

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЗАСОБІВ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ЕПІФІЗУ ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ

Фіксація уламків стандартними та новими самокомпресуючими (диференційними) гвинтами, окрім клінічних показників, повинна мати певні механічні характеристики, зокрема, достатню жорсткість та стабільність при довготривалому лікуванні, яке може супроводжуватися циклічними навантаженнями. Теоретичні розрахунки рівнів напружень та деформацій, що виникають в уламках кісток та гвинтах, якими вони фіксовані, є достатньо складною проблемою, в першу чергу, у зв'язку з особливостями механічних характеристик кісткової тканини (анізотропія, неоднорідність тощо) та складною конфігурацією біологічних об'єктів.

Дослідження поведінки гвинтів на натурних препаратах при реальних видах та рівнях навантажень на сьогодні є найбільш достовірним та простим способом оцінки якості та надійності зазначених систем.

Мета досліджень

Визначити характеристики жорсткості фіксації переломів за допомогою різних типів гвинтів, що фіксують косий перелом проксимального епіфізу великогомілкової кістки у реальних, включаючи циклічні, режимах дії зовнішніх навантажень. У доповіді представлені дані експериментальних досліджень, що були проведені у лабораторії біомеханічних систем та композиційних матеріалів НТУ «Київський політехнічний інститут».

Об'єкти та методи досліджень

В експериментах використовували натурні препарати кінцівок без патологічних змін кісткової тканини. Остеосинтез кісток з модельованими переломами виконували стандартними та самокомпресуючими гвинтами (СтГ, СКГ). Спеціальна програма, що керує роботою випробувальної машини TIRA-test, здійснювала компресійні та

циклічні навантаження та розвантаження між двома заданими значеннями сил. Після цього проводилася обробка даних та побудова відповідних залежностей та діаграм. Після проведення випробувань з прикладанням неруйнуючих навантажень препарати піддавали дії ступінчасто зростаючою силою, що прикладена до відламку в осьовому напрямі кістки та викликала взаємний зсув частин перелому.

Результати випробувань

Деформування в досліджених діапазонах навантажень та деформацій мають практично лінійний характер. Тому пружні властивості досліджених препаратів можуть бути схарактеризовані коефіцієнтами жорсткості та питомими деформаціями. Процеси деформування непошкоджених кісток та кісток з переломами, уламки яких фіксовані СтГ та СКГ, під дією циклічних навантажень супроводжуються накопиченням незворотних (залишкових) деформацій. Залежності зазначених деформацій від кількості циклів являють собою монотонний процес, що характеризується постійно зростаючою деформацією. У якості характеристики надійності використовували відношення деформації препаратів з модельованими переломами, фіксованими гвинтами до деформацій непошкоджених препаратів. Також одержані співвідношення залишкових деформацій пошкоджених та непошкоджених препаратів.

Висновки

Випробування показали, що фіксація переломів проксимального епіфізу новим типом самокомпресуючих гвинтів значно зменшує розвиток деформації в місці перелому при дії циклічних навантажень у поздовжньому напрямі великогомілкової кістки. Це, на наш погляд, суттєво підвищує стабільність фіксації та збільшує надійність застосування систем остеосинтезу.