

ВЫБОР АЦЕТАБУЛЯРНОГО КОМПОНЕНТА ПРИ БЕСЦЕМЕНТНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОПОРОЗОМ

Лоскутов А.Е., Дегтярь А.В., Синегубов Д.А., Алтанец А.В.
ГУ «Днепропетровская медицинская академия», Днепропетровск

Актуальность. Эндопротезирование суставов при сопутствующем остеопорозе ставит сложные задачи перед ортопедом, как с позиции обеспечения первичной стабильности фиксации имплантата, так и его эксплуатационной надежности. Целью данной работы явилась оценка влияния состояния костной ткани костей таза на стабильность фиксации чашки эндопротеза.

Материалы и методы. Расчетная конечно элементная (КЭ) модель строилась на основе томографических срезов кости, проведенных через 0,5 – 1 см для нерегулярных зон (тазовая кость, проксимальный отдел бедра) и 1 – 3 см для областей с более простой геометрией (дистальный отдел бедренной кости). Было построено два варианта модели для сферической чашки без резьбы и сферической чашки с резьбой. Модель состоит из 41592 КЭ и имеет 65982 узла. Построение модели и расчеты проводились в программе SolidWorks.

Результаты и их обсуждение. В первом варианте исследования предполагается использование запрессовываемого ацетабулярного компонента (АК) с гладкой поверхностью. Механические характеристики костной ткани соответствуют норме. В модели вертлужной впадины наиболее напряженной являются верхняя часть. Наблюдаются две зоны концентрации напряжений на кромке вертлужной впадины в передневерхней и задневерхней ее части. Во второй расчетной модели была использована АК эндопротеза с резьбой. Характеристики костной ткани соответствуют норме. В вертлужной впадине общий характер распределения напряженного состояния не изменился. Возросла величина напряжений в задневерхней части вертлужной впадины. Отмечается перераспределение напряжений, обусловленное наличием резьбы, со сферической поверхности кости в область канавок образованных профилем резьбы, где величина напряжений оказывается максимальной. Во втором варианте исследования предполагается использование запрессовываемого АК с гладкой поверхностью. Механические характеристики костной ткани соответствуют костной ткани с остеопорозом (понижении модуля упругости на 20-50%). В вертлужной впадине наиболее напряженной являются верхняя часть. Зона концентрации напряжений расширилась на всю верхнюю часть вертлужной впадины. Уровень напряженного состояния в этой зоне повысился более чем в два раза, и достигает значений близких к прочностным свойствам костной ткани подверженной остеопорозу (20 МПа). Такой уровень напряженного состояния при увеличении нагрузки может привести к микроразрушениям в области контакта чашки и кости, что в дальнейшем завершается нестабильностью АК. Использование чашки с резьбой при остеопорозе костной ткани тазовой кости позволяет более равномерно распределить нагрузку в верхней части вертлужной впадины, при этом основную нагрузку несет профиль резьбы АК, что препятствуют возможному вылому чашки вследствие высоких напряжений на границе с костной тканью подверженной остеопорозу.

Выводы: Сравнительное биомеханическое исследование прочности фиксации ацетабулярного компонента тотального эндопротеза тазобедренного сустава в условиях остеопороза показало, что при применении запрессовываемого ацетабулярного компонента при характеристике костной ткани, соответствующей остеопорозу (20 МПа), уровень напряженно – деформированного состояния имплантат – кость достигает 19,2 МПа, что может привести к дестабилизации чашки, тогда как при применении ввинчивающегося ацетабулярного компонента эндопротеза тазобедренного сустава величина напряженно – деформированного состояния между витками резьбы и костным ложе вертлужной впадины не превышает 12 МПа, что обеспечивает высокую прочность первичной фиксации при его имплантации в условиях остеопении и остеопороза.