

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИБРИНОЛИЗА *IN VITRO* НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ УЛЬТРАЗВУКОВОГО МОНИТОРИНГА

Ширинли Ш.Н.^{1,2}, Ивлев Д.А.¹, Гурия К.Г.²

¹ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России, Россия, 125167, Москва, Новый Зыковский проезд, д. 4, 8(495)612-35-22, ivlev.d@blood.ru

²Московский физико-технический институт (государственный университет), Россия, 141700, Долгопрудный, Институтский пер., д.9

Среди основных причин смертности на первых строчках рейтинга находятся разного рода нарушения системы гемостаза. Именно ими обусловлены такие серьезные патологии, как инфаркты, инсульты, тромбоэмболии легочной артерии. Для контроля состояния гемостаза в клинической практике традиционно применяется широкий спектр методов: тесты, основанные на измерении характерных времён коагуляции, вязкости крови, рассеяния и отражения оптического и акустического сигналов. В рамках настоящей работы изучаются возможности ультразвукового доплеровского метода для оценки эффективности фибринолитических процедур *in vitro*.

В работе использовалась оригинальная экспериментальная установка, позволяющая в режиме реального времени регистрировать развитие процессов свертывания и фибринолиза в условиях интенсивного потока [1,2,3]. Исследуемая жидкость (цельная кровь или же плазма крови, взятые у здоровых доноров) приводилась в движение при помощи перистальтического насоса. Контур циркуляции состоял из сертифицированных силиконовых трубок, нейтральных по отношению к крови. Доплеровский сдвиг частоты отраженного потоком сигнала регистрировался ультразвуковым сканером и передавался на компьютер. Обработка и анализ акустического сигнала в режиме реального времени производился посредством специально разработанного программного обеспечения. Инъекция фибринолитических препаратов в поток производилась с помощью автоматического инжектора, с возможностью регулировки параметров впрыска.

Для количественной оценки эффективности фибринолитических процедур в работе был предложен интегральный критерий (Fibrinolysis Efficiency Index - **FEI**), основанный на анализе акустического сигнала. Производя инъекцию фибринолитиков на различных стадиях развития процессов свертывания, удалось выявить режимы с наиболее высокой эффективностью фибринолиза. Разработанный в рамках работы подход может быть использован при создании систем мониторинга и коррекции гемостаза.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского Научного Фонда (грант №19-11-00260).

1. Ивлев Д.А., Джумаева Ш.Н., Гурия К.Г., Узлова С.Г., Гурия Г.Т. Влияние фактора XIII на устойчивость фибриновых сгустков к лизису *in vitro* в условиях интенсивной гемодинамики. // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2017. – Т. 69. – №1. – С. 60-66.
2. Ивлев Д.А., Ширинли Ш.Н., Узлова С.Г., Гурия К.Г. Ультразвуковой мониторинг процессов свертывания и фибринолиза в интенсивных потоках крови // Биофизика, 2018. – Т. 63. №. 4. – С. 803-811.
3. Ivlev D.A., Shirinli Sh.N., Guria K.G., Uzlova S.G., Guria G.Th. Control of fibrinolytic drug injection via real-time ultrasonic monitoring of blood coagulation. // PLOS ONE. –2019. – vol. 14. – no. 2:e0211646. – pp. 1-17.