

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕТРАКЦИИ ТРОМБА

Коваленко Т.А.¹, Свешникова А.Н.²

¹*Центр Теоретических Проблем Физико-химической Фармакологии
РАН, Москва, Россия,*

²*Физический факультет, МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Свертывание крови – это процесс, предотвращающий потерю крови при повреждении сосуда. Этот процесс условно подразделяют на сосудисто-тромбоцитарное и плазменное звенья. Его результатом является формирование тромба - клеточного агрегата, склеенного нитями белка фибрина, который закрывает место повреждения сосуда. Ретракция тромба – это процесс его самопроизвольного сжатия. Этот процесс важен для эффективного гемостаза, заживления места повреждения, а так же сохранения тока крови в сосуде, внутри которого формируется тромб. Согласно данным [1], распределение тромбоцитов в тромбе после ретракции неравномерно, и причина этого явления неизвестна.

Целью настоящей работы было определение причины неравномерности распределения тромбоцитов в тромбе посредством математического моделирования.

Математическая модель представляет собой систему уравнений движения, каждое из которых описывает движение одного тромбоцита. Переменные модели – координаты и скорости тромбоцитов. На каждый тромбоцит действует сила вязкости со стороны среды, в которой он движется, описываемая уравнением Ньютона, и сила притяжения со стороны других тромбоцитов, меняющаяся с расстоянием между тромбоцитами по закону Гука. Система уравнений была решена в пакете MATLAB 2015b с использованием стандартного солвера ode45.

В результате работы показано, что причиной неравномерного распределения тромбоцитов в тромбе является действие на клетки силы вязкости со стороны фибринового геля, в котором происходит движение тромбоцитов в тромбе в процессе ретракции.

Библиографические ссылки

1. Kim O.V., Litvinov R.I., Alber M.S., Weisel J.W. // Nature Communications. 2017. Vol 8(1).