

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРОМБООБРАЗОВАНИЯ НА ПИТАНИЕ ВАСКУЛЯРИЗИРОВАННОЙ ТКАНИ

Пономарев И.А.¹, Злобина К.Е., Гурия Г.Т.¹

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

¹Московский 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 легочной гипертензии повышается гидродинамическое сопротивление малого круга кровообращения [1]. Ранее изучалась эмболизация легочного кровотока без учета реакций свертывания и питания тканей, например работа [2]. Также изучался массоперенос в сетях микрососудов, приближенных к капиллярным, например работа [3]. Стоит отметить, что один из самых мощных механизмов перераспределения кровоснабжения, тромбообразование, до настоящего времени не изучался в свете вопросов тканевого питания. В предлагаемой работе изучается перераспределение тканевого питания в результате тромбообразования в разветвленных сосудистых сетях, приближенных к капиллярным.

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 [4]. В работе рассматривались пространство заполняющие сосудистые сети с дихотомической топологией.

В результате проведения численных экспериментов удалось установить взаимосвязь между объемом голодающей ткани, топологией сети, скоростью кровотока и количеством активатора свертывания, введенного в систему.

Литература.

- 1) Galie N. et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension // Eur heart J. – 2009. – Т. 30. – №. 20. – С. 2493-537.
- 2) Clark A.R., Burrowes K.S., Tawhai M.H. The impact of micro-embolism size on haemodynamic changes in the pulmonary micro-circulation // Respiratory physiology & neurobiology. – 2011. – Т. 175. – №. 3. – С. 365-374.
- 3) Doyeux V. et al. Upscaling mass transfer in 3D anatomically accurate brain microvascular networks // 13èmes Journées d'études des Milieux Poreux 2016. – 2016.
- 4) 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.