

# **НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В КОНСТРУКЦИИ ЭКТАЦИТОМЕТРА – ПРИБОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕФОРМИРУЕМОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ**

Белкин А.В., Сайфиев Р.Р.

Тюменский Государственный Университет

Эритроциты являются преобладающим типом клеток крови и играют важную роль в процессах газообмена органов и тканей, который осуществляется в капиллярах. При прохождении по микроциркуляторному руслу эритроциты деформируются, что во многом определяет их способность осуществлять газотранспортную функцию.

Важным моментом при проведении исследований деформируемости эритроцитов является объективная оценка этого показателя. Для исследования деформируемости эритроцитов используются различные методы, которые либо недостаточно информативны, либо трудоемки по выполнению. Метод, который позволяет провести оперативную и информативную оценку деформируемости эритроцитов основан на компьютерной эктацитометрии и реализован в приборе получившем название эктацитометр.

Существующие эктацитометры являются крупногабаритными и не транспортабельными. В связи с этим разработка и создание усовершенствованного эктацитометра с компьютерной обработкой полученной информации, внедрение эктацитометрии в практику научно-исследовательских и клинических лабораторий является актуальной проблемой для практической и теоретической медицины.

В связи с этим, в нашей работе была определена следующая цель: разработать и апробировать усовершенствованную эктацитометрическую установку в тест экспериментах *in vitro*, *in vivo* и в клинических исследованиях на эритроцитах крыс и человека.

Для уменьшения размеров разработанной нами установки мы использовали не горизонтальную, а вертикальную ориентацию технических

элементов прибора. Суспензия эритроцитов помещается в зазор между двумя горизонтально ориентированными пластинами, выполненными из прозрачного для видимого света материала. Величину зазора между пластинами можно менять с помощью специального механизма. Для создания дифракционной картины, в качестве когерентного источника света, используется лазер установленный с возможностью прохождения луча через тонкий слой суспензии эритроцитов при помощи поворотного зеркала. Изображение дифракционной картины проецируется на полупроницаемый экран и регистрируется при помощи цифровой видеокамеры, которая подключена к персональному компьютеру посредством аппаратного обеспечения. Сигнал от видеокамеры поступает на компьютер и обрабатывается с использованием соответствующего программного обеспечения.

Все основные рабочие узлы установки размещены внутри светонепроницаемого и жесткого чехла, который может легко сниматься при смене опытных образцов. Масса установки составляет 2.5 кг, высота 35 см, длина 15 см и ширина 20 см.

Разработанный нами эктацитометр имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими аналогами. Благодаря небольшим размерам и массе установка легко транспортируется и может применяться в различных лабораториях по исследованию реологических свойств крови. Использование специальных аппаратных средств позволяет обеспечивать взаимодействие эктацитометра с ЭВМ и передавать четкое изображение дифракционных картин для анализа деформируемости эритроцитов с помощью компьютера. Специальное программное обеспечение позволяет проводить точный экспресс-анализ способности эритроцитов к упругой деформации, рассчитывать основные статистические показатели, наглядно отображать с помощью графиков динамику деформируемости эритроцитов в зависимости от приложенного к ним усилия сдвига. Благодаря примененным нами техническими решениями

обеспечивается автоматизация научно-исследовательской работы и значительно ускоряется и упрощается работа с эктацитометром.

В проведенных нами тест исследованиях было показано: 1) воздействие физико-химических факторов различной интенсивности на эритроциты крыс в опытах *in vitro* снижает способность этих клеток к упругой деформации, 2) влияние стресс-нагрузок на эритроциты крыс в опытах *in vivo* вызывает увеличение деформируемости этих клеток, 3) у больных артериальной гипертонией деформируемость эритроцитов снижена.

Полученные нами результаты исследований в опытах *in vitro*, *in vivo* и в клинических испытаниях хорошо согласуются с результатами других авторов и свидетельствуют о высокой чувствительности установки и о дальнейшей возможности ее использования в научно-исследовательской и клинической практике.