

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ МОНИТОРИНГА И КОРРЕКЦИИ ГЕМОСТАЗА *IN VITRO*

Ивлев Д.А.¹, Джумаева Ш.Н.¹, Узлова С.Г., Гурия К.Г.¹

Гематологический научный центр Минздрава РФ, лаборатория математического моделирования биологических процессов, Россия, 125167, Москва, Новый Зыковский проезд, д. 4, телефон: +7 (915) 451-18-51, факс: +7 (495) 612-42-52, ivlev.d@blood.ru

¹Московский физико-технический институт, кафедра физики живых систем, Россия, 141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

Нарушения в работе системы гемостаза являются причиной инфарктов, инсультов, тромбоэмболий легочной артерии. В современной клинической практике для контроля состояния гемостаза используются тесты, основанные на измерении характерных времён коагуляции, вязкости крови, рассеяния и отражения оптического и акустического сигналов. Настоящая работа посвящена исследованию возможностей ультразвукового доплеровского метода для мониторинга процессов свертывания и фибринолиза *in vitro*.

В экспериментах использовалась свежезамороженная плазма крови и цельная кровь здоровых доноров. В замкнутой системе силиконовых трубок кровь приводилась в движение при помощи перистальтического насоса. Сдвиг частоты доплеровского сигнала регистрировался ультразвуковым сканером и передавался на компьютер. Специально разработанная программа в режиме реального времени осуществляла обработку и анализ акустического сигнала. Ввод фибринолитических препаратов в кровь производился с помощью автоматического инжектора, с возможностью регулировки параметров впрыска. Команда на срабатывание инжектора подавалась компьютером на основании акустического детектирования первичных фибриновых микросгустков в кровотоке.

В работе показано, что при помощи доплеровского метода удается надежно регистрировать процессы свертывания и фибринолиза в системе *in vitro*. Продемонстрировано, что оперативное введение фибринолитика (с задержкой не более 30 секунд с момента появления микросгустков) приводит к растворению даже самых крупных сгустков, способных практически полностью перекрывать поток. При этом задержка введения фибринолитика на 5 и более минут после регистрации начала свертывания не вызывала видимого растворения сгустков в течение следующего часа.

Развитый в рамках работы подход может быть использован при создании систем мониторинга и коррекции гемостаза.

Работа выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (гранты 14-04-01193 и 16-34-01180).