

ВЕСТНИК

РОССИЙСКОЙ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ



2009 №4 (93)

**Научно-практическое
издание**

Зарегистрировано Государственным комитетом РФ по печати.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации от 16.04.1999 г. № 018703.

Издается ежеквартально.
Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается с письменного разрешения редакции.

Ссылка на «**ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ**» обязательна.

**ВЕСТНИК
РОССИЙСКОЙ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ
АКАДЕМИИ**

VESTNIK
ROSSIJSKOJ VOENNO-MEDICINSKOJ
ACADEMII

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова»
Министерства обороны Российской Федерации

Редакторы
В.Я. Анчел
Н.О. Фурсова
Компьютерная верстка
Н.А. Дергачевой

**Главный редактор
А.Б. БЕЛЕВИТИН**

Адрес редакции:
194044, Санкт-Петербург,
ул. Академика Лебедева, дом 6
Тел. (812) 329-7194
Факс (812) 542-4609

E-mail: vestnikrma@mail.ru

Тираж 500 экз.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ООО «Литография»
191119, Санкт-Петербург,
ул. Днепропетровская, д.8

Заказ 186

ISSN 1682-7392



9 771682 739021

© «Вестник Российской Военно-медицинской академии»



2009

4(28)

Индекс для подписки
в агентстве «Роспечать» – 15389

*В.В. Лученков¹, Д.А. Искра¹, А.Р. Киселев²,
С.В. Семенова⁴, В.Ф. Киричук³,
В.К. Парфенюк⁴, В.А. Савинов⁴*

• Разработка интегральных показателей оценки состояния вязкости крови и агрегационной функции тромбоцитов у пациентов с вегетативно-сосудистой дистонией

¹Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

²Саратовский научно-исследовательский институт кардиологии Росмедтехнологий, Саратов

³Саратовский государственный медицинский университет Росздрава, Саратов

⁴Саратовский Военно-медицинский институт, Саратов

Резюме. Изучалась вязкость крови и функциональная активность тромбоцитов у пациентов с различными клиническими типами и степенями тяжести вегетативно-сосудистой дистонии. Использовали несколько индукторов агрегации, каждый из которых взаимодействует с различными рецепторами мембран кровяных пластинок. Выявлена взаимосвязь изменений агрегации тромбоцитов и клинических проявлений вегетативно-сосудистой дистонии. Обследовано 102 пациента с вегетативно-сосудистой дистонией ($20 \pm 1,5$ лет) и 57 относительно здоровых респондентов ($20 \pm 1,5$ лет). Обнаружено, что больные вегетативно-сосудистой дистонией статистически достоверно отличаются от здоровых лиц по показателям вязкости крови и агрегационной функции тромбоцитов. На основании этого получены интегральные показатели, характеризующие состояние вязкости крови и агрегационной активности тромбоцитов. На основе интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов и последующего разделения больных по клиническому типу заболевания разработана математическая модель для выявления больных вегетативно-сосудистой дистонией среди здоровых лиц.

Ключевые слова: вегетативно-сосудистая дистония, вязкость крови, агрегация тромбоцитов.

Введение. Распространенность вегетативно-сосудистой дистонии (ВСД) среди взрослого населения [1] делает ее актуальной медицинской и социально-экономической проблемой [2]. В настоящее время ВСД принято считать структурно-функциональным заболеванием сердечно-сосудистой системы [3, 4]. Показано, что при ВСД отмечаются признаки неадекватности регуляции системы гемостаза [5, 6]. В доступной литературе нам не удалось найти четких данных о связи ВСД различной степени тяжести и клинических типов с нарушением реологических свойств крови и агрегационной функции тромбоцитов. Существует достаточно большое количество параметров, характеризующих вязкость крови и агрегацию тромбоцитов, что создает предпосылки для применения методов многомерного анализа для изучения данных показателей крови.

Цель исследования. Изучить возможность применения методов многомерного анализа для оценки особенностей реологических свойств крови и агрегационной функции тромбоцитов у больных ВСД различной степени тяжести и различных клинических типов.

