**Гамилов Тимур Мударисович Математическое моделирование кровотока при механических воздействиях на сосуды**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Гамилов Тимур Мударисович

Введение

1 Обзор и анализ источников

1.1 История изучения кровеносной системы и ее моделирования

1.2 Математические модели кровотока

1.3 Физиологические процессы и медицинские процедуры

1.3.1 Фракционированный резерв кровотока

1.3.2 Регуляторные механизмы. Ауторегуляция

1.3.3 Усиленная наружная контрпульсация

2 Математическая модель гемодинамики при механических воздействиях на сосуды

2.1 Модель течения жидкости по сети эластичных трубок

2.2 Математические модели физиологических процессов и медицинских процедур

2.2.1 Ауторегуляция

2.2.2 Мышечный насос

2.2.3 Усиленная наружная контрпульсация

2.2.4 Коронарное кровообращение

2.3 Математическая модель кровотока при механических воздействиях на сосуды

2.4 Существование гладкого решения на отдельном ребре

3 Численная реализация математической модели

3.1 Численная схема

3.1.1 Характеристическая форма

3.1.2 Сеточно-характеристическая схема

3.2 Дискретизация условий совместности

3.2.1 Неявная аппроксимация условий совместности первого порядка с учётом правой части

3.2.2 Аппроксимация условий совместности второго порядка с учётом правой части

3.2.3 Проверка сходимости численного решения в равномерной норме

4 Апробация и численное моделирование прикладных задач

4.1 Апробация вычислительной модели

4.1.1 Гравитационный тест

4.1.2 Ауторегуляция в отдельном сосуде

4.1.3 Окклюзионный тест

4.1.4 Кровоток в коронарных артериях

4.2 Моделирование влияния мышечного насоса на кровоток в нижних конечностях при ходьбе и беге

4.3 Моделирование кровотока при стенозе бедренной артерии

4.3.1 Подбор параметров модели

4.3.2 Расчёт скоростей кровотока в левой ноге до и после стенти-рования

4.4 Моделирование коронарного кровотока при усиленной наружной контрпульсации

4.5 Расчёт фракционированного резерва кровотока с использованием модели коронарного кровообращения

4.5.1 Расчёт ФРК на структурах сосудов, полученных из данных пациентов

4.5.2 Исследование зависимости ФРК от режима работы сердца

4.5.3 Исследование чувствительности ФРК к эластичности сосудов

4.5.4 Сравнение ФРК и степени перекрытия просвета сосуда при различных диаметрах артерии

4.5.5 Расчёт коронарной гемодинамики при многососудистом поражении коронарных артерий до и после стентирования

Выводы

Заключение

Список литературы

Список рисунков

Список таблиц