

Божко С.А

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УПРУГОЙ СТЕНКИ АРТЕРИЙ С ТЕЧЕНИЕМ
НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТИ В ОБЛАСТИ СОЕДИНЕНИЯ ПЕРЕДНЕЙ
СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ АРТЕРИИ, СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ И ПЕРЕДНЕЙ
МОЗГОВОЙ АРТЕРИЙ**

Научный руководитель: канд. тех. наук, доц. Мансуров В.А.

Кафедра медицинской и биологической физики

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Актуальность. В настоящее время развитие средств вычислительной техники и программного обеспечения находит все большее применение в медицинских и научных технологиях в целях изучения, диагностики и прогнозирования развития различных заболеваний и патологий, а также для обучения будущих специалистов.

Цель: изучение зависимости между модулем Юнга, неньютоновской вязкостью крови, абсолютной деформацией стенки сосуда и геометрией сосудов в области соединения передней соединительной артерии, средней мозговой артерии и передней мозговой артерий посредством численного моделирования, а также влияния на нее различных патологий.

Материалы и методы. Для проведения численного моделирования создана виртуальная геометрическая модель, отражающая анатомическое строение соединения передней соединительной артерии, средней мозговой артерии и передней мозговой артерий, состоящая из трех соединяющихся каналов и различного сечения, которые переходят в один канал. Эти каналы ограничены упругой стенкой. В данных каналах движется поток жидкости под действием перепада давления. В результате на стенках канала создается механическое напряжение, возникающее из-за вязкого сопротивления и давления жидкости. Далее возникает деформация упругой стенки, что приводит к изменению профиля скорости течения.

Необходимо знать реальные свойства упругой и вязкой среды и их изменения при различных патологиях для соответствия реальным процессам течения результатов численного моделирования необходимо. Упругие свойства сосудистой стенки характеризовались упругим материалом с модулем упругости Юнга в диапазоне 0,8 – 1,8 МПа, вязкие свойства характеризовались реологической моделью Кросса с параметрами: индекс течения n , структурная вязкость μ_0 и вязкость при бесконечно большой скорости сдвига μ_∞ .

Результаты и их обсуждение. В ходе численного эксперимента вычислялся профиль скоростей течения и перепад давления в данной геометрической модели. При этом изменялись реологические параметры модели Кросса и значения модуля упругости. Наиболее значимыми были изменения перепада давления при изменениях бесконечно большой скорости сдвига и индекса течения. Таким образом, можно заключить, что именно эти параметры оказывают влияние на гидравлическое сопротивление области соединения передней соединительной артерии, средней мозговой артерии и передней мозговой артерий.

Выводы. В результате численного моделирования показано, что перепад давления и гидравлическое сопротивление в рассматриваемом отрезке сосудов практически не зависит от упругих свойств сосудистой стенки диапазоне от 0,8 – 1,8 МПа, но имеет зависимость от реологических параметров модели Кросса.