Материалы и методы. В исследование было включено 105 пациентов мужского пола с ВСД. Возраст обследованных – $20 \pm 1,5$ года. Группу контроля

составили 57 относительно здоровых мужчин в возрасте $20 \pm 1,5$ лет. Из общей группы больных ВСД выделялись подгруппы по типу клинического течения заболевания: смешанный тип – 45 человек, симпатотонический тип – 60 человек. Также выделялись подгруппы по степени тяжести течения вегетативно-сосудистой дистонии: легкая – 27 человек, средняя – 32, тяжелая – 21, ремиссия – 22 человека.

Диагноз заболевания основывался на полном клиническом обследовании. Всем пациентам выполнялись следующие методы обследования: эхокардиография, анализ ЭКГ в 12 общепринятых отведений, состояние покоя и с дозированной физической нагрузкой, биохимическое исследование крови. Все исследования проводились в утренние часы (с 9.00 до 10.00 часов), натощак.

Функциональная активность (активация и агрегация) тромбоцитов определялась по методу В.А. Габасова и соавт. (1989) [5, 6] при помощи лазерного анализатора агрегации «BIOЛА-230 Ltd.», сопряженного с IBM-совместимым компьютером.

Для изучения механизмов агрегации тромбоцитов было использовано несколько индукторов агрегации, каждый из которых взаимодействует с различными структурами кровяных пластинок. В работе были использованы следующие реактивы: АДФ в дозе 2,5 мкг/мл, адреналин 15 мкг/мл, коллаген 20 мг/мл.

Изучались следующие показатели агрегации тромбоцитов:

- максимальный размер тромбоцитарных агрегатов (R_{max} , μm);
- максимальная скорость образования тромбоцитарных агрегатов ($R_{max} S$, %/мин);
- время образования тромбоцитарных агрегатов максимального размера ($t R_{max}$, с);
- время достижения максимальной скорости образования тромбоцитарных агрегатов ($t R_{max} S$, с);
- максимальная скорость агрегации ($LT_{max} S$) – эта реакция является отражением процесса необратимой агрегации кровяных пластинок (μe .);
- степень агрегации тромбоцитов (LT_{max}) – максимальное относительное изменение светопропускания плазмы в результате агрегации тромбоцитов (%);
- время достижения максимальной скорости агрегации тромбоцитов ($t LT_{max} S$) – показатель характеризует отрезок времени, за который скорость агрегации достигает своего максимума (с);
- время достижения максимальной степени агрегации ($t LT_{max}$) – показатель характеризует отрезок времени, за который происходит максимальное относительное изменение светопропускания плазмы в результате агрегации (с).

Далее в тексте и таблицах изучаемые параметры агрегации приводятся в виде условных сокращений, указанных выше, с обозначением вида используемого индуктора агрегации (адреналин, АДФ, коллаген) при их регистрации.

Исследование реологических свойств крови проводили с использованием анализатора крови реологического АКР-2. Измерение вязкости крови проводили при разных скоростях сдвига: 300, 200, 150, 100, 50, 20, 10 и 5 c^{-1} . С целью исключения влияния величины гематокрита, проводили измерение вязкости крови с фиксированным гематокритом (40%).

Статистическую обработку данных выполняли при помощи программного пакета «Statistica 6.0». Была произведена проверка изучаемых параметров на соответствие их закону нормального распределения на основе критерия Шапиро-Уилка. Выявлено, что изучаемые параметры не описываются законом нормального распределения, поэтому дальнейшие исследования зависимостей производились методами непараметрической статистики. Сравнение групп проводилось с использованием U-критерия Манна-Уитни. Данные для выборок представлены в виде медианы (M_e) и значений квартильного диапазона (25%, 75%). Надежность используемых статистических оценок принималась не менее 95%.

Многомерный анализ и понижение размерности данных осуществлялся с использованием факторного анализа. Для создания моделей классификации наблюдений по группам использовался метод дискриминантного анализа, при этом проводилось изучение межгрупповых различий (дискриминации), а также возможности классификации наблюдений по группам путем построения функций классификации вида:

$S_i = c_i + w_{i1} \times x_1 + w_{i2} \times x_2 + \dots + w_{im} \times x_m$, где индекс i обозначает соответствующую совокупность, а индексы 1, 2, ..., m обозначают m переменных; c_i являются константами для i -й совокупности, w_{ij} – веса для j -й переменной при вычислении показателя классификации для i -й совокупности; x_j – наблюдаемое значение для соответствующего образца для j -й переменной. Величина S_i является результатом показателя классификации. Имеется столько же функций классификации, сколько исследуемых групп. В общем случае наблюдение считается принадлежащим той совокупности, для которой получен наивысший показатель классификации. На основе функций классификации строилась матрица классификации, которая содержит информацию о количестве корректно классифицированных наблюдений в каждой группе.

