

БІОМЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПАЛЬЦІВ КИСТЕЙ ПРИ ТЕНОГЕННИХ ДЕФОРМАЦІЯХ ВНАСЛІДОК ЗАСТАРІЛИХ УШКОДЖЕНЬ СУХОЖИЛКІВ РОЗГИНАЧІВ

З метою встановлення біомеханічних характеристик функціонування пальців кисті в умовах типових теногенних деформацій при ураженнях сухожилків розгиначів нами було проведено серію експериментальних досліджень, які включали фізичний (натурний) експеримент та обчислювальні дослідження.

Для проведення практичної частини експериментального дослідження було виготовлено модель трьохфалангового пальця, яка за своїми механічними характеристиками в досліджуваному діапазоні поведінки була подібна до біологічного об'єкту, що вивчався.

Шляхом проведення натурного експерименту були встановлені співвідношення згинальних та розгинальних зусиль, що виникають при функціонуванні пальця в фізіологічних умовах та при типових теногенних деформаціях. Було визначено, що співвідношення згинальних та розгинальних зусиль в фізіологічних умовах складає 1 до 2. У випадку, коли вихідна позиція моделі відповідала деформації типу бутоньєрки це співвідношення складало 1 до 2,75, тобто втрата ефективності роботи розгиначів складала 38%.

Аналогічним чином була встановлена залежність згинально-розгинальних зусиль при деформації пальця типу "шиї лебедя". У випадку вказаної деформації пальця це співвідношення змінюється у напрямі зменшення ефективності згиначів та становить 1:0,7. Виходячи з приведеної залежності у випадку деформації пальця по типу "шиї лебедя" втрата ефективності згиначів складає 65%.

З метою об'єктивної оцінки навантажень на суглобові поверхні променя кисті в нормі та в умовах типових теногенних деформацій пальців було проведено обчислювальні дослідження. Обмежуючись лише задачею визначення порядку

величини контактних зусиль, задачу визначення рівнодіючих навантажень на епіметафізарні зони було досліджено на прикладі проксимального міжфалангового суглоба в умовах деформації типу бутоньєрки, котра є найбільш типовою для ушкоджень розгинального апарату пальців.

Встановлено, що величина максимальних напружень в епіфізарних зонах суглоба в умовах деформації не перевищує 362,5 кПа та не є критичною і не призводить до руйнування кісткових структур. Разом з цим в умовах деформації контактна пляма та відповідно зона максимального напруження зміщується на периферійні відділи епіфізарних зон. Як відомо, товщина суглобового хряща у цих відділах менша, ніж у центральній частині суглобової поверхні. Таким чином наявна деформація є передумовою до розвитку атрофії від тиску у метаепіфізарних відділах фаланг пальця. Це в свою чергу слугує причиною розвитку вторинних дегенеративно-дистрофічних змін у залучених до деформації суглобах та формування артрогенного компонента деформації.

Висновки

1. Шляхом проведення експериментальних досліджень з застосуванням фізичних експериментів, обчислювальних досліджень вивчені передумови формування деформацій пальців при різних варіантах ушкодження сухожилків розгиначів та простежені біомеханічні особливості функції пальців в умовах деформації;
2. Отримані експериментальним шляхом дані є підґрунтям для удосконалення методів оперативної корекції деформацій пальців кисті при ушкодженнях сухожилків розгиначів та оптимізації реабілітаційних заходів у післяопераційному періоді.