DOI: 10.17117/na.2016.03.03.269

<http://ucom.ru/doc/na.2016.03.03.269.pdf>

Поступила (Received): 01.03.2016

Журавлева К.И., Сержантова Н.А. **Исследование особенностей создания систем** **автоматизированного анализа параметров гемостаза** **при выявлении стадий ДВС-синдрома**

Zhuravleva K.I., Serzhantova N.A.
The study features the creation of computer-aided analysis
of hemostatic parameters in identifying DIC stages

В статье рассматриваются стадии синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания и трудности, возникающие при разработке систем автоматизированного анализа параметров гемостаза при выявлении стадий ДВС-синдрома

Ключевые слова: гемостаз, параметр, стадия, ДВС-синдром, автоматизация

The article deals with the stage of disseminated intravascular coagulation syndrome and difficulties encountered in the development of automated systems for the analysis of parameters of hemostasis in the identification of DIC stages

Key words: hemostasis, setting the stage, DIC, automation

Журавлева Кристина Игоревна

Студент

Пензенский государственный технологический университет

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

Zhuravleva Kristina Igorevna

Student

Penza state technological university

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

Сержантова Наталья Александровна

Кандидат технических наук, доцент

Пензенский государственный технологический университет

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

Serzhantova Nataliya Alexandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Penza state technological university

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

Сохранение жидкого состояния крови – важнейшее условие поддержания циркуляции ее в органах и функционирования организма. Сохранение жидкого состава крови, предупреждение кровотечения или его прекращение обеспечивает система гемостаза [1, с.60].

Патологии гемостаза разделяются по направленности изменений на понижение свертывания крови (гипокоагуляцию) и повышение свертывания крови (гиперкоагуляцию), которое может быть локальным (тромбоз) и генерализованным (ДВС-синдром). **ДВС-синдромом (тромбо-геморрагическое состояние)** называется синдром диссеминированного (те есть рассеянного, распространенного) внутрисосудистого свёртывания крови. Развитие ДВС-синдрома требует оказания экстренной врачебной помощи, в противном случае при

отсутствии адекватных мероприятий резко возрастает риск летального исхода [2, с.141] (60 – 65%). Лечение этого синдрома представляет трудную задачу и далеко не всегда бывает успешным. При этом исход заболеваний в значительной мере зависит от того, насколько быстро поставлен правильный диагноз и назначена адекватная терапия ДВС-синдрома.

Для диагностики ДВС-синдрома необходимо использование комплекса лабораторных методов для выявления данной патологии. Диагностика синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания должна быть срочной, информативной, основанной на системе простых и легко выполняемых тестов [3, с.124]. В связи с этим проблема автоматизации процесса предварительной диагностики ДВС-синдрома является актуальной.

Для диагностики ДВС-синдрома не существует одного простого теста и необходимо использование комплекса лабораторных методов. Основными диагностическими тестами (в том числе до появления клинической симптоматики) считают изменения показателей системы гемостаза [4, с.151]. При наличии соответствующей клинической ситуации и симптомов ДВС, выявление совокупности хотя бы 4–5 из вышеперечисленных тестов должно рассматриваться как подтверждение диагноза.

В настоящее время диагностика ДВС-синдрома основывается на оценке анамнеза и параметров свертывания крови, которые регистрируются с помощью специализированных средств (гемокоагулометров, тромбоэластографов) или с применением традиционных лабораторных тестов. Специализированные средства, в лучшем случае, дают количественное значение того или иного показателя и его референтное значение (диапазон нормы) для сравнения. На сравнение полученного значения с референтным затрачивается время, которое может быть критичным при развитии у пациента острой и, особенно, молниеносной формы синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания, следовательно необходим инструмент, обеспечивающий сравнение регистрируемых показателей свертывания с пороговыми значениями и оценку результата сравнения.

В связи с этим, актуальной задачей является разработка средства автоматизации предварительной диагностики синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания для быстрого анализа параметров свертывания крови, сравнения их значений с пороговыми для нормы и различных стадий ДВС-синдрома, а также выдачи предварительного заключения на основе совокупности показателей.

Для разработки средства автоматизации процесса предварительной диагностики ДВС-синдрома предлагается использовать балльные методы вычислительной диагностики.