Результаты и их обсуждение. Созданы условные переменные, содержащие в себе информационную нагрузку нескольких исходных параметров, что позволяет уменьшить размерность многомерного пространства изучения свойств вязкости крови и агрегационной функции тромбоцитов у больных ВСД и практически здоровых лиц. Создание подобных комплексных переменных было произведено при помощи факторного анализа. Было показано, что оптимальным числом выделяемых факторов является четыре, так как каждый последующий созданный фактор не позволяет в достаточной степени улучшить информативность показателя относительно предыдущего созданного фактора. В таблицах 1–4 представлены значения факторных нагрузок, которые могут быть интерпретированы как корреляции между соответствующими переменными и факторами (указаны только переменные с уровнем факторной нагрузки более 0,1). Поэтому они представляют наиболее важную информацию для интерпретации факторов.

Из приведенных таблиц видно, что фактор 1 несет в себе преимущественно суммарную информацию о вязкостных свойствах крови, фактор 2 содержит информацию как о вязкости крови, так и об агрегационных свойствах тромбоцитов, тем не менее, несколько «акцентируясь» на агрегации, в частности, характеризуя максимальный размер тромбоцитарных агрегатов (R_{max}). Факторы с 3 и 4 содержат в основном информацию об агрегации тромбоцитов в виде различных комбинаций ее параметров. Таким образом, выделены комплексные условные показатели, несущие в себе информацию в целом о системе, определяющей вязкость крови и агрегацию тромбоцитов.

На рисунке 1 видно, что фактор 1 (вязкость) и фактор 2 (вязкость и агрегация) значительно отличаются друг от друга по качественному составу переменных. Также видна неоднородность в группе параметров агрегации.

Факторы 2 (вязкость + агрегация) и 3 (агрегация) также отличаются по составу переменных агрегации тромбоцитов (рис. 2). При этом фактор 3 ориентиро-

Таблица 1
Значения факторных нагрузок (у.е.) для изучаемых параметров вязкости крови у больных ВСД и здоровых лиц

C ⁻¹	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
300	-0,919788	-0,162974	<0,01	<0,01
200	-0,933221	-0,161819	<0,01	<0,01
150	-0,957960	-0,145091	<0,01	<0,01
100	-0,968298	-0,140375	<0,01	<0,01
50	-0,912106	-0,164518	<0,01	<0,01
20	-0,938969	-0,217300	<0,01	<0,01
10	-0,908656	-0,272483	<0,01	<0,01
5	-0,833768	-0,307703	<0,01	<0,01

Таблица 2
Значения факторных нагрузок (у.е.) для изучаемых параметров тромбоцитарной агрегации (индуktor – адреналин) у больных ВСД и здоровых

Параметр	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
R Max, у.е.	0,236659	-0,930913	0,088078	0,147239
t R Max, с	<0,01	<0,01	-0,521821	0,528756
R Max S, %/мин	0,245152	-0,900902	<0,01	<0,01
t R Max S, с	<0,01	<0,01	-0,212566	0,546125
LT Max, %	<0,01	<0,01	0,848035	<0,01
t LT Max, с	<0,01	<0,01	<0,01	-0,214331
LT Max S, у.е.	<0,01	<0,01	0,760053	-0,112279
t LT Max S, с	<0,01	<0,01	<0,01	0,575753

Таблица 3
Значения факторных нагрузок (у.е.) для изучаемых параметров тромбоцитарной агрегации (индуktor – АДФ) у больных ВСД и здоровых лиц

Параметр	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
R Max АДФ, у.е.	0,239142	-0,938176	<0,01	0,142642
t R Max АДФ, с	<0,01	0,144806	<0,01	<0,01
R Max S АДФ, %/мин	0,230873	-0,943170	<0,01	0,138265
LT Max АДФ, %	<0,01	<0,01	0,853779	<0,01
t LT Max АДФ, с	<0,01	<0,01	0,616680	-0,156847
LT Max S АДФ, у.е.	<0,01	<0,01	0,764926	0,191874
t LT Max S АДФ, с	<0,01	<0,01	<0,01	-0,112920

