

АНАЛІЗ МАТЕРІАЛІВ З ЯКИХ ВИГОТОВЛЯЮТЬ КУЛЬШОВІ СУГЛОБИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі показано будову ендопротеза, проаналізовано матеріали з яких виготовляють кульшові суглоби, наведено таблицю порівняння недоліків та переваг кожного з матеріалів, досліджено їх вплив на організм людини.

Ключові слова: кульшовий суглоб, ендопротез, матеріал, виготовлення.

Abstract

In this work, the structure of the endoprosthesis is shown, the materials from which the hip joints are made are analyzed, the table of comparison of disadvantages and advantages of each of the materials is given, their influence on the human body is investigated.

Keywords: hip joint, endoprosthesis, material, manufacture.

Кульшовий суглоб – це обмежене з'єднання між кулястою голівкою проксимального відділу стегнової кістки і вертлюжною западиною тазової кістки. Необхідність операцій із заміни кульшового суглоба зростають у пацієнтів різного віку. Тому, хірургія внутрішнього протезування є однією з найбільш актуальних медичних проблем сьогодення. З часом і такі штучні суглоби зношуються, саме тому вчені та медики продовжують дослідження матеріалів виготовлення та способів встановлення таких протезів, щоб підвищити термін використання, зменшити негативний вплив чужорідного тіла на організм та виготовлення його із бюджетних матеріалів [1-5].

Отже, аналіз матеріалів з яких виготовляють кульшові суглобів дає змогу порівняти кожен з них, дослідити вплив чужорідного тіла на організм людини, встановити переваги та недоліки кожного з них.

Метою роботи є дослідження матеріалів з яких виготовляють кульшові суглоби, аналіз переваг та недоліків.

Кульшовий суглоб представляє собою багатоосьовий суглоб і допускає достатньо широкий діапазон рухів: згинання-розгинання, приведення-відведення, оберти. Біомеханіка і розподіл навантаження на кульшовий суглоб людини є досить непростими і здатними варіюватися при ходьбі, спокої або нестандартних ситуаціях.

Рухомий суглоб ендопротеза кульшового суглоба складається з опуклої сферичної поверхні головки ендопротеза, сферичної западини вкладиша ацетабулярної чашки (рис. 1) [6]. За способом фіксації поділяються на цементні (якщо кістка втратила мінеральну щільність і не зможе прорости в імплант) та безцементні (кісткові епітелії врастають в тіло імпланта). Головною клінічною проблемою тотальної артропластики суглобів є недостатня біотрибологічна сумісність застосовуваних матеріалів і зношуваність ендопротеза, передусім внаслідок тертя. Пошкоджену кістку та хрящ суглоба виготовляють з поліетилену, металу, кераміки. Тертя цих матеріалів впливає на зношуваність ендопротеза. У таблиці 1 представлено порівняння пар тертя матеріалів з яких виготовляють протез.

