DOI: 10.17117/na.2016.03.03.341

Поступила (Received): 01.03.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.03.03.341.pdf>**Сержантова Н.А., Терехина В.Д.****Совершенствование алгоритма автоматизированного анализа параметров гемостаза****Serzhantova N.A., Terekhina V.D.****Improved algorithm automated analysis of hemostasis parameters**

В статье рассматриваются основные возможности автоматизированного анализа параметров гемостаза с применением современных тромбоэластографов. Предложен алгоритм автоматизированной оценки тромбоэластограммы с выявлением дополнительных параметров свертывания. Приведена модель, реализующая авторский алгоритм проведения исследования параметров гемостаза

Ключевые слова: гемостаз, параметр, тромбоэластограмма, автоматизация, алгоритм, модель

Сержантова Наталья Александровна

Кандидат технических наук, доцент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

Терехина Валерия Дмитриевна

Студент

Пензенский государственный технологический университет

г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11

The article discusses the main features of the automated analysis of parameters of hemostasis using modern thromboelastography. A automated estimation algorithm thromboelastogram identifying additional coagulation parameters. A model that implements the algorithm author of the study hemostasis parameters

Key words: hemostasis, setting

tromboelastogramma, automation, algorithm, model

Serzhantova Nataliya Alexandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/Gagarin st., 1 A/11

Terekhina Valerya Dmitrievna

Student

Penza state technological university

Penza, pass. Baydukova/Gagarin st., 1 A/11

В настоящее время одной из важнейших проблем медицины является высокая смертность населения России из-за сердечно-сосудистых заболеваний. Причем, если в Европе имеет место тенденция к снижению данного показателя, то в нашей стране количество людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, каждый год увеличивается на 1 – 2% [1, с. 122]. Кроме того, данный класс заболеваний практически всегда сопровождается тромбозами, опасными увеличением риска внезапной смерти. Согласно современным представлениям, внутрисосудистое тромбообразование является сложным процессом, обусловленным воздействием многих факторов. Среди причин, способствующих разви-

тию внутрисосудистого тромбоза, большое значение придается изменению сосудистой стенки, нарушению гемодинамики, склонности к спазмам артерий, изменению в системе гемостаза (нарушения свертывания крови) [2, с.140]. Очевидно, что исследование параметров гемостаза представляет большой практический интерес.

Под системой гемостаза понимают совокупность компонентов кровеносных сосудов, крови и их взаимодействий, которая обеспечивает поддержание целостности кровеносных сосудов, жидкое состояние крови внутри сосудов и остановку кровотечения при повреждении сосуда. Свертывание крови является защитной реакцией, предохраняющей организм от кровопотери. Определение параметров свертывающей системы крови занимает существенное место в клинической лабораторной диагностике.

В течение последних лет наблюдается интенсивное развитие методов и технологий клинической лабораторной диагностики от простых одноканальных приборов, не производящих никаких расчетов до современных многопараметровых многоканальных автоматических анализаторов. Анализаторы свертывания крови являются важнейшим средством изучения системы гемостаза. Однако, не смотря на значительное расширение за последние годы ассортимента коагулометров, всестороннее исследование системы гемостаза с помощью одного какого-либо одного анализатора пока не возможно, в то время как исследование гемостаза остается острой проблемой современной медицины. В связи с этим актуальной задачей является совершенствование алгоритмов автоматизированного анализа параметров свертывания крови.

В настоящее время для выполнения автоматизированного анализа параметров свертывания крови широкое распространение получили гемокоагулометры, однако более действенным методом автоматической регистрации, дающим возможность исследовать процессы, протекающие внутри сгустка, является метод тромбоэластографии. Это единственный метод автоматизированного анализа, позволяющий работать с цельной кровью и не требующий применения реагентов. С момента создания первых образцов, тромбоэластографы (ТГЭФ) претерпели ряд технических изменений и усовершенствований, вплоть до автоматизации процесса снятия основных параметров свертывания и расшифровки тромбоэластограммы (ТЭГ).

В современной медицинской практике используется методика автоматизированного анализа ТЭГ, при которой определяются таких параметров как: времени ретракции R, времени коагуляции K, максимальной амплитуды MA и общей константы T [3, с. 361]. Данная методика является информативной, но довольно часто для постановки точного диагноза этого не достаточно. Поэтому предлагается усовершенствовать традиционную методику, добавив этапы оценки ТЭГ для получения дополнительных параметров свертывания. Предлагается кроме традиционных параметров определять еще и время наполнения E, индекс S, индекс ретракции IR, время фибринолиза F и время лизиса T+F. Данные показатели раскрывают очень важные свойства кровяного сгустка, что позво-

ляет более точно определять нарушение фаз свертывания крови и в последствии найти действенное лечение. При этом регистрируемая ТЭГ исследуется согласно алгоритму, представленному на рисунке 1.

Рис. 1

По зарегистрированной ТЭГ одновременно определяются время реакции, время коагуляции и максимальная амплитуда, на основе которых вычисляются производные значения, такие как время фибринолиза, время лизиса, прочность сгустка, индексы ретракции, константа формирования сгустка и единый тромбоэластографический индекс. Значения параметров свертывания крови выводятся на дисплей, кроме того производится визуализация зарегистрированной тромбоэластограммы.

На рисунке 2 представлена реализация модели средства, обеспечивающего автоматизированный анализ параметров гемостаза, выполненная в среде Simulink пакета Matlab.

Предложенная модель средства автоматизированного анализа параметров гемостаза могут быть использованы в учебном процессе кафедр осуществляющих подготовку студентов медицинских и медико-технических специальностей.

Рис. 2

Разработанный алгоритм в перспективе может применяться для совершенствования программного обеспечения современных тромбоэластографов с целью расширения их функциональных возможностей.

Список используемых источников:

1. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Особенности применения биохимических анализов крови при скрининговой диагностике патологий сердечно-сосудистой системы // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2013. № 9(13). С. 121-126.
2. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Обоснование выбора метода скринингового исследования патологий сердечно-сосудистой системы // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 9. С. 139-144.
3. Сидорова М.А., Ерушова Н.А. Применение Simulink-модели анализатора тромбодинамограммы для исследования коагуляционных свойств крови // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2006. Т. 1. С. 360-362.

© 2016, Сержантова Н.А., Терехина В.Д.
Совершенствование алгоритма
автоматизированного анализа параметров
гемостаза

© 2016, Serzhantova N.A., Terekhina V.D.
Improved algorithm automated analysis of
hemostasis parameters