переміщуватися і, тим самим, зберігати гарантований зазор між зв'язкою й оброблюваним матеріалом, що дає змогу уникнути зчеплення та задироутворення. Для досягнення необхідного рівня шорсткості науковці створили полірувальну пасту, яка забезпечує інтенсивний механохімічний вплив на оброблювану поверхню.

Учені інституту спільно з колегами з Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України запропонували використати технологію термодифузійного насичення азотом з контрольованого газового середовища як метод модифікації робочої поверхні сферичних титанових головок.

Проведені триботехнічні випробування на машині торцевого тертя за схемою «площина – кільце» засвідчили, що за своїми антифрикційними властивостями пара тертя «Ті/хірулен» («хірулен» – марка надвисокомолекулярного поліетилену, з якого виготовляють ацетабулярну чашку) істотно перевершує традиційну для медичної практики ендопротезування пару «СоСтМо/хірулен»: тертя в парі «Ті/хірулен» є меншим на 25 %, а зношування – вшестеро. Триботехнічні властивості пари тертя «азотований титан VT1-0/хірулен» перебувають на рівні пари «кераміка/хірулен», а ймовірність крихкого руйнування при цьому виключається. Після проходження шляху тертя 200 км, що тотожне близько 23 млн циклів навантаження, учені не виявили зношування титанового компонента. Розроблена технологія, призначена для вирішення надзвичайно важливої медично-соціальної проблеми, вже готова до впровадження, а на кінець поточного року заплановано випробування титанових головок на стенді-імітаторі в польському Інституті трибології (*Сферичні головки з чистого титану для ендопротезів кульшового суглобу // Національна академія наук України (<http://g.ua/DHVR>). – 2015. – 14.09).*