Разрабатываемое средство должно выдавать предварительное заключение о подозрении на ДВС-синдром с указанием его стадии (всего их четыре). Разделение на стадии (клинико-лабораторные) имеет значение, потому что каждая стадия отличается особенностями течения и развития, и соответственно предполагает особые, характерные только для этого периода терапевтические меро-

приятия. Это влечет за собой определенные сложности при подсчете суммы баллов, так как наличие патологии определяется по совокупности нескольких признаков, которые могут носить разнонаправленный характер и при определенной стадии могут быть как выше или ниже нормы, так и попадать в диапазон нормальных значений. Таким образом, если присваивать 1 балл (или одинаковое количество баллов) за каждый симптом, невозможно будет определить стадию ДВС-синдрома, а только зафиксировать факт нарушений системы гемостаза. Для решения этой проблемы предлагается устанавливать вес симптома для каждой стадии таким образом, чтобы максимально возможная сумма баллов внутри стадии не перекрывала баллы, присваиваемые за наличие одного симптома, в следующей стадии. В частности, предлагается, что при наличии симптома в первой стадии будет присваиваться 1 балл, во второй стадии – 10 баллов, в третьей стадии – 100 баллов. Балл за симптом присваивается только в том случае, если диапазон значений при патологии не перекрывает диапазон референтных значений, в противном случае, симптому присваивается 0 баллов (то же для нормальных значений). Исходя из этого, были скорректированы пороговые значения, которые будут использоваться при программировании средства автоматизации процесса предварительной диагностики. Пороговые значения для симптомов каждой стадии вместе с количеством баллов за каждый симптом сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Показатель системы гемостаза	Норма		I стадия		II стадия		III стадия	
	диапазон	значение	диапазон	значение	диапазон	значение	диапазон	значение
Тромб	200-300	0	≥ 300	1	150-200	10	≤ 100	100
Вс	6-8	0	≤ 4	1	10-12	10	12-20	100
АКГ	9-11	0	7-9	1	10-11	0	15-20	100
					11-12	10		
Фг	2-4	0	3	0	2-3	0	$\leq 1,5$	100
ПТВ	15-20	0	17	0	20-22	10	≥ 22	100
АтЗ в %	8-120	0	80-90	0	75-80	0	30-60	0
ПТП	Отр.	0	++	1	+	10	+-	100
ПДФ	2	0	≥ 20	1	15-20	10	10-15	100
Ретракция в %	60-75	0	≥ 80	1	75-80	10	≤ 60	100
Сумма	0		До 6		До 70		До 800	

Данные таблицы 1 показывают, что параметр антитромбин III (АтЗ) можно исключить из списка симптомов, так как значения характерные для каждой исследуемой стадии ДВС-синдрома перекрываются диапазоном референтных значений, соответственно для любой стадии количество баллов при наличии данного симптома будет нулевым. Таким образом, для автоматизации процесса предварительной диагностики ДВС-синдрома и определения его стадии будут использованы следующие параметры свертывания: тромбоциты (тромб);

время свертывания (Вс); аутокоагулограмма (АКГ); фибриноген (фг); протромбиновое время (ПТВ); протаминовая проба (ПТП); продукты деградации фибриногена (ПДФ); ретракция сгустка (ретракция).

Таким образом, проведенные исследования позволили выбрать информативные параметры гемостаза, автоматизированный анализ которых обеспечит эффективную работу автоматизированных систем анализа параметров гемостаза на этапе доврачебного скрининга ДВС-синдрома.

Список используемых источников:

1. Сидорова М.А., Ерушова Н.А. Обоснование выбора параметров нейросетевой скрининговой диагностики нарушений системы гемостаза // Мехатроника, автоматизация, управление. 2009. № 8. С. 59-65.
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., 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.
4. Сидорова М.А., Сержантова Н.А. Анализ наиболее информативно-значимых параметров гемостаза при диагностике нарушений свертываемости крови // Известия ЮФУ. Технические науки. 2009. № 9(98). С. 149-153.

© 2016, Журавлева К.И., Сержантова Н.А.
Исследование особенностей создания систем
автоматизированного анализа параметров
гемостаза при выявлении стадий ДВС-синдрома

© 2016, Zhuravleva K.I., Serzhantova N.A.
The study features the creation of computer-aided
analysis of hemostatic parameters in identifying DIC
stages