Таблица 4
Значения факторных нагрузок (у.е.) для изучаемых параметров тромбоцитарной агрегации (индуktor – коллаген) у больных ВСД и здоровых

Параметр	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
R Max, у.е.	0,245945	-0,921424	<0,01	0,195543
t R Max, с	<0,01	0,335405	-0,269700	0,465660
R Max S, %/мин	0,247761	-0,920560	<0,01	0,187240
t R Max S, с	<0,01	0,462939	-0,242468	0,426190
LT Max, %	<0,01	0,293388	0,582625	0,513869
t LT Max, с	<0,01	0,313082	0,431473	0,320106
LT Max S, у.е.	<0,01	0,223283	0,679521	0,394193
t LT Max S, с	<0,01	0,183382	-0,168391	0,366474

ван преимущественно на кинетические временные показатели агрегации тромбоцитов, а фактор 2 – на показатели, характеризующие размер и морфологию тромбоцитарных агрегатов. Все три фактора имеют принципиальные отличия друг от друга по качественному составу. Для всех включенных в исследование испытуемых получены индивидуальные значения каждого из факторов. Фактор 4 также содержит информацию об агрегационной активности тромбоцитов, дублируя по многим показателям фактор 3, поэтому может рассматриваться как дополнительный интегральный показатель.

Различия исследуемых групп в зависимости от клинического типа ВСД по значениям созданных комплексных показателей представлены в таблице 5.

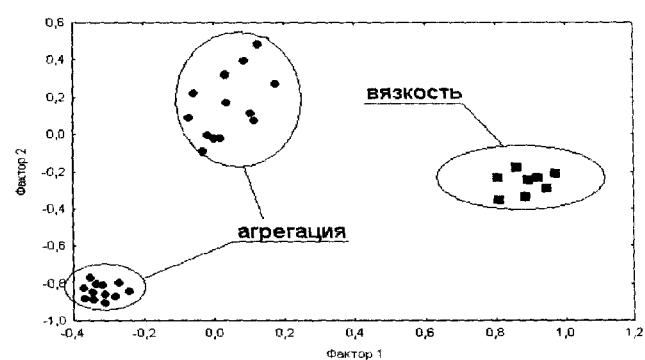


Рис. 1. Сравнительная оценка структуры факторов 1 и 2 (шкалы представлены в у.е. вклада каждого из составных параметров в формирование значения фактора; изменяется от 0 до ±1)

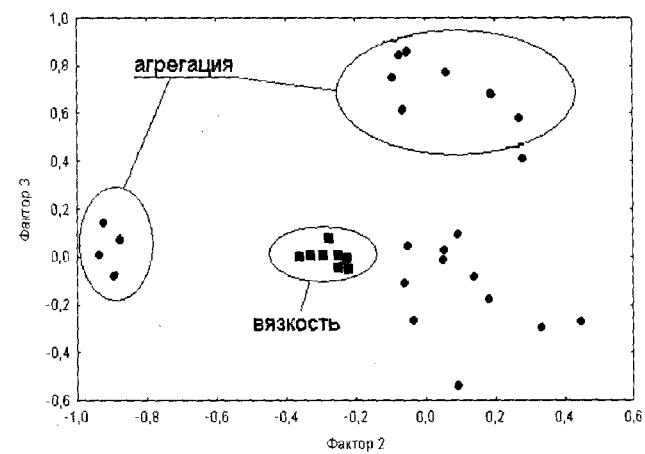


Рис. 2. Сравнительная оценка структуры факторов 2 и 3 (шкалы представлены в у.е. вклада каждого из составных параметров в формирование значения фактора; изменяется от 0 до ±1)

Таблица 5
Значения выделенных интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов (у.е.) у пациентов с ВСД различного клинического типа и здоровых лиц

