

ПРОСТОЙ ГЕМОГЛОБИНОМЕТР С АВТОКАЛИБРОВКОЙ



ЩЕТНИКОВИЧ

Клавдия
Александровнадоцент
кафедры КЛД
РМАПО

определение концентрации гемоглобина в крови является наиболее массовым исследованием, которое выполняется в клинико-диагностической лаборатории. Результаты исследований нередко вызывают нарекания клиницистов, однако,

если исследования выполняются вручную, получить высокую точность измерений непросто.

Существует ряд ошибок определения, в их числе – ошибки пробоподготовки, ошибки метода и приборные ошибки. В настоящее время выпускается ряд специализированных фотометров для определения концентрации гемоглобина, которые в той или иной степени минимизируют методические и приборные ошибки. Одним из таких приборов является гемоглобинометр «МиниГЕМ», выпускавшийся московской фирмой «Техномедика» в течение ряда лет. Этот прибор имеет ряд особенностей, которые призваны обеспечить высокое качество исследований.

В марте этого года «Техномедика» объявила о модернизации гемоглобинометра «МиниГЕМ» и переходе на современную элементную базу. Кроме введения микропроцессорной обработки, в приборе появилась функция автокалибровки, что делает его уникальным среди приборов такого класса. В свое время кафедра клинической лабораторной диагностики РМАПО участвовала в Государственных испытаниях гемоглобинометра «МиниГЕМ-523», в котором используется оригинальная методика пробоподготовки в слабом щелочном растворе и измерение на длине волны 523 нм. Поэтому было важно знать, какими характеристиками обладает новая модификация. Для тестирования выбрали другую модель прибора – «МиниГЕМ-540», которая отличается от гемоглобинометра «МиниГЕМ-523» длиной волны фотометрирования – 540 нм. Этот прибор предназначен для работы унифицированным гемиглобинцианидным методом. Поскольку проверять гемиглобинцианидный метод не имеет смысла, мы сосредоточили свое внимание на параметрах прибора – правильности и воспроизводимости измерений. Сравнительные испытания проводились с использованием растворов гемиглобинцианида.

Прежде следует сказать о принципиальных идеях, которые заложены в конструкцию гемоглобинометра «МиниГЕМ». Те, кто работает с фотометрами, знают, что лаборант сталкивается с не-

сколькими техническими проблемами. Это, прежде всего, вопрос достоверности измерений. Известно, что фотометрические измерения растворов, имеющих сложный спектральный состав, подчиняются закону светопропускания Бугера-ЛамBERTA-Бера только в том случае, если измерение производится в монохроматическом световом потоке. Последнее условие выполняется, например, в спектрофотометрах. Многие фотометры содержат в оптической схеме фильтры с широкой полосой пропускания, и это приводит к существенной нелинейности. Для таких фотометров требуется тщательная калибровка с помощью калибровочных растворов гемиглобинцианида. Чтобы исключить нелинейность, в гемоглобинометре «МиниГЕМ» применяется оптический узкополосный интерференционный светофильтр, что позволяет производить измерение практически в монохроматическом потоке. Измерение включает в себя три фазы – измерение «темнового» сигнала при выключенном излучателе прибора (то есть, измерение сигнала, вызванного внешней подсветкой), измерение сигнала при включенном излучателе и измерение яркости излучателя, которое производится при вынимании кюветы из кюветного отделения. При этом возможные изменения внешней засветки (включая прямой солнечный свет) или яркости излучателя «отслеживаются» микропроцессорной программой и при необходимости в расчет вносятся необходимые изменения. Последнее есть не что иное, как автоматическая калибровка. Это и обеспечивает долговременную стабильность работы прибора. Отпадает необходимость в постоянных регулировках и калибровках. В гемоглоби-



Таблица 1. Материал - калибровочный раствор гемиглобинцианида.

Показания приборов			Относительная ошибка, %
	СФ-46	МиниГЕМ	
50.73	50	0.73	1.44
100.35	99	1.35	1.35
148.1	149	0.9	0.6
197.7	200	2.3	1.16

КОНСУЛЬТАЦИИ В ИНТЕРНЕТ

для специалистов медицинских лабораторий

Впервые у пользователей сети Internet появилась возможность задать напрямую вопросы известным в России специалистам в области медицинской лабораторной диагностики.

