

## АКУСТОЭЛЕКТРОННАЯ ДИАГНОСТИКА ПАРАМЕТРОВ ГЕМОСТАЗА

В.М. БОНДАРИК, П.В. КАМЛАЧ, А.А. УШАКОВА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь  
bondarik@bsuir.by, kamlach@ya.ru*

Разработаны оригинальные методики акустоэлектронного исследования параметров гемостаза, позволяющие определить активированное частичное тромбопластиновое время и протромбиновое время для выявления патологий системы гемостаза, на основании которых установлена новая зависимость амплитудно-частотных характеристик акустических колебаний с плазмой и со сгустком крови.

*Ключевые слова:* гемостаз, протромбиновое время, активированное частичное тромбопластиновое время, ультразвук, коагулометр.

Гемостаз – одна из основных функциональных систем, способствующих сохранению постоянства внутренней среды организма. Исследованию гемостаза в последние годы уделяется большое внимание: появляются новые диагностические методы, лекарственные препараты, схемы лечения больных. В то же время лабораторная практика в изучении системы гемостаза в нашей стране развивается недостаточно динамично. Необходимо разработка и применение методов и технических средств лабораторной диагностики, позволяющих упростить, автоматизировать и сократить время проведения исследований параметров гемостаза [1].

Мы считаем возможным применение акустоэлектронных методов для исследования параметров гемостаза.

Разработан лабораторный макет для контроля протромбинового (ПТВ) и активированного частичного тромбопластинового (АЧТВ) времен (рис. 1), включающий генератор Г4-102, двухлучевой осциллограф С1-75, ультразвуковые (УЗ) излучатель (1) и датчик (5), которые размещались на одной оси с противоположных сторон кюветы (2, 4) с исследуемой средой (плазмой) (3).

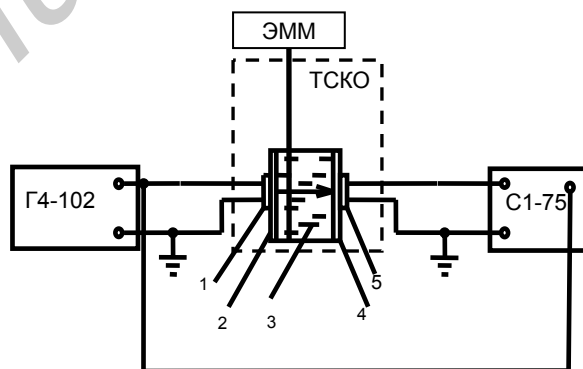


Рис. 1. Схема контроля затухания амплитуды ультразвука при исследовании параметров гемостаза:

- 1 – ультразвуковой излучатель; 2,4 – стенки кюветы; 3 – исследуемая среда;  
5 – ультразвуковой датчик; ЭММ – электромеханическая мешалка;  
ТСКО – термостатируемое кюветное отделение

При работе устройства контроля затухания амплитуды ультразвука электрический сигнал с генератора Г4-102 преобразовывался в акустический ультразвуковым излучателем (1) и проходил через стенки кюветы (2 и 4) с исследуемой средой (3). Акустический сигнал преобразовывался в электрический ультразвуковым датчиком (5), значение амплитуды сигнала фиксировалось на осциллографе С1-75.

Исследования проводились по двум разработанным методикам для определения АЧТВ и ПТВ с помощью ультразвуковых колебаний, основанных на стандартных методиках [2]. Для измерения АЧТВ использовался набор для определения АЧТВ К-350 (PZ Cormay S.A. (Польша)) и Calcium Chloride 0,025 M (HemosIL). Для измерения ПТВ использовался набор для определения протромбинового времени К-251 (PZ Cormay S.A. (Польша)). Для проведения исследований параметров гемостаза с помощью акустических колебаний была выбрана кювета серийных приборов отечественного производства № 20021 (ЗАО «СОЛАР»).

Проведено 23 исследования с плазмой крови различных групп и резус факторов. Среднее время образования сгустка в момент падения амплитуды на 20 % составило  $32 \pm 3$  с при измерении АЧТВ. Среднее время образования сгустка в момент падения амплитуды на 20 % составило  $13 \pm 1$  с при измерении ПТВ.

Для проверки достоверности результатов исследования параметров гемостаза с помощью ультразвука, предложено сравнить их с результатами аналогичных исследований на сертифицированном оборудовании.

Для верификации результатов исследований был выбран гемокоагулометр CGL 2110, реализующий турбидиметрический метод, т.к. в нем используются кюветы № 20021 (ЗАО «СОЛАР»), идентичные примененным в устройстве контроля затухания амплитуды ультразвука.

Для сравнительного анализа использовались образцы и реагенты из одной партии, исследования проводились в одном и том же помещении, при одних и тех же параметрах микроклимата. Разница в проведении исследований не превышала 5 минут.

Проведено по пять измерений АЧТВ и ПТВ по стандартному и предложенному авторами методам (табл. 1).

Табл. 1. Сравнительный анализ параметров гемостаза

	УЗ метод	CGL 2110	Отклонение параметров
АЧТВ, с	$32,0 \pm 3$	$34,2 \pm 2$	6%
ПТВ, с	$13,0 \pm 1$	$13,4 \pm 1$	3%

По результатам исследований можно сделать вывод о том, что значения параметров гемостаза, полученные с помощью предложенного авторами метода, основанного на применении УЗ колебаний для контроля состояния плазмы, соответствуют данным, полученным на сертифицированном гемокоагулометре CGL 2110.

#### Список литературы

1. Долгов В.В., Свиринов П.В. Лабораторная диагностика нарушений гемостаза. Тверь, 2005.
2. Зубовская Е.Т., Светлицкая С.Г. Методы исследования системы гемостаза. Минск, 2005.