

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕВЕНТИВНОГО АРМИРОВАНИЯ ОПИЛА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ ПРИ МОНОКАНДИЛЯРНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Мовчанюк В.О.¹, Жук П.М.¹, Карпинский М.Ю.², Ярьсько А.В.²

¹Винницкий национальный медицинский университет им. М.И. Пирогова, г. Винница,
Украина

²ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И.Ситенко НАМН
Украины, г. Харьков

Введение. Нестабильность компонентов эндопротеза является одним из основных осложнений, чему способствует прогрессирующий остеопороз, в основном у пожилых женщин. Для профилактики подобных осложнений нами разработана методика превентивного укрепления зоны опилов большеберцовой кости за счет использования двух кортикальных металлических винтов.

Цель. Провести анализ математического моделирования напряженно-деформированного состояния моделей нижней конечности при различных условиях монокандилярного эндопротезирования коленного сустава. Смоделировать варианты укрепления остеопоротической костной ткани под тиббиальным компонентом эндопротеза.

Материалы и методы. Была разработана модель нижней конечности с монокандилярным эндопротезом с медиальной стороны коленного сустава. Изучали напряженно-деформированное состояние модели при нормальной плотности костной ткани и в условиях остеопороза. Моделировали варианты укрепления остеопоротической костной ткани под опорной платформой эндопротеза, для чего под ней в большеберцовой кости проводили два армирующих винта в двух вариантах: во фронтальной плоскости и в сагиттальной плоскости.

Результаты. Анализ результатов проведенного математического моделирования напряженно-деформированного состояния моделей нижней конечности при различных условиях монокандилярного эндопротезирования коленного сустава позволяет говорить о том, что наличие остеопороза костной ткани значительно ухудшает ситуацию, как с распределением напряжений в элементах модели, так и с величинами их относительных деформаций. Особенно это сказывается на большеберцовом компоненте модели. Проведение армирующих винтов в большеберцовую кость под платформу эндопротеза позволяет улучшить ситуацию, но только в случае их проведения в сагиттальной плоскости.

Выводы. Наличие остеопороза приводит к увеличению величин напряжений в костной ткани, которая контактирует с элементами эндопротеза, а также к увеличению величин относительных деформаций, как в костной ткани, так и в элементах эндопротеза.

Проведение армирующих винтов в сагиттальной плоскости позволяет снизить уровень напряжений в большеберцовой кости, а также уменьшить величины относительных деформаций в ней. Проведение винтов во фронтальной плоскости не имеет значительного влияния на изменения напряженно-деформированного состояния модели.