

РЕЗУЛЬТАТИ ВИМІРЮВАНЬ ПРУЖНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КІСТКОВИХ ТКАНИН

Удосконалення систем фіксації, які застосовуються при лікуванні пошкоджень лицьових кісток людини, є однією з найважливіших задач сучасної хірургії. Зараз інтенсивно впроваджуються нові методи хірургічного лікування переломів. Почали застосовувати, наприклад, нові типи фіксуючих накістних пластин, що розсмоктуються, впроваджуються компресійні пластини та ін. Оптимізація всіх цих методів потребує комплексного біомеханічного аналізу властивостей кісткових тканин.

Проблемі дослідження властивостей механічних характеристик кісткових тканин присвячена значна кількість експериментальних та теоретичних робіт. Був досліджений вплив біологічних факторів та умов зберігання на процеси релаксації та повзучості кісткових тканин людини та тварин. Досліджені пружні властивості кісткових тканин, представлена мікромеханічна модель кістки. Але при цьому з літературних джерел мало що відомо про механічні властивості кісткових регенератів з урахуванням анізотропії, нелінійності пружних характеристик та стану вологості.

З урахуванням специфіки кісткової тканини у лабораторії біомеханіки кафедри ДММ та ОМ НТУУ "КПІ" розроблена методика випробувань кісткових тканин. Потрібної форми зразкам надавали за допомогою шліфувального круга, а кінцева обробка проводилась на спеціально зробленому шліфувальному пристрої. Точні заміри проводилось за допомогою оптичної системи. При дослідженнях пружних

властивостей користувались універсальною випробувальною машиною TIRAtest 2151 з використанням шарнірної платформи.

В результаті досліджень кісткових тканин на стиск отримані діаграми деформування, з яких виділяли пружну частину та знаходили модулі пружності. Отримані дані про неоднорідність та анізотропію пружних характеристик як непошкоджених кісткових тканин, так і кісткових регенератів. Встановлені залежності величини модулів пружності від типу кісткової тканини, напрямку навантаження та стану вологості тканини.

Досліджена залежність модуля пружності від співвідношення губчастої частини кісткової тканини до кортикальної (цільної) у зразку методом пошарового зрізу. Встановлено зріст модуля пружності при зменшенні товщини губчастого шару та його збільшення майже на порядок при переході на кортикальну тканину.

Твердість кісткових тканин вимірювали за допомогою системи, основними частинами якої є індикатор годинникового типу МИГ-1 та сталевий стрижень - індендор з плоским торцем для запобігання проникнення його поміж ламел кісткової тканини. Побудовані діаграми твердості та встановлена неоднорідність характеристик кісткової тканини за твердістю.

Досліджена залежність часів релаксації від стану вологості кісткової тканини, напряму навантаження та типу кісткової тканини. Одержані криві релаксації напружень, вибране рівняння для опису процесу релаксації та підібрані його коефіцієнти.