

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 615.471

Рацкевич
Дмитрий Геннадьевич

**Разработка мобильного приложения для помощи построения алгоритма
исследования и интерпретации результатов тромбоэластометрии**

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-38 80 03
«Приборы, системы и изделия медицинского назначения»

Научный руководитель:
Дик Сергей Константинович
канд. физ.-мат. наук, доцент

Минск 2018

ВВЕДЕНИЕ

Тромбоэластографическая система ROTEM разработана для диагностики In vitro в месте наблюдения за пациентом (РОС) или в лабораториях клиники. Система предназначена для обеспечения количественного и качественного измерения коагуляции образца крови. Система фиксирует кинетические изменения в образце цитратной цельной крови во время образования сгустков, а также при сжатии сгустка крови и\или его растворении (распадении). С этой целью измерены, исследованы, проконтролированы, обработаны и занесены в таблицы различные параметры свёртывания. Графическое представление данных отражает различные физиологические явления, которые описывают взаимодействие компонентов, таких как факторы коагуляции крови и ингибиторы, фибриноген, тромбоциты и система фибринолиза. Кроме того, могут быть выявлены различные препараты, влияющие на гемостаз, в частности, антикоагулянты.

Из-за относительной новизны метода тромбоэластометрии, при установке данной системы в учреждения здравоохранения на начальном этапе интерпретация результатов тромбоэластометрии может вызвать трудности у медицинского персонала. Для предотвращения этой проблемы было принято решение разработать мобильное приложение, которое поможет медицинским работникам правильно интерпретировать результаты полученных тестов и в соответствии с этим назначить правильную методику лечения.

В ходе диссертационной работы был разработан алгоритм дифференциальной диагностики нарушений гемостаза, основанный на данных тромбоэластометрии, а так же разработано мобильное приложение для помощи построения алгоритма исследования и интерпретации результатов тромбоэластометрии.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Из-за относительной новизны метода тромбоэластометрии, при установке данной системы в учреждения здравоохранения на начальном этапе интерпретация результатов тромбоэластометрии может вызвать трудности у медицинского персонала. Для предотвращения этой проблемы было принято решение разработать мобильное приложение, которое поможет медицинским работникам правильно интерпретировать результаты полученных тестов и в соответствии с этим назначить правильную методику лечения.

Цели и задачи исследования

Целью диссертации является разработка алгоритма дифференциальной диагностики нарушений гемостаза, основанных на данных тромбоэластометрии и на его основе разработка мобильного приложения для помощи построения алгоритма исследования и интерпретации результатов тромбоэластометрии.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

- анализ тестов и выбор основных показателей для тестов тромбоэластометрии;
- разработка алгоритма дифференциальной диагностики нарушений гемостаза, основанный на данных тестов тромбоэластометрии;
- разработка мобильного приложения для помощи построения алгоритма и интерпретации результатов тромбоэластометрии.

Степень разработанности проблемы

В настоящее время для помощи в построении диагноза, связанного с нарушением гемостаза, основанного на данных тромбоэластометрии существуют текстовые материалы, мобильное приложение компании TEM Innovations, а так же интернет-сайт rotem.by.

Однако материалов на русском языке предоставлено недостаточно, приложение компании TEM Innovations в последнее время не поддерживается, и установить его на мобильное устройство достаточно проблематично. Интернет портал rotem.by требуется подключения к интернету. Разработанное программное средство не требует доступа к интернету и работает на всех основных мобильных платформах, что даёт возможность медицинскому персоналу быстро получить помощь в интерпретации данных, полученных на тромбоэластографе.

Научная новизна

В настоящее время в Республике Беларусь для диагностики нарушений гемостаза при кровотечениях все чаще используются тромбоэластометры.

Поскольку метод является относительно новым, не всегда медицинский персонал отделений анестезиологии и реанимации знают как интерпретировать, а главное назначить правильное лечение, основываясь на полученных данных. В диссертационной работе поставлена и решена актуальная задача по разработке алгоритма и приложения для интерпретации результатов тромбоэластометрии, который позволит медицинским работникам на этапе изучения данного метода интерпретировать результаты.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что разработан и предложен алгоритм дифференциальной диагностики нарушений гемостаза, основанный на данных тромбоэластометрии.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке программного продукта, который поможет медицинскому персоналу, имеющему мало опыта на работе с тромбоэластографом, интерпретировать его результаты и на их основании назначать правильное лечение.

Основные положения, выносимые на защиту:

- выбор основных показателей в тестах тромбоэластометрии;
- алгоритм дифференциальной диагностики нарушений гемостаза, основанный на данных тромбоэластометрии;
- программное средство, предоставляющее медицинским работникам помощь в интерпретации результатов тромбоэластометрии.

