**КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА: КЛИНИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

*Александр Павлович Чупахин*   
(Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН)

[chupakhin@hydro.nsc.ru](mailto:chupakhin@hydro.nsc.ru)

**2025-03-25**

Будут доложены результаты совместных исследований с ИТПМ и ИТ СО РАН, медиками ФИЦ Клиника им. ак. Е. Н.Мешалкина, Федеральный нейрохирургический центр, Международный томографический центр СО РАН.

Разработка системы внутрисосудистого мониторинга кровотока во время нейрохирургических операций и создание техники диаграмм “давление-скорость”, описывающих реологию системы “поток крови-стенка сосуда” и характеризующих успешность операции.

Разработаны, на основе эндоваскулярного мониторинга и магнито-резонансного (МР) сканирования, математические 3D модели гемодинамики сосудов головного мозга при наличии аномалий типа аневризм и артериовенозных мальформаций, моделирующие ход сосудистых операций.

Выполнено лабораторное и компьютерное моделирование, создан экспериментальный стенд для исследования течений вязкой жидкости в вязкоупругих каналах на основе высокопольных МР сканеров, программируемого насоса и вязкоупругих моделей для моделирования кровотока в сосудах при наличии аномалий.

Разработан высокоточный метод 3D визуализации мелкомасштабной сети кровеносных сосудов на основе оригинального метода варьирования угла наклона сканирующей плоскости для реконструкции сети сосудов и последующего моделирования.

Выполнено экспериментальное и компьютерное моделирование реологии биологических тканей, здоровых, так и при наличии аномалий и тромба, методами лазерной флуоресценции и испытаний на разрывной машине для определения параметров, влияющих на риск разрыва ткани стенки сосуда.

Разработан энергетический подход к оценке риска разрыва аномалий, основанный на анализе суммарной энергии гидроупругой системы, учитывающий энергию вязкой диссипации и энергию изгибания Уиллмора.

Исследована асимптотическая модель течения вязкой жидкости в канале сложной геометрии, описывающая вклад кривизн центральной линии канала в вихреобразование и энергию вязкой диссипации потока.

Эти исследования в области гемодинамики и биомеханики носят комплексный характер, представляют значительный вклад в фундаментальную гидродинамику сложных систем, биомеханику, гемодинамику и рекомендации для решения практических задач внутрисосудистой медицины, служат основой научного направления медицинской биомеханики. Они были поддержаны проектами РФФИ и РНФ, доложены на представительных международных и российских конференциях.