

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОСКОЛОЧНЫХ ТРАВМАХ ДИАФИЗАРНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

Веретельник О. В.¹, Ткачук Н. А.¹,

Шимон В. М.², Меклеш Ю. Ю.²

¹Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков,

²Ужгородский национальный университет, г. Ужгород

В работе предлагаются результаты численного моделирования оперативного лечения ноги человека после проведения восстановительного оперативного вмешательства по объединению осколочного повреждения диафизарной части большеберцовой кости с применением внутренних фиксирующих конструкций.

Во время проведения исследований были рассмотрены три расчетные схемы, которые описывали интактную кость, и две – различные схемы разрушения диафизарной части большеберцовой кости.

Построенные трехмерные геометрические модели базировались на трехмерной геометрической модели правой ноги человека, описывающей интактное состояние костных тканей. Модель включала подвздошную, бедренную, большеберцовую и малоберцовую кости, а также суставные хрящи. Дополнительно модель была дополнена двумя элементами, для корректной передачи нагружения и закрепления. Последние две расчетные схемы включали систему фиксации осколков диафизарной части большеберцовой кости. При проведении моделирования восстановительного оперативного лечения, было предположено, что при осколочном повреждении образуются пустоты между осколками и остальной частью кости, которые предлагается заполнять пористым гидроксипатитом.

В работе были определены численные значения максимальных эквивалентных напряжений и полных перемещений для элементов биологической и биомеханических систем, полученные с помощью метода конечных элементов. Данный метод наилучшим образом подходит для решения задач по проблематике, позволяющий описывать сложную и сверхсложную геометрическую форму элементов биологических и биомеханических систем, при этом позволяет учитывать резко различающиеся физико-механические свойства материалов исследуемых систем.

По итогам проведенных исследований был проведен сравнительный анализ полученных численных величин.

Для проведения оперативного лечения были сделаны рекомендации, которые учитывали результаты математического моделирования, на основании которых мы проводили введение стержней в кость.