Личный вклад соискателя

Все основные научные результаты, представленные в работе, получены соискателем самостоятельно. В диссертации изложены результаты научно-исследовательских работ, выполненных автором лично (1 публикация и 1 акт внедрения результатов магистерской диссертации).

Личный вклад соискателя заключается в проведении теоретических и экспериментальных исследований, разработке алгоритма дифференциальной диагностики нарушений гемостаза, основанный на данных тромбоэластометрии и разработке мобильного приложения для помощи построения алгоритма исследования и интерпретации результатов тромбоэластометрии.

Участие научного руководителя: кандидата физико-математических наук, доцента кафедры ЭТТ УО «БГУИР» Дика С.К. заключалось в обсуждении структуры, целей и задач исследований, обсуждении и обобщении результатов теоретических и практических исследований, проведенных автором самостоятельно.

Апробация и внедрение результатов исследования

Разработанное приложение прошло проверку и внедрено, как обучающее приложение для медицинского персонала компанией «Вест-Эко-Мед-С», являющейся официальным представителем компании TEM Innovations GmbH в Республике Беларусь. Основные положения работы и результаты диссертации изложены в опубликованной работе объёмом 7 страниц.

Структура и объём диссертации

Диссертация состоит из общей характеристики работы, введения, трёх глав с выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

Общий объём диссертации составляет 56 страниц, 31 иллюстрация, 1 таблица, 30 наименований в библиографическом списке.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении даётся понятие что такое тромбоэластометрия и её диагностическая значимость, определены основные направления и задачи для реализации цели исследований, а также даётся обоснование актуальности темы диссертационной работы.

В общей характеристике работы сформулированы ее цель и задачи, показана связь с современными научными исследованиям, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации и их опубликованность, а также, структура и объем диссертации.

В первой главе дана краткая характеристика методу ротационной тромбоэластометрии, описан принцип работы подобных систем, основные тесты и измеряемые показатели. Так же проанализированы существующие сервисы для интерпретации результатов, полученных на основании тромбоэластометрии.

Вторая глава посвящена анализу требований к разрабатываемому программному средству, а так же обоснованию выбора используемой технологии реализации приложения.

В третьей главе был разработан алгоритм дифференциальной диагностики нарушений гемостаза, основанный на данных тромбоэластометрии и на его основе разработано мобильное приложение для для помощи построения алгоритма исследования и интерпретации результатов тромбоэластометрии. Был описан принцип работы с разработанным программным средством.

По результатам теоретического исследования были выработаны практические рекомендации по проведению МР-сканирования.

По результатам проведенных исследований все поставленные задачи решены в полном объеме, цель работы реализована на практике.

В заключении сформулированы основные результаты исследований.

В приложениях приведены публикации соискателя и дополнительный материал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения диссертационной работы были исследованы физические принципы работы ротационной тромбоэластометрии на примере системы гемостаза цельной крови ROTEM Delta, производства TEM Innovations GmbH, Германия. Изучены основные тесты тромбоэластометрии, их показатели и диагностическая значимость для оценки системы гемостаза.

Было определено, что основными показателями являются CT, CFT, MCF и ML в тестах INTEM, EXTEM и APTEM. CT, CFT и MCF – для теста NEPTEM и A10 для теста FIBTEM.

Разработан алгоритм дифференциальной диагностики нарушений гемостаза, основанный на данных тромбоэластометрии, при помощи которого можно определить основные нарушения гемостаза, используя всего несколько основных показателей, что ускоряет процесс определения причины кровотечения, и вследствие этого, ускоряет момент оказания помощи при кровотечении пациента, а так же может сократить расходы на его лечения, при этом не ухудшая качество оказываемой помощи.

На основе алгоритма, было разработано мобильное приложение для помощи построения алгоритма исследования и интерпретации результатов тромбоэластометрии. Основным преимуществом данного приложения является тот факт, что для его запуска не требуется подключение к интернету, благодаря этому медицинский персонал всегда может проконсультироваться в интерпретации результатов тромбоэластометрии, независимо от состояния мобильной сети. Благодаря тому, что мобильное приложения разрабатывалось при помощи платформы Xamarin, оно является кроссплатформенным, следовательно оно поддерживает все основные мобильные платформы.

Представленное мобильное приложение представляет интерес как медицинскому персоналу, не имеющему опыта работы с системой гемостаза цельной крови ROTEM, так и более опытным работникам, при возникновении спорной ситуации, а так же специалистам по продаже данного оборудования и сервисным инженерам, для оказания поддержки, если результаты ставят под сомнения оператора.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1-А] Рацкевич Д.Г., Дик С.К., Шугалей Н.А. Разработка алгоритма дифференциальной диагностики нарушений гемостаза основанного на данных тромбоэластометрии // Доклады БГУИР. - 2018. - №2.