

Модельная задача об оптимизации угла установки церебрального сосудистого анастомоза

Пресняков С. С.

Специализированный учебно-научный центр НГУ, г. Новосибирск

Проблема лечения сосудистых патологий является одной из актуальных проблем нейрохирургии. Один из методов применяемый для лечения сосудистых патологий головного мозга состоит в формировании обходных сосудистых анастомозов (соединение между собой обычно отдельных участков сосудов с целью перенаправления кровотока, обходя патологию). Однако, при установке анастомозов в ряде случаев возникают такие осложнения, как: тромбирование отдельных участков сосудов, недостаточная пропускная способность несущей артерии и другие.

В данной работе мы рассматриваем модельную задачу об оптимизации угла установки церебрального сосудистого анастомоза в зависимости от радиуса несущей артерии и радиуса анастомоза. Рассмотрены трёхмерные модельные конфигурации анастомозов (два входа и один выход) с различным углом установки анастомоза: 30° , 45° , 60° и 90° . Оптимизировалась величина энергии вязкой диссипации в зависимости от соотношения радиуса анастомоза к радиусу несущей артерии и соотношения скоростей в анастомозе и несущей артерии. Задача решалась численно в программном пакете ANSYS/CFX. При выполнении расчёта использовался метод конечных объемов на неструктурированной тетраэдрической сетке (адаптирована по кривизне).

В результате численного моделирования получены изоповерхности, позволяющие оценить минимум энергии диссипации в зависимости от выше указанных соотношений и угла установки анастомоза. Этот результат соответствует клинической задачи о минимизации риска тромбообразования при установке сосудистого анастомоза.

Работа выполнена при участии Федерального центра нейрохирургии (г. Новосибирск) и при поддержке гранта Правительства РФ (проект №14.W03.31.0002).

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук Паршин Д. В.