

ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА ГЕМОГЛОБИНОВ, БИЛИРУБИНА И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭРИТРОЦИТОВ В ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ

С. А. Лысенко, М. М. Кугейко

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: lisenko@bsu.by

Морфологические параметры эритроцитов и биохимический состав крови относятся к числу важнейших медицинских показателей, определяющих жизнедеятельность всего организма человека. В настоящее время для определения данных параметров требуется предварительная обработка пробы крови и привлечение целого комплекса методов и средств. Для оперативного принятия решения о состоянии пациента врачу необходим простой и надежный метод, позволяющий в режиме реального времени определять диагностически-важные параметры крови пациента без ее предварительной обработки (разбавления, гемолиза, центрифугирования, и т. д.). Для решения этих задач вполне подходит фотометрический метод исследования светорассеивающих и поглощающих сред. Однако его использование для цельной крови встречает значительные трудности, связанные со сложностью математического описания процесса взаимодействия света с плотноупакованной средой, состоящей из частиц с произвольной ориентацией, показателем преломления и формой.

В докладе рассматривается новый метод количественного анализа спектра диффузного пропускания тонкой кюветы с цельной кровью (толщиной 100–200 мкм) при ее освещении коллимированным светом. Определяемыми параметрами крови являются те, которые влияют на процесс переноса в ней оптического излучения: концентрации окси-, деокси-, карбокси-, мет- и сульфгемоглобина; гематокрит; средняя концентрация общего гемоглобина в эритроцитах; параметр эритроцитов $Vp = V_e / p_e^{2/3}$, связанный с их объемом V_e и асферичностью p_e . Метод основан на аналитических выражениях, аппроксимирующих результаты численных расчетов характеристик однократного и многократного рассеяния света кровью в зависимости от ее морфологических и биохимических параметров. Полученные выражения, позволяют быстро и с высокой точностью рассчитывать коэффициент диффузного пропускания тонкой кюветы с цельной кровью в спектральном диапазоне 450–800 нм с учетом многократного рассеяния эритроцитами и возможных вариаций их формы, что дает возможность в режиме реального времени проводить количественную интерпретацию экспериментальных данных.