

ДЕФОРМУВАННЯ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ ПІД ДІЄЮ ОСЬОВИХ СТАТИЧНИХ І ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ МОДЕЛЬОВАНИХ УШКОДЖЕННЯХ МАЛОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ

Переломи кісток гомілки у 80% випадків супроводжуються переломами малогомілкової кістки (МГК). При цьому необхідність остеосинтезу МГК при ушкодженні сегмента 43 та 44 не викликає сумніву у фахівців. Питання про доцільність остеосинтезу МГК при ушкодженні сегмента 42 залишається дискусійним.

Мета роботи

На основі експериментальних досліджень біомеханічних характеристик нижньої кінцівки під дією осьових (статичних і циклічних) навантажень визначити вплив рівня та характеру ушкодження МГК на стабільність і загальну жорсткість системи «гомілка-стопа» в цілому.

Матеріали та методи

Досліджено 8 препаратів нижніх кінцівок (гомілка-стопа). Для випробувань використовували універсальну випробувальну машину TIRAtest-2151. Реалізована програма осьових статичних та циклічних навантажень при зміні положення стопи (нейтральне, дорзальна екстензія, плантарна флексія, інверсія, еверсія) та модельованих ушкодженнях МГК (остеотомія та резекція на рівні середньої та нижньої її третин) за умови стабільної фіксації великогомілкової кістки (ВГК – неушкоджена). Програмне керування випробувальної машини TIRA-test відтворює циклічне навантаження зразків з підтриманням заданих мінімальних та максимальних значень сили протягом певних проміжків часу. За допомогою цієї програми здійснювали циклічне навантаження та циклічне розвантаження між двома заданими значеннями сили при кількості циклів до 50. Протягом заданих часів τ_1 та τ_2 у зразку підтримуються мінімальне P_{\min} та максимальне P_{\max} навантаження.

Результати досліджень

Зі збільшенням навантаження жорсткість всіх дослідних об'єктів зростала. Це пояснюється тим, що неушкоджена МГК при вищезазначених навантаженнях утримує комплекс гомілка-стопа у «розведеному, підпружиненому» стані. При незначних навантаженнях така система має меншу жорсткість, а зі збільшенням сили ефект дії МГК припиняється, основне навантаження несе великогомілкова кістка, що призводить до збільшення жорсткості всією системою. Також зміна положення стопи та модельовані ушкодження суттєво не впливали на загальну жорсткість системи гомілка-стопа як при статичних так і при циклічних навантаженнях.

Висновки

Модельовані ушкодження МГК на рівні нижньої та середньої її третин (за умови неушкодженого дистального між гомілкового синдесмозу та стабільної фіксації ВГК – переломи типу 42 A1, A2, A3, B1, B2) не призводять до критичної втрати несівної спроможності комплексу гомілка-стопа.

Модельовані ушкодження МГК в більшості випадків збільшують компресійну жорсткість препаратів.

Для зменшення позацентрового навантаження гомілки (зменшення тиску суглобової поверхні ВГК на надп'яткову кістку), збільшенням жорсткості системи кістка-фіксатор при переломах типу 42 B3, C1, C2, C3 та ушкодження сегмента 43 рекомендуємо виконувати фіксацію МГК на рівні її середньої та нижньої третин.