

УДК 616.831: 616 — 005.4: 612.014.482: 616.15

**ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ МОЗГА В УСЛОВИЯХ
НИЗКОУРОВНЕВОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:
НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**
**Сообщение 2. Особенности состояния эритрона и реологических свойств
крови**

Д.В.Теплякова, А.И.Тепляков, Н.Г.Кручинский, В.А.Остапенко
Белорусский НИИ экологической и профессиональной патологии,
г. Могилев, Республика Беларусь

**ISCHEMIC DISEASE OF THE BRAIN UNDER THE CONDITIONS
OF LOW LEVEL RADIATION IMPACT: SOME HEMATOLOGICAL
ASPECTS**

Report 2. Peculiarities of erythron condition and reological properties of the blood

D.V.Teplyakova, A.I.Teplyakov, N.G.Kruchinsky, V.A.Ostapenko
Belarus Scientific research institute of ecological and professional pathology Moghilyov,
Belarus republic

© Коллектив авторов, 2000 г.

Представленная статья является логическим продолжением первого сообщения, в котором рассматривались особенности гемостазиологической картины у пациентов с ишемической болезнью головного мозга, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС. Показано, что наряду с нарушениями в состоянии системы гемостаза по типу диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови наблюдаются и нарушения реологических свойств крови, что может считаться дополнительным фактором риска тромбогенной опасности у пациентов с ишемической болезнью мозга, пострадавших в результате аварии на ЧАЭС. Авторы не исключают, что выявленные особенности состояния системы гемостаза, реологических свойств крови и структурно-функциональных параметров эритрона у обследованных пациентов, пострадавших в результате ядерной аварии, могут быть обусловлены и различными дозообразующими факторами -- сравнительно длительным воздействием ионизирующей радиации в малых дозах при преимущественной роли фактора внутреннего облучения у пациентов, постоянно проживающих на загрязненных территориях, и кратковременным воздействием ионизирующей радиации с преимущественным компонентом внешнего воздействия у ликвидаторов.

The article presented is a continuation of the first report which dealt with the peculiarities of the hemostasiologic picture in patients with ischemic disease of the brain who had suffered from the catastrophe at Chernobyl atomic power station. It was shown that alongside with disturbances in the condition of the system of hemostasis according to the type of disseminated intravascular blood coagulation, disturbances of the reological properties of the blood are also observed which can be considered as an additional risk factor of thrombogenic hazard in patients with the ischemic disease of the brain who suffered as a result of an accident at Chernobyl atomic power station. The authors do not exclude the possibility that the revealed features of the system of hemostasis, reological properties of the blood and structural and functional parameters of erythron in examined patients who had suffered as a result of a nuclear accident can be due to different dose-forming factors - comparatively long influence of ionizing radiation in small doses with the predominant factor of internal radiation in patients who live on contaminated territories permanently and a short-term impact of ionizing radiation with a predominant component of external radiation in those who eliminated the accident.

В предыдущем сообщении нами были рассмотрены некоторые особенности состояния системы гемостаза у пациентов с ишемической болезнью мозга (ИБМ), подвергшихся низкочастотному радиационному воздействию вследствие катастрофы на ЧАЭС. В данной работе мы остановимся на некоторых особенностях эритронов и реологических свойств крови у 198 пациентов с различными клиническими вариантами течения ИБМ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Распределение обследованных пациентов на группы было аналогичным предыдущей работе.

Реологические свойства крови изучены с помощью ротационного вискозиметра АКР-2 (МП «Комед», Москва) [1] в широком диапазоне скоростей сдвига (200, 100, 50, 20 с^{-1}) при стандартном гематокрите (0,45 л/л) с расчетом индексов агрегации (отношение вязкости крови при скорости сдвига 20 с^{-1} к вязкости при скорости сдвига 100 с^{-1}) и деформируемости эритроцитов (отношение значений вязкости крови при 200 с^{-1} к значениям при 100 с^{-1}) [2].

Структурно-функциональные параметры эритроцитов изучены с помощью гемограмм, полученных на гематологическом анализаторе «Systech-800» (Япония) с оценкой количества эритроцитов, среднего объема эритроцитов (MCV), концентрации гемоглобина (MCHC) и содержания гемоглобина в эритроците (MCH) [3, 4].

Статистический анализ проводился с применением методов параметрической и непараметрической статистики [5] с использованием пакета «Statistica 5».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Данные о состоянии реологических свойств крови и структурно-функциональных параметров эритроцитов у пациентов с ИБМ приведены в таблице. Достоверное повышение концентрации фибриногена в первой и гематокрита в обеих подгруппах обследованных пациентов с ИБМ, пострадавших вследствие катастрофы на ЧАЭС, при отсутствии аналогичных изменений в контроле и послужило основанием для оценки реологических свойств крови с анализом состояния эритронов.

Выявлено ухудшение реологических свойств в крови во второй подгруппе по сравнению как с первой, так и с контрольной группой пациентов с ИБМ. Причинами этого, на наш взгляд, являются статистически значимое повышение вязкости крови во всем диапазоне исследованных скоростей сдвига и увеличение агрегационной способности эритроцитов.

Первая подгруппа основной группы пациентов с ИБМ (ликвидаторы) характеризуется достоверным повышением количества эритроцитов, что и обуславливает симптоматический эритроцитоз, направленный на усиление кислородтранспортной функции крови. Это является лабораторным отражением развития компенсаторных реакций в ответ на ишемию.

Следует обратить внимание и на характер реологических кривых. В обычных условиях переход от средних скоростей сдвига к высоким (точка перехода 100,0 в с^{-1}) сопровождается

Таблица

Состояние реологических свойств крови (гематокрит 0,45 л/л) и структурно-функциональных параметров эритроцитов у пациентов с ишемической болезнью мозга (X+S_p)

Параметры	Контрольная группа. Пациенты с ИБМ (n = 61)	Подгруппа 1. Пациенты с ИБМ («ликвидