

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ МИКРОЭМБОЛИЗАЦИИ КОРОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Пономарев И.А.², Злобина К.Е.¹, Гурия Г.Т.^{1,2}

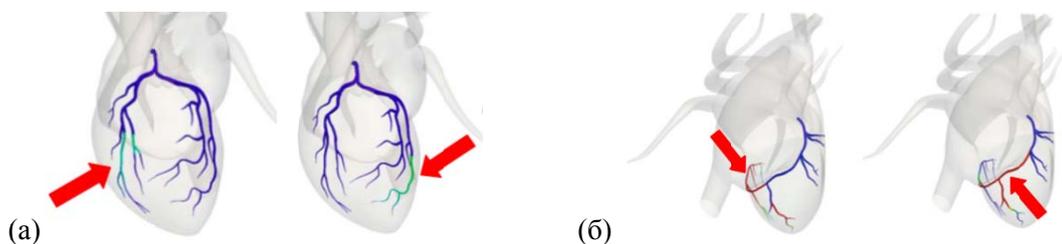
¹Национальный медицинский исследовательский центр гематологии Минздрава России, Россия, 125167, Москва, Новый Зыковский проезд, д. 4

²Московский физико-технический институт, Россия, 141701, Долгопрудный, Институтский пер., д.9, 8-925-272-23-95, ilya.ponomarev@phystech.edu

Работа посвящена математическому моделированию свертывания крови в разветвленных сосудистых сетях. Образование сгустков в кровеносном русле ведет к изменению характера кровотока, причем тромбообразование в одной ветви может изменять распределение потоков в соседних ветвях сосудистого русла. Кровоток в свою очередь оказывает влияние на локализацию и структуру новых сгустков.

В работе исследовались закономерности отключения сосудистых сетей в результате инфильтрации микросгустками и факторами свертывания. В использованном приближении каждый сосуд сети подразделялся на сегменты, в которых происходят биохимические реакции свертывания крови и их конвективный перенос. В результате реакций свертывания в сети образуются фибрин-полимерные сгустки, которые затрудняют проходимость сосудов для крови.

В работе рассматривались как модельные «идеальные» сети с разной степенью ассиметрии, так и антропоморфные сосудистые сети. Исследовались разные варианты скейлинговых замыканий артерий и вен для моделирования капиллярных сетей.



На примере коронарной сети показано, что при разных значениях концентрации тромбина, тромбообразование начинается в разных ветвях. (а) – два режима в левой коронарной артерии (б) – два режима в правой коронарной артерии.

В перспективе модель открывает возможности персонализированной оценки риска тромбогенной опасности.

Работа была выполнена с использованием оборудования центра коллективного пользования «Комплекс моделирования и обработки данных исследовательских установок мега-класса» НИЦ «Курчатовский институт» (субсидия Минобрнауки, идентификатор работ RFMEFI62117X0016), <http://ckp.nrcki.ru/>.

Литература.

- 1) Guria G.Th., Herrero M.A., Zlobina K.E. A mathematical model of blood coagulation induced by activation sources // Discrete and Continuous Dynamical Systems. Series A. – 2009. – V. 25. No.1. – p. 175-194.