Показатель	Больные вегетативно-сосудистой дистонией		Контрольная группа
	Симпатикотонический	Смешанный	
Фактор 1	0,06 (-0,63; 0,67)*	-0,34 (-0,77; 0,73)*	-0,23 (-0,69; 0,27)
Фактор 2	-0,01 (-0,59; 0,40)*	0,28 (-0,20; 0,72)*	0,31 (0,01; 0,56)
Фактор 3	0,11 (-0,51; 0,83)	0,17 (-0,75; 0,95)	-0,07 (-0,86; 0,71)
Фактор 4	-0,14 (-0,56; 0,30)	0,07 (-0,46; 0,41)	-0,28 (-0,73; 0,42)

Примечание: * – отличие от группы контроля; + – от группы пациентов с симпатикотоническим типом вегетативно-сосудистой дистонии ($p < 0,05$).

При анализе выявлены достоверные отличия по основным интегральным параметрам (факторы 1 и 2) между больными ВСД с симпатикотоническим и смешанным типами и здоровыми лицами из группы контроля. Данные, представленные в таблице 5, дополнительно указывают, что вязкость крови (фактор 1), в целом, выше у больных с симпатикотоническим типом ВСД. Полученные данные свидетельствуют о различиях между больными ВСД различных клинических типов и здоровыми лицами по вязкости крови и агрегационной активности тромбоцитов. Показано, что при ВСД наблюдаются изменения реологических свойств крови и агрегационной активности тромбоцитов.

Группа больных ВСД легкой степени тяжести характеризуется достоверно наибольшей вязкостью крови. Больные в стадии ремиссии имеют практически идентичные значения вязкости крови со здоровыми лицами, что может свидетельствовать о практически полном восстановлении в стадию ремиссии показателей вязкости крови до уровня нормы. По интегральным показателям агрегационной активности тромбоцитов значимых различий между изучаемыми группами не выявлено. Данный факт может объясняться значительной разнородностью данных параметров, обусловленных действием различных индукторов агрегации. Это также может объясняться наличием значительного количества факторов, описывающих те или иные комбинации используемых в данной работе параметров агрегации, при наличии только одного фактора, характеризующего вязкость крови.

На основании полученных данных была создана многомерная дискриминантная модель, которая позволила с достаточно высоким уровнем достоверности ($p < 0,001$) классифицировать всех обследуемых лиц трех групп (табл. 6).

Коэффициенты функций классификации для данной дискриминантной модели представлены в таблице 7. Принцип использования данных функций классификации описан в разделе «Материалы и методы».

Таблица 6
Матрица классификации для дискриминантной модели выявления пациентов с кардиальным и гипертензивным типом ВСД на основе интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов

Группа	Правильно классифицированные случаи, %	Предсказанная группа, чел.		
		Симпатикотонический тип	Смешанный тип	Контроль
Симпатикотонический тип	83	49	9	1
Смешанный тип	51	10	22	11
Здоровые	81	0	11	46

Таблица 7
Значения функций классификации для дискриминантной модели выявления пациентов со смешанным и симпатикотоническим типами ВСД на основе интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов

Показатель	Больные вегетативно-сосудистой дистонией		Контроль
	Симпатикотонический тип	Смешанный тип	
Фактор 1	-0,41952	0,06871	0,38240
Фактор 2	-0,63654	-0,00379	0,66174
Фактор 3	0,25639	0,14166	-0,37225
Фактор 4	0,34643	0,05820	-0,40249
Константа, с	-1,85748	-1,32612	-1,97730

На рисунке 3 наглядно представлено разделение групп в условном двухмерном пространстве (условная развертка многомерного пространства факторов 1–4 в двухмерное пространство) при помощи созданной дискриминантной функции.

Показано, что в многомерном пространстве появляется возможность разделять группы больных с симпатикотоническим и смешанным типами вегетативно-сосудистой дистонии между собой и адекватно выделять здоровых испытуемых на основании комплексной оценки состояния механизмов, определяющих вязкость крови и агрегационные свойства тромбоцитов. Учитывая полученные данные, можно утверждать, что показатели вязкости крови и агрегации тромбоцитов изменяются в зависимости от клинического типа ВСД, что подтверждается возможностью создания модели классификации данного заболевания по клиническим типам на основе выделенных интегральных показателей (факторов) вязкости крови и агрегации тромбоцитов.