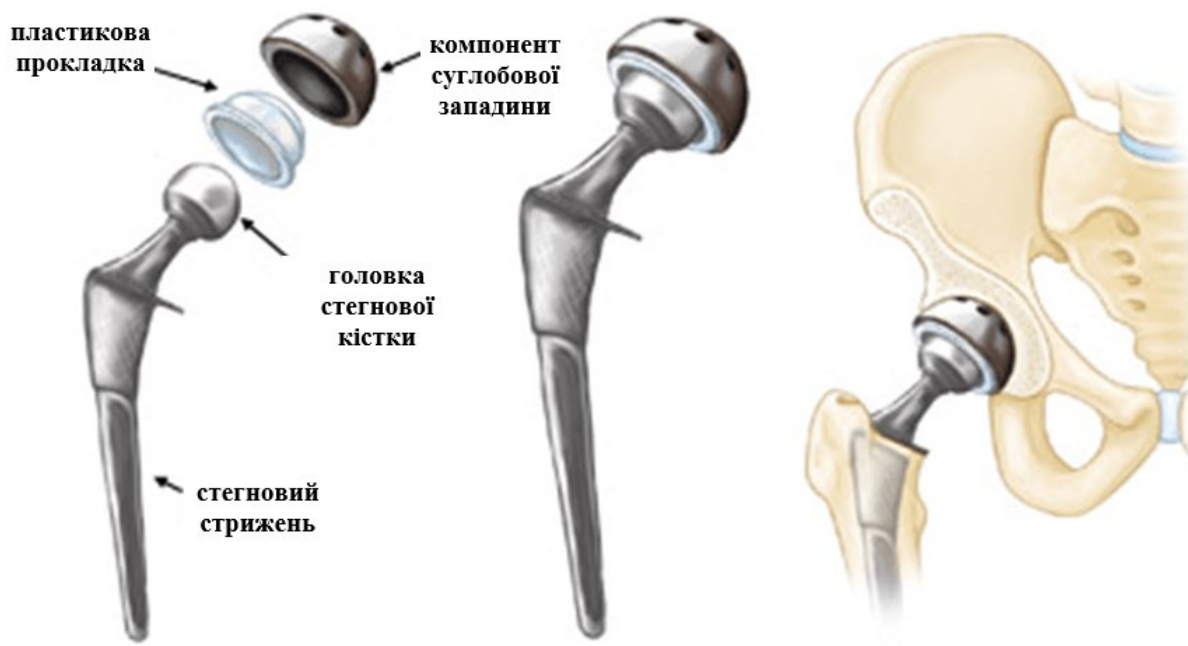


Рис. 1. Кульшовий суглоб

Таблиця 1 – Порівняння пар тертя протезу кульшового суглоба

Тип тертя вкладишу і головки кульшового суглоба	Недоліки	Переваги
1	2	3
Кераміка-поліетилен	Кількість та розміри часток зношення поліетилену призводить до значного остеолізу навколо ендопротеза	Керамічна головка сприяє меншому зношенню вкладиша
Метал-метал	Утворення токсичних для організму продуктів тертя	Низька швидкість зношення, надійність, довговічність
Метал-поліетилен	Значний остеоліз навколо ендопротеза	Найпоширеніша через низьку вартість
Кераміка-кераміка	Висока вартість, імовірність утворення тріщин або руйнування	Висока міцність, менший рівень зношення, біологічна сумісність довговічність

Висновки

На основі аналізу анатомії кульшового суглоба, його біомеханіки, способу фіксації та матеріалів для них, а також причин виникнення дефектів імплантатів, виробники ендопротезів приділяють велику увагу гарантії працездатності ендопротезів безпосередньо в тілі людини та шукають нові матеріали для виготовлення, щоб зменшити зношувальність та негативний вплив на організм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зазірний І. М. Погляд спортивного травматолога на біомеханіку кульшового суглоба/ І. М. Зазірний, Б. С. Рижков // Травма, ISSN 1608-1706, ISSN 2307-1397 – 2019 – Том 20 – №1. – С. 102.
2. Торстен Г. Спортивная анатомия / Г. Торстен. - Минск : Попурри, 2018. – 272 с.
3. Affatato S. Advanced biomaterials in hip joint arthroplasty. A review on polymer and ceramics composites as alternative bearings / S. Affatato, A. Ruggiero, M. Merola // Composites Part B: Engineering. – 2015. – Vol. 83. – P. 276 – 283
4. Hothan A. The influence of component design, bearing clearance and axial load on the squeaking characteristics of ceramic hip articulations / A. Hothan, G. Huber, C. Weiss [et al.] // Biomech. – 2011. – Vol. 44 (5). – P. 837 – 841
5. Філіпенко В.А. Сучасні тенденції розробки штучних суглобів людини / В. А. Філіпенко, В. О. Танькут, Н. О. Мельник-Кагляк, О. М. Косяков , С. В. Сохань // Ортопедия, травматология и протезирование – 2016 – № 4. – С.104.
6. <https://dr-novikov.com/uk/endoprotezuvannya-suglobiv/endoprotezuvannya-kulshovogo-sugloba/>

Аліна Сергіївна Грошовенко – студент групи Б-216, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: groshovenko.alina@gmail.com, тел. +380984636745.

Інна Юріївна Кириця – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри опору матеріалів та прикладної механіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: slk-vin@ukr.net, тел. +380679843705.

Alina S. Hroshovenko – student of group B-216, Department of Building, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: groshovenko.alina@gmail.com, mobile phone +380984636745.

Inna Y. Kyrytsya – PhD, Assistant Professor of Materials Resistance and Applied Mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slk-vin@ukr.net, tel. +380679843705.