

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ АПАРАТІВ ДЛЯ ЧЕРЕЗКІСТКОВОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ

Гуцуляк В. І.¹, Бородайкевич Р. Д.², Ковалишин Т. М.¹

¹ ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»,

² «Ортос-центр», м. Івано-Франківськ, Україна.

Вступ. Ідеальним механізмом консолідації переломів є первинне кісткове зрощення. Як відомо, для його досягнення необхідно забезпечити стабільну фіксацію та анатомічну репозицію фрагментів. Одним із ключових напрямків розвитку черезкісткового остеосинтезу є вдосконалення репозиційних якостей апаратів зовнішньої фіксації (АЗФ).

Мета. На основі аналізу функціональних можливостей систем для черезкісткового остеосинтезу обґрунтувати можливі шляхи їх вдосконалення.

Матеріал і методи. В програмному комплексі Autodesk Inventor 11 проведено тривимірне моделювання репозиції при переломах довгих кісток з використанням апаратів Ілізарова, Волкова-Оганесяна та Мацукідіса-Шевцова та проведено порівняльний аналіз їхніх функціональних можливостей за наступними критеріями:

- кількість можливих ступенів свободи щодо забезпечення переміщення кісткових фрагментів;
- кількість можливих ступенів свободи, в яких здійснюються незалежні переміщення;
- точність управління просторовою орієнтацією фрагментів;
- кількість необхідних перемонтажів репозиційних вузлів.

Результати та їх обговорення. Стандартне компонування апарата Ілізарова передбачає тільки один ступінь свободи переміщень фрагментів – поздовжньо-осьове. В результаті досліджень встановлено, що при допомозі репозиційних вузлів, що компонуються з комплекту даного апарата та застосовуються в клінічній практиці, можливо провести переміщення максимально тільки за чотирима ступенями свободи. Це обумовлює при багатоплощинних зміщеннях необхідність багаторазового перемонтажу репозиційних елементів.

В апараті Волкова-Оганесяна (апарат для репозиції та фіксації кісткових відламків моделі VIII) передбачена можливість проведення переміщень за шістьма ступенями свободи. Проте, даний апарат не забезпечує достатньої точності репозиції, що зумовлено різними точками прикладання репозиційних зусиль в різних площинах, внаслідок розташування осей обертання шарнірів в репозиційних вузлах на відстані одна відносно іншої.

Апарат Шевцова-Мацукідіса забезпечує шість ступенів свободи переміщень, проте лише тільки чотири з них є незалежними (поздовжнє, два поперечних та ротаційне). При кутових переміщеннях відбуваються неконтрольовані зміщення фрагментів по ширині, що зумовлено розташуванням шарнірів на відстані від вершини деформації. Крім того, незалежне ротаційне переміщення можливе лише за умови строго концентричного розташування опор довкола кісткових фрагментів.

Отже, отримані результати свідчать, що сучасні апарати для черезкісткового остеосинтезу не володіють достатньою точністю управління просторовою орієнтацією кісткових фрагментів.

Можливі шляхи вирішення цієї проблеми ми вбачаємо в розробці АЗФ, конструкція якого забезпечить незалежне переміщення фрагментів за шістьма ступенями свободи з високою точністю, завдяки прикладанню всіх репозиційних зусиль апарата в одній точці та забезпеченню можливості для точної центрації репозиційних вузлів відносно умовних осей обертання фрагмента.

Висновки. Розробка нових апаратів зовнішньої фіксації повинна бути спрямована на розширення їх функціональних властивостей щодо незалежного управління просторовою орієнтацією кісткових фрагментів за шістьма ступенями свободи, що значно

спростить процес проведення репозиції та розширить можливості черзкісткового остеосинтезу.