Тем не менее, создание подобной модели на основе непосредственно самих показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов не представляется

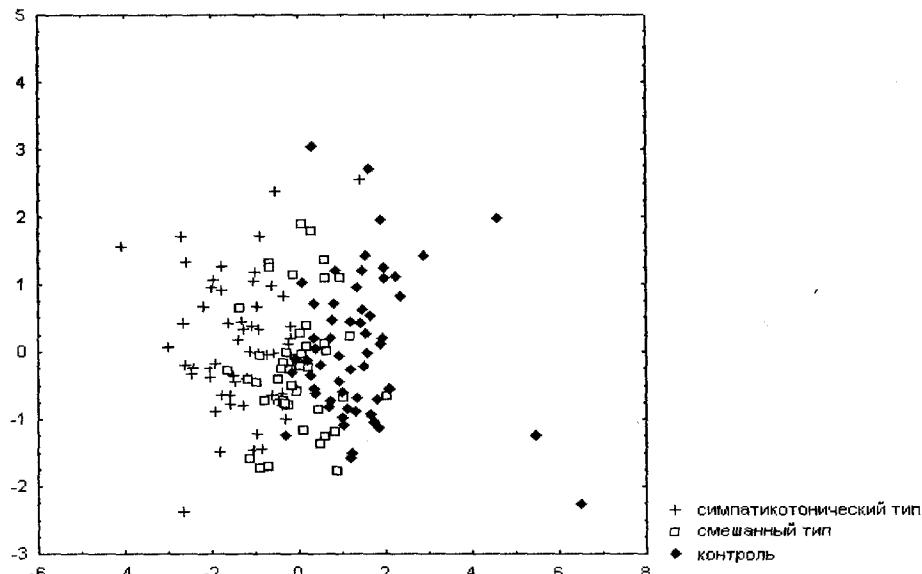


Рис. 3. Разделение групп больных ВСД по гипертензивному и кардиальному типу и здоровых лиц в условном двухмерном пространстве при помощи дискриминантной функции

возможным. Невозможность построения дискриминантной модели по собственным значениям параметров вязкости крови и агрегации тромбоцитов обусловлена, вероятно, достаточно большой изменчивостью их и тем, что в большинстве своем они являются характеристиками одного и того же явления, но под действием различных факторов агрегации и с разных «углов зрения», что обуславливает увеличение ошибки, связанной с погрешностями при проведении эксперимента. Использование же интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов позволяет в значительной мере исключить влияние погрешностей при регистрации отдельных параметров вязкости и агрегации, а также индивидуальной изменчивости, обусловленной действием различных индукторов агрегации тромбоцитов.

С целью изучения возможности построения многомерной модели классификации больных ВСД по степеням тяжести ее течения на основе интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов были произведены попытки построения нескольких дискриминантных моделей. Результаты наилучшей полученной модели представлены в таблице 8.

Показано, что взаимосвязь между интегральными показателями вязкости крови и агрегационной активности тромбоцитов и степенью тяжести ВСД значительно ниже таковой с клиническим типом заболевания, что обусловило низкую диагностическую значимость полученной модели классификации больных ВСД по степени тяжести.

Также практически невозможно выполнить задачу разделения всех испытуемых на больных и здоровых без уточнения типа ВСД, только на основании отдельных параметров вязкости и агрегации. В то же время на основании использования значений каждого из

созданных факторов, проведение классификации типа «больной/здоровый» становится возможным. Данное наблюдение еще раз подтверждает правомерность использования интегральных показателей для оценки состояния вязкости плазмы крови и агрегационной активности тромбоцитов. При использовании подобных оценок степень различий между здоровыми людьми и пациентами с ВСД становится более очевидной (таблица 9).

Таблица 8
Качество классификации для дискриминантной модели выявления пациентов с ВСД различной степени тяжести на основе интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов

Группа	Правильно классифицированные случаи, %
Тяжелая степень	12
Средняя степень	48
Легкая степень	36
Ремиссия	57
Контроль	44

Таблица 9
Матрица классификации для дискриминантной модели выявления пациентов с ВСД среди здоровых лиц на основе интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов

Группа	Правильно классифицированные случаи, %	Предсказанная группа	
		Больные ВСД	Контроль
Больные ВСД	90	92	10
Контроль	75	14	43

Возможность построения многомерной дискриминантной модели для решения задачи классификации показывает значение именно комплексного подхода к оценке вязкости плазмы крови и агрегации тромбоцитов для достоверной идентификации ($p < 0,001$) больных ВСД среди здоровых испытуемых.

