

**Назва нововведення:** «математична динамічна модель вивчення роботи м'язів нижньої кінцівки в умовах обмеження рухів кульшового суглобу при ходьбі».

**Анотація. Мета** - визначити мінімальну необхідну силу м'язів нижньої кінцівки для здійснення функції нормальної ходьби в умовах обмеження рухів в кульшовому суглобі.

**Суть нововведення:** остеоартроз кульшового суглобу є найбільш поширеним дегенеративним захворюванням, яке супроводжується не тільки больовим синдромом, але й призводить до низки патологічних змін опорно-рухового апарату людини. Поступове зменшення сили м'язів нижньої кінцівки, формування згинально-привідних контрактур, деформація голівки стегнової кістки та порушення анатомічних співвідношень у суглобах практично всього скелету призводить до формування патологічних звичок, які частково зберігаються у людини після операції ендопротезування кульшового суглоба.

На основі стандартної моделі OpenSim (gait2394) були створені моделі з обмеженням рухливості в кульшовому суглобі різного ступеня виразності. Аналогічних моделей знайдено не було. Перевагами даного підходу є можливість вивчити зміни в роботі м'язів при різних ступенях обмеження рухів в кульшових суглобах, змоделювати вкорочення кінцівки, визначити найбільш уразливі м'язи.

Математичне динамічне моделювання ходьби з контрактурами кульшового суглобу показало, що збільшення ступеню контрактур поступово залучає в патологічний процес всі м'язи нижньої кінцівки та тулуба. Зміна кутів та довжини важелів дії сил м'язів призводить до порушення взаємодії м'язів-антагоністів, тобто зменшення необхідної для виконання нормального кроку сили привідних м'язів, призводить, відповідно, до збільшення сили скорочення відвідних, аналогічно привідна контрактура зменшує необхідну силу згиначів стегна, і вимагає збільшення сили скорочення розгиначів. Особливу увагу треба звернути на зміну роботи м'язів гомілки. При важких формах контрактур, ускладнених скороченням кінцівки, виникає ситуація,

коли для підтримки рівноваги при ходьбі в гомілковому суглобі м'язи повинні розвивати сили набагато більші, ніж їх здатність.

Отримані дані моделювання дали можливість для біомеханічно обґрунтованого підходу розробки реабілітаційних заходів ведення пацієнтів після операції ендопротезування кульшового суглобу.

**Очікуваний ефект** – визначення м'язів, які втрачають силу в умовах обмеження рухів в кульшовому суглобі різного ступеню вираженості, підвищать якість як доопераційної, так і після операційної реабілітації хворих з дегенеративними захворюваннями кульшового суглобу. Це в свою чергу скоротить час відновлення хворих після ендопротезування та покращить якість життя

Нововведення впроваджено у лікувальну практику: ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України».

Стан охорони об'єктів інтелектуальної власності, які входять до складу нововведень (бібліографічні дані охоронних документів): стаття - Тяжелов А.А., Карпинська Е.Д., Карпинський М.Ю., Браницький А.Ю. Влияние контрактур тазобедренного сустава на силу мышц бедра // Georgian Medical News. 2020. № 9 (306). 10-18. PMID: 33130638

**Перелік необхідного обладнання для впровадження нововведення:** Комп'ютер зі встановленим відповідним програмним забезпеченням – OpenSim, Notepad++ чи аналогічний редактор.

• **Послуги розробників для оволодіння нововведенням:** курси інформації і стажування, семінари та ін., технічний інструктаж та навчання.

• **Установа-розробник, адреса, реквізити:** Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України», 61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80, тел./факс (057) 725-14-00.