

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ ШАРНІРНО-ДИСТРАКЦІЙНИХ СИСТЕМ ЗОВНІШНЬОЇ ФІКСАЦІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ЛІКТЬОВОГО СУГЛОБА

О.А. Бур'янов, А.П. Лакша, М.С. Шидловський, В.П. Кваша, Гаріб Реза

Вступ.

Ураження ліктьового суглоба при різноманітній ортопедичній патології та його травматичні пошкодження займають одне із провідних місць серед інших ланок опорно-рухового апарата. Серед травматичних пошкоджень цієї ділянки слід відмітити: вивихи передпліччя, переломи дистального епіметафізу плечової кістки та ін., які складають відповідно 90% та 65% серед пошкоджень інших локалізацій.

Чільне місце серед ортопедичної патології, яка супроводжується ураженням ліктьового суглоба, що в подальшому призводить до значного обмеження рухів та інвалідизації пацієнтів, займають деформуючі артрози, колагенози (псоріатичний та ревматоїдний артрит, хвороба Бехтерева), патологія сумкового апарата та гетеротопічна осифікація різноманітного генезу.

Дані травматичні пошкодження та захворювання призводять до розвитку важких комбінованих контрактур, що на фоні важких деформацій призводить до значного порушення та інвалідизації пацієнтів. Необхідно також зазначити, що негативні наслідки лікування пов'язані не тільки із ступінню ураження структурних елементів суглоба, але й з недоліками сучасних іmobilізуючих пов'язок, які не дають можливості проводити своєчасне та адекватне відновне лікування.

З іншого боку, верхня кінцівка має свої специфічні етапи розвитку анатомічної структури, особливі філогенетичні властивості та виняткові функції. На верхню кінцівку загалом, а ліктьовий суглоб не є винятком, відведено чинне місце як в руховому, так і в соціальному плані. Порушення специфічних анатомо-кінезіологічних властивостей верхньої кінцівки призводить до значних функціональних недоліків, котрі проявляються неспроможністю в побутовому та професійному плані.

Таким чином, проблема лікування травматичних пошкоджень та захворювань ліктьового суглоба є актуальним як в медичному, так і в соціальному плані.

Метою роботи є розробка шарнірно-дистракційного апарата зовнішньої фіксації для лікування постраждалих з пошкодженнями ліктьового суглоба з урахуванням біомеханічних особливостей, які визначені в натурних випробуваннях біопрепаратів.

Матеріал та методи дослідження.

Першим етапом дослідження було визначення сумарної жорсткості зв'язувального апарата ліктьового суглобу та фіксуєчих елементів, за допомогою яких проводилось дослідження. До зв'язувального апарату ліктьового суглобу, за даними нормальної анатомії людини, відносили наступні зв'язки: ліктьову обхідну зв'язку, променево ліктьову зв'язку, кільцеву зв'язку променевої кістки, а також капсулу ліктьового суглобу.

До фіксуючих елементів, за допомогою яких проводилося дослідження жорсткості ліктьового суглобу, відносили стрижень діаметром 5 мм, який було проведено крізь виростки плечової кістки за віссю обертання ліктьового суглобу, верхні та нижні тяги.

Іспити при визначенні сумарної жорсткості зв'язувального апарату ліктьового суглобу та жорсткості фіксуючих елементів, а також визначення жорсткості фіксуючих елементів робили окремо за допомогою універсальної випробувальної машини TIRATEST-2151 з наступними характеристиками:

- точність виміру навантаження, що прикладається, $\pm 0,1$ Н;
- точність виміру переміщення рухливого затискувача $\pm 10^{-5}$ м;
- швидкість переміщення активного затискувача $-8,3 \cdot 10^{-6} - 3,3 \cdot 10^{-5}$ м/сек.

Об'єкт дослідження закріплювали у випробувальній машині за допомогою верхніх та нижніх тяг.

Переміщення (Δl) та навантаження (Р) фіксували мікрокомп'ютером К 8021, який вбудований у випробувальну машину. Результати вимірювань були оброблені за стандартною методикою.

Отримані результати та їх обговорення. В процесі випробування сумарної жорсткості зв'язувального апарату ліктьового суглобу та фіксуючих елементів отримали сумарну діаграму деформації зв'язувального апарату ліктьового суглобу та фіксуючих елементів. З цієї діаграми було визначено, що сумарна жорсткість зв'язувального апарату ліктьового суглобу та фіксуючих елементів (c^*) дорівнює $38,1 \pm 0,15$ Н/м.

Внаслідок випробування жорсткості самих фіксуючих елементів побудовано діаграму розтягу. Жорсткість фіксуючих елементів дорівнює $121,8 \pm 0,5$ Н/м.

На основі отриманих даних був запропонований шарнірно-дистракційний апарат, який складається з дистального та проксимального стрижнів, стрижня, який проходить крізь вісь обертання плечо-ліктьового суглобу, різьбової вертикальної та горизонтальної частини Т-подібної стійки, ексцентричного фіксуючого механізму для осьового стрижня, вузлів фіксації.

Використання апарату даної конструкції при патологічних станах ліктьового суглоба у 11 хворих показав його переваги перед існуючими, що дозволило отримати позитивні результати лікування у всіх хворих.

Висновки.

1. Запропоновано оригінальну конструкцію стрижневого шарнірно-дистракційного апарату для лікування ліктьового суглобу;

2. Експериментальним біомеханічним натурним дослідженням визначені раціональні розміри елементів внутрішньосуглобової фіксації шарнірно-дистракційного апарату.

3. На основі експериментальних та розрахункових даних встановлені оптимальні матеріали для виготовлення імплантатів (стрижнів) для запропонованого апарату.