

Жарінов О.Б., студент 6-го курсу

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НОВИХ СИСТЕМ ОСТЕОСИНТЕЗУ З УРАХУВАННЯМ ЦИКЛІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Удосконалення систем остеосинтезу (різних засобів скріплення переломів кісток у вигляді пластин, стрижнів, шурупів та інших елементів фіксації уламків) є одним з напрямів підвищення якості та скорочення термінів лікування. При розробці та впровадженні нових систем остеосинтезу особливу увагу слід приділяти характеристикам їх жорсткості, оскільки швидкість зростання переломів кісток прямо залежить від надійності репозиції ("стиковки") уламків.

Розглядаються результати експериментальних досліджень процесів деформування нових систем остеосинтезу при дії зовнішніх навантажень. Розглянуті питання деформаційної надійності засобів фіксації переломів великогомілкової кістки людини під дією функціональних стисних сил, згинальних та крутильних моментів в квазістатичних та циклічних режимах. Проведено аналіз роботи засобів фіксації переломів на основі випробувань неушкоджених кісток та кісток зі стрижневими апаратами зовнішньої фіксації (СтАЗФ), зроблена обробка результатів експериментів, їх обґрунтування та висновки по використанню цих даних.

Представлено огляд літературних джерел, що стосуються тематики даної роботи. Дано стисле описання експериментальних установок, методик випробувань та основних результатів, що одержані іншими авторами. Показані основні тенденції змін пружних та в'язко-пружних характеристик кісткової тканини під впливом різних біологічних факторів, описані загальні відомості про кісткову тканину. Представлені методики та опис обладнання, яким користувалися при виконанні експериментальної частини досліджень (рис.1).

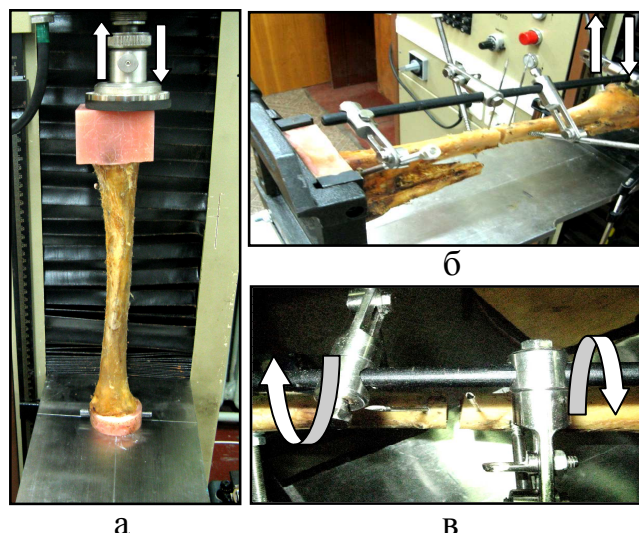


Рис.1. Випробування на стиск (а), згин (б) та кручення (в) неушкоджених великогомілкових кісток (а, в) та системи "кістка – СтАЗФ"(б).

Одержані результати вимірювань характеристик жорсткості апаратів фіксації переломів великогомілкової кістки людини. Ці апарати широко застосовуються при лікуванні складних переломів. Результати, що представлені в даній роботі, дадуть можливість хірургам - травматологам під час проведення операцій більш обґрунтовано оцінювати деформаційні характеристики СтАЗФ, визначати найбільш небезпечні режими прикладання зовнішніх навантажень та давати хворим рекомендації щодо рівня та виду цих навантажень у процесі лікування.

Вивчено деформаційні властивості цілої великогомілкової кістки людини та проведено порівняння з властивостями ушкоджених кісток, на яких були встановлені СтАЗФ для з'єднання переломів. При статичному навантаженні на стиск та згин зареєстровано взаємні зміщення реперних точок і уламків кісток, скріплених фіксаторами та проведено оцінку деформативності систем "кістка - СтАЗФ". При циклічному навантаженні досліджувався характер накопичення деформацій та порівнювалися криві циклічних та одноразових навантажень. Було досліджено вплив параметрів навантаження на процес накопичення незворотних деформацій.

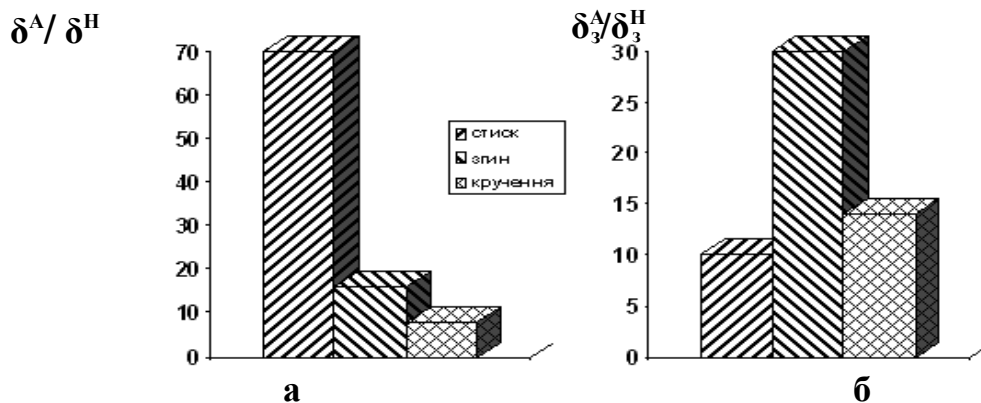


Рис.2. Порівняння деформацій, що виникають при різних видах навантажень неушкоджених великогомілкових кісток (δ^H) та системи "кістка – СтАЗФ" (δ^A).

Як видно з порівняльних діаграм (рис.2), при дії короточасних одноразових навантажень більш чутливими до стану системи (мається на увазі наявність або відсутність СтАЗФ) є деформації, що виникають при компресійних навантаженнях препаратів. В той же час при дії довготривалих циклічних навантажень найбільша різниця у деформаціях проявляється при випробуваннях на згин та найменша при випробуваннях на стиск.

Висновки:

1. Застосування того чи іншого критерію надійності систем остеосинтезу (здатність систем опиратися компресійним, згинальним або ротаційним навантаженням) залежить від того, які режими фізіологічних навантажень (короточасні або довготривалі) очікуються при застосуванні СтАЗФ.

2. Для оцінки надійності СтАЗФ найбільш чутливими до дії короточасних одноразових навантажень є дані випробувань препаратів на стиск, а до дії циклічних навантажень – дані випробувань на кручення та згин.