Свое согласие ответить на Ваши вопросы дали Меньшиков В.В., Долгов В.В., Титов В.Н., Малахов В.Н., Козинец Г.И., Эмануель В.Л., Лукичева Т.И., Щетникович К.А., Балаховский И.С., Макаров В.А., Тительман К.М. и многие другие.

Для того чтобы обратиться к ним, необходимо подключиться к серверу clinlab по Internet – адресу <http://www.clinlab.ru>. Затем, в рубрике Консультации выбрать интересующую Вас тему и специалиста, которому Вы хотите задать вопрос. Вопрос направляется по электронной почте – для этого каждому консультанту выделен персональный электронный адрес. Ответ направляется Вам непосредственно также по электронной почте по адресу отправителя. Ваши вопросы и ответы на них будут публиковаться с Вашего согласия в сборнике вопросов и ответов.

Соединиться с сервером [clinlab.ru](http://www.clinlab.ru) совсем нетрудно. Если Вы или Ваша организация не имеют самостоятельного выхода в сеть Internet, обратитесь к друзьям, знакомым или просто в ближайшую организацию, которые имеют такой выход и они с удовольствием помогут Вам. Попробуйте и Вы убедитесь, что это действительно просто и полезно.

нометре «МиниГЕМ» отсутствуют ручки регулировок – они просто не нужны. Таковы основные конструкторские решения, которые обеспечивают качество измерения на приборе.

Правильность работы прибора проверяется прилагаемым к прибору оптическим стандартом, который изготовлен из специально подобранного цветного стекла, свойства которого неизменны во времени. Оптическая плотность этого стандарта выбрана в рабочем диапазоне измерений гемоглобинометра и ее значение паспортизовано. Кроме того, проверяется качество кюветы, параметры которой также паспортизованы. Если кювета загрязнена, контроль она не пройдет. Лаборант должен при этом очистить кювету от загрязнений и только после этого приступить к работе, исключив связанные с загрязнением искажения результатов измерений. Если оптический стандарт загрязнен, то результат контроля тоже будет отрицательный. В этом случае есть повод задуматься и привести стандарт в порядок. И только если это не привело к желаемому результату, можно заподозрить неисправность и обратиться к специалисту, который может квалифицированно проанализировать состояние прибора и при необходимости его вновь прокалибровать. Для этого в приборе предусмотрена процедура изменения параметров гемоглобинометра, которая выполняется с помощью двух кнопок. **Таким образом, при соблюдении правильной методики пользования гемоглобинометром измерения удается проводить с высокой надежностью.**

При испытаниях для контрольных измерений служил спектрофотометр СФ-46 и при тестировании использовались калибровочные растворы гемиглобинцианида и контрольные растворы гемоглобина производства НПО «Ренам». Метод измерения оптической плотности гемиглобинцианида на спектрофотометре является международным референтным методом при измерении концентрации гемоглобина.

Было проведено несколько измерений для оценки правильности показаний прибора. Результаты этих измерений калибровочных растворов приведены в *таблице 1*, а результаты измерения проб, приготовленных из контрольных растворов гемогло-

Таблица 2. Материал - пробы, приготовленные из контрольного раствора гемоглобина.

Показания приборов СФ-46	МиниГЕМ	Абсолютная ошибка, г/л		Относительная ошибка, %
		Абсолютная ошибка, г/л	Относительная ошибка, %	
86.4	87	0.6	0.69	
126.4	126	0.4	0.32	
180.1	180	0.1	0.005	
161	162	1	0.62	
171.3	173	1.7	0.99	
179	180	1	0.56	

бина – в *таблице 2*. Отличие показаний от референтных оказалось столь незначительно, что увеличивать количество контрольных измерений нам представилось нецелесообразным. Проверка повторяемости измерений проводилась следующим образом:

Кювета с пробой, приготовленной из контрольного раствора гемоглобина, опускалась в кюветное отделение и извлекалась из него 20 раз. Тестирование проводилось для трех значений концентрации гемоглобина. Результаты каждого измерения регистрировались. Различия между измерениями одной и той же пробы не превышают единицы младшего разряда индикатора прибора, то есть 1 г/л в единицах концентрации гемоглобина. Испытания показали, что **гемоглобинометр «МиниГЕМ» действительно имеет прекрасные эксплуатационные характеристики и заслуживает внимания самого придирчивого специалиста.**