

РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЙ ЕНДО-ЕКЗО-ПРОТЕЗУ НИЖНІХ КІНЦІВОК ПАЦІЄНТІВ

Гаращенко Я.М.¹, Диннік О.А.², Пономаренко Я.Р.¹

¹Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", ²ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків

В роботі розглянуто питання оптимізації геометричних розмірів ендо-екзо-протезу нижніх кінцівок пацієнтів з використанням CAD системи SolidWorks.

Дослідження виконуються у рамках науково-технічної співпраці ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», Інституту монокристалів НАН України та Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

На даному етапі розробки нових конструкцій ендо-екзо-протезу нижніх кінцівок пацієнтів значно полегшуються завдяки можливості використати досвід їх практичного застосування, накопичений у різних провідних країнах, таких як Швеція, Німеччина та США. Попередньо експериментальні зразки протезу виготовлено на підприємстві АТ «Мотор-Січ».

На початковому етапі роботи на основі аналізу наукових публікацій визначено загальні вимоги, що висуваються до протезів нижніх кінцівок. Визначено три групи вимог до конструкцій ендо-екзо-протезу нижніх кінцівок: фізіологічні, медико-технологічні та експлуатаційні.

Фізіологічні вимоги: надійна та довговічна фіксація штифта в стегновій кістці з урахуванням виникаючих навантажень; захист від інфекцій; захист від низьких температур навколишнього середовища.

Медико-технологічні вимоги: підготовка стегнової кістки в ході операції до встановлення протезу; обробка торця кістки з урахуванням подальшого навантаження; гігієнічне обслуговування місця виходу протезу із тіла.

Експлуатаційні: захист пацієнта від травмування у екстрених ситуаціях; надійність, довговічність та ремонтпридатність; простота приєднання та від'єднання екзопротезу; зручність пацієнта при перебуванні без екзо-протезу.

За допомогою SolidWorks розроблено групу 3D моделей деталей з яких отримано модель складання ендо-екзо-протезу нижніх кінцівок. В моделі враховано можливість установки перехідного елемента (між торцем кістки та тілом протезу) який може мати різні розміри та форми. Таким чином створюється можливість шляхом підбору конструкції тільки однієї деталі оптимізувати контактні умови та виникаючі напруження в кістці при експлуатаційних навантаженнях. Передбачається, що ці навантаження від вертикальної опорної реакції передаватимуться на кістку і далі на весь опорно-руховий апарат за рахунок того, що всередині каналу стегнової кістки розміщується штифт необхідної довжини по щільній або пресовій посадці в момент операції. Це створює умови для зрощення перелому та остеоінтеграції стінок кістки з самим штифтом, виконаним з титану. Цьому процесу повинно сприяти спеціальне покриття поверхні штифта.