

# ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТРОМБИРОВАНИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ, ЗАПУЩЕННОГО ИМПУЛЬСОМ АКТИВИРОВАННЫХ ТРОМБОЦИТОВ

Пономарев И.А.<sup>1,2</sup>, Злобина К.Е.<sup>1</sup>

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

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

Процессы тромбообразования в органном кровотоке оказывают влияние на кровоснабжение всего органа в целом, например, при инсульте страдают целые отделы мозга. В результате наблюдаются снижение координации, потеря речи, сужается поле зрения. Ранее изучался массоперенос нереагирующих веществ в сетях микрососудов, приближенных к капиллярным сосудам мозга, например работа [1]. Один из самых мощных механизмов перераспределения кровоснабжения, тромбообразование, до настоящего времени не изучался в свете вопросов тромбообразования сосудистых сетей. Настоящая работа посвящена изучению одного из наиболее интересных режимов запуска тромбообразования – импульсного, когда активатор свёртывания поступает в систему на протяжении небольшого промежутка времени, как при резком скачке давления или аритмии. Приводится анализ пороговых величин длительности и амплитуды импульса активированных тромбоцитов, способных запустить тромбообразование церебрального кровотока.

В использованном приближении каждый сосуд сети подразделялся на сегменты, в которых происходят биохимические реакции свертывания крови. В основе описания биохимических процессов лежала система уравнений на концентрации активатора свертывания, ингибитора, фибриногена. Полимеризация фибрина описывалась с помощью техники моментов, развитой ранее [2]. В работе рассматривались пространство заполняющие сосудистые сети с дихотомической топологией.

В результате проведения численных экспериментов удалось установить пороговые значения величины и длительности активационного импульса, необходимые для запуска интенсивного тромбообразования сосудов церебрального кровотока.

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/>.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта Российского Научного Фонда № 19-11-00260.

## Литература.

- 1) *Doyeux V. et al.* Upscaling mass transfer in 3D anatomically accurate brain microvascular networks //13èmes Journées d'études des Milieux Poreux 2016. – 2016.
- 2) *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; 25(1):175-194.