

Носан Д. С.

**НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ
АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ БЛЯШКИ
ПРИ РАЗДВОЕНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО СОСУДА**

Научный руководитель канд. техн. наук, доц. Мансуров В. А.

Кафедра медицинской и биологической физики

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Актуальность. Появление атеросклеротической бляшки в месте раздвоения артериального сосуда способствует созданию напряженно-деформированного состояния его стенки и росту аневризмы. Теоретический расчет параметров бифуркаций, на месте которых существует повышенная вероятность образования аневризмы, может иметь значение в качестве маркера при составлении групп риска среди населения, подверженного атеросклерозу.

Цель: расчет напряженно-деформированного состояния начальной стадии атеросклеротической бляшки, вызванного совместным действием сил давления и вязкого трения со стороны течения крови при различных значениях углов бифуркации; вычисление текучести фон Мизеса на основании анализа полученных данных.

Материал и методы. Численные расчеты проводились пакетом COM-SOMOL 4.0, который решает системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных методом конечных элементов в двух измерениях. При этом учитывалось, что у человека зрелого возраста в области моделируемого разветвления сосудов имеются атеросклеротические бляшки определенной толщины, отвечающей клиническим данным. Такие параметры, как диаметры материнских и дочерних сосудов, их длина, а также вязкость крови, ее плотность и средняя скорость течения на входе в материнский сосуд, разность давления на выходе разветвляющихся сосудов были взяты в соответствии с физиологическими.

Результаты. Результатом вычислений явилось поле скоростей течения и распределения давления. Методом численного моделирования по заданным параметрам были построены двухмерные геометрические модели бифуркаций, результаты вычислений визуализированы на графиках.

Выводы:

1. Зная угол ветвления сосуда и учитывая сопутствующую патологию можно выявить наиболее уязвимые места в плане возникновения аневризм.
2. Углы бифуркации сосудов, не соответствующие средним физиологическим параметрам, в большей степени способствуют развитию аневризмы.
3. При обследовании пациента методами нейровизуализации полученные данные о строении его сосудистого русла можно использовать для построения математических моделей и индивидуального предсказания степени риска развития сосудистых патологий.