В таблице 10 представлены значения коэффициентов функций классификации для дискриминантной модели разделения больных ВСД и здоровых лиц.

Таблица 10
Значения коэффициентов функций классификации
для дискриминантной модели разделения больных
ВСД и здоровых лиц на основе интегральных
показателей вязкости крови и агрегации
тромбоцитов

Переменная	Больные ВСД	Контроль
Фактор 1	-0,154698	0,27683
Фактор 2	-0,293927	0,52597
Фактор 3	0,195171	-0,34925
Фактор 4	0,190724	-0,34130
Константа, с	-0,682133	-1,78862

Выводы

1. Больные ВСД статистически достоверно отличаются от здоровых лиц по показателям вязкости крови и агрегационной функции тромбоцитов.

2. Получены интегральные показатели, характеризующие состояние вязкости крови и агрегационной активности тромбоцитов в целом.

3. Разработана математическая модель для выявления больных ВСД среди здоровых лиц на основе интегральных показателей вязкости крови и агрегации тромбоцитов и последующего разделения больных по клиническому типу заболевания.

Литература

- Аббакумов, С.А. Нейроциркуляторная дистония / С.А. Аббакумов // Врач. – 1997. – № 2. – С. 6–8.
- Дергунов, А.В. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система в процессе профессиональной адаптации военнослужащих срочной и контрактной службы в первые полтора года службы / С.А. Дергунов, К.В. Романов, А.А. Дергунов // Вестн. Рос. Воен.-мед. акад. № 1 (25). – Прилож. – Ч. I. – СПб.: ВМА, 2009. – С. 333.
- Иванов, С.Н. Вегетативная регуляция и эндотелиальная дисфункция у подростков с нейроциркуляторной астенией / С.Н. Иванов, В.В. Погорев, Н.Ф. Прийма // Вестн. Рос. Воен.-мед. акад. № 1 (17). – Прилож. – Ч. I. – СПб.: ВМА, 2007. – С. 362.
- Маколкин, В.И. Микроциркуляция в кардиологии / В.И. Маколкин. – М.: «Визарт», 2004. – 135 с.
- Спасова, Н.В. Вегетативные дисфункции (патогенез, классификация, диагностика, лечение и профилактика) : учеб.-методич. пособие / Н. В. Спасова. – Чебоксары.: Изд-во Чувашского университета, 2007. – 27 с.
- Грицюк, А.И. Практическая гемостазиология. / А.И. Грицюк, Е.Н. Амосова, И.А. Грицюк // – Киев.: Здоровье. – 1994. – 256 с.

V.V. Luchenkov, D.A. Iskra, A.R. Kiselev, S.V. Semenova, V.F. Kirichuk, V.K. Parfenyuk, V.A. Savinov

Development of generalized indicators of blood viscosity and thrombocytes aggregative function in patients suffering from vegetovascular dystonia

Abstract. *Viscosity of blood and functional activity of thrombocytes in patients with various clinical types and severity levels of a vegetovascular dystonia have been studied. They used a few number of aggregation inducers, each of which cooperates with various receptors of membranes of platelets. The relationship of changes between thrombocytic aggregation and clinical manifestations of a vegetovascular dystonia. Was detected 102 patients with a vegetovascular dystonia pts age is (20±1,5 years), 57 of them relatively healthy volunteers (20±1,5 years). It is revealed that patients with vegetovascular dystonia differ statistically from healthy persons by indicators of blood viscosity and aggregative functions of thrombocytes. On this basis thrombocytes received the integrated indicators characterising a condition of blood viscosity and aggregative thrombocytic activity. By using integrated indicators of blood viscosity and thrombocytes aggregation and classification of patients by clinical type of disease mathematical model for revelation of patients with vegetovascular dystonia among healthy persons has been established.*

Key words: *vegetovascular dystonia, blood viscosity, thrombocyte aggregation.*

Контактный телефон: 8 (911) 818-46- 69; e-mail: luchenok@email.ru