

Митрошин А.Н., Ксенофонтов М.А., Космынин Д.А.
**ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНОЙ ПАРЫ ТРЕНИЯ
В ЭНДОПРОТЕЗЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

Научный руководитель: д-р мед. наук, проф. Митрошин А.Н.
Кафедра травматологии, ортопедии и военно-экстремальной медицины
Пензенский государственный университет, г.Пенза,

Актуальность. Общее количество ревизионных эндопротезирований составляет в среднем 16,6%. Причин, приводящих к необходимости выполнения ревизионного эндопротезирования несколько. На первом месте это инфекционные осложнения, на втором месте это асептическое расшатывание. Тем не менее, частота ревизий по причине асептического расшатывания, в отличие от инфекционных осложнений растет прямо пропорционально срокам эксплуатации эндопротеза и постепенно выходит на первое место среди всех причин ревизионных вмешательств.

Одной из основных причин развития асептического расшатывания компонентов эндопротеза это иммунный ответ на продукты износа материалов пар трения. Следовательно, разработка и применение нового материала, позволяющего уменьшить иммунный ответ на продукты износа является актуальной задачей на сегодняшний день.

Цель: экспериментальным путем обосновать преимущества использования углеродного материала в паре трения эндопротеза тазобедренного сустава.

Материалы и методы. Для определения нагрузок, возникающих в компонентах пары трения из пироуглерода, было выполнено математическое моделирование. Математическая модель была создана программными методами в среде «ANSYS 5.7».

Было выполнено определение крутящего момента пары трения эндопротеза тазобедренного сустава на специализированной установке TbcTester IP5145-500. Эксперимент выполнялся в соответствии с требованиями ГОСТа 31621-2012.

Сравнительное испытание объемного износа проводилось на установке ЕКРБ.942623.110-07.00. Условия испытаний соответствовали ГОСТу Р ИСО 14242-3-2013. В качестве жидкой тестовой среды использовался 30% раствор кровяной сыворотки с концентрацией белка не менее 17 г/литр.

Результаты и их обсуждение. В ходе математического моделирования конструкции пары трения из пироуглерода, максимальное напряжение в конструкции чашки и головки составило 0,222, что меньше предела прочности материалов конструкции в 4,5 раза.

В ходе испытаний и последующего вычисления значения крутящего момента в паре трения изготовленного из пироуглерода, составило 1,1 Нм. По требованиям ГОСТ 31621-2012 показатель крутящего момента не должен превышать 1,5 Нм. Таким образом, крутящий момент на 26% ниже предельно допустимого по госту ГОСТ 31621-2012.

По мнению исследователей, минимальный износ показала пара трения из керамики и составило 0,001 мм/год. Таким образом, для сравнения объемного износа пары трения из пироуглерода была выбрана керамическая пара трения.

Условия испытаний соответствовали ГОСТу Р ИСО 14242-3-2013. Испытуемыми образцами было пройдено требуемое количество циклов в соответствии с ГОСТом Р ИСО 14242-3-2013. При измерении показателей после испытания потеря массы парой трения из пироуглерода составила 0,015 г., а керамическая пара трения потеряла 0,022 г, что на 31,8 % больше чем пара трения из пироуглерода.

Выводы: 1. Максимальное напряжение в конструкции чашки и головки с монолитным пироуглеродом в математической модели меньше предела прочности материалов конструкции в 4,5 раза. 2. Значение крутящего момента составило 1,1 Нм, что на 26,6 % ниже предельно допустимого показателя по ГОСТу 31621–2012 в 1,5 Нм, что позволяет обеспечить снижение износа материалов пары трения. 3. Потеря массы керамической пары трения составила 0,022 г, а пироуглеродной пары 0,015 г, что меньше, чем у керамической пары трения на 31,8 %, что позволяет говорить о более низкой скорости износа пары трения из пироуглерода.