

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЛЕКТИВНЫХ ЯВЛЕНИЙ В АНСАМБЛЯХ ТРОМБОЦИТОВ

Иванько Т.Ю., Злобина К.Е.¹

Московский физико-технический институт (государственный университет), Россия, 141700, Долгопрудный, Институтский пер., д.9, +7(915)411-57-73, ivanko@phystech.edu

¹Гематологический научный центр Минздрава России, Россия, 125167, Москва, Новый Зыковский проезд, д. 4

Тромбоциты в неактивированном состоянии постоянно присутствуют в крови, а при наличии стимула они активируются, как правило, необратимо. В качестве стимулов могут выступать вещества-активаторы (такие как АДФ, тромбоксан A_2) или же механические воздействия со стороны потока (связанные с повышенной скоростью сдвига).

Экспериментальные данные свидетельствуют, что тромбоциты в процессе активации выделяют агонисты (в том числе АДФ, тромбоксан A_2) – вещества, способные активировать окружающие их неактивированные тромбоциты, тем самым вовлекая все новые и новые тромбоциты в процесс активации. Популяционная динамика тромбоцитов остается малоизученной, предсказание коллективных эффектов представляет большой интерес не только в связи с функционированием тромбоцитов *in vivo*, но и в связи с их хранением для целей последующего переливания.

В данной работе исследовалась математическая модель активации тромбоцитов с учетом способности последующих к выделению агонистов. В модели в ответ на первичный активационный стимул, за счет положительной обратной связи, имеет место каскадное увеличение тромбоцитов, которые вовлекаются в процесс активации. Было установлено, что при высокой концентрации тромбоцитов их популяция как целое активируется легче, чем при более низкой концентрации. Это значит, что в популяциях тромбоцитов проявляются коллективные эффекты.

В тех случаях, когда тромбоциты активируются в ответ на повышенные напряжения сдвига, такие воздействия, как правило, являются временными и могут происходить как *in vivo*, так и при хранении *in vitro*. В связи с этим, нами было исследовано воздействие отдельных кратковременных активирующих стимулов на популяцию тромбоцитов. Показан коллективный эффект: для активации тромбоцитов, с высокой начальной концентрацией, требуется кратно меньший по амплитуде стимул, чем для тромбоцитов с низкой начальной концентрацией.

Полученные результаты представляют заметный интерес как в связи с возможными клиническими приложениями, так и с приложениями, связанными с хранением тромбоцитов.

Работа поддержана грантом РФФИ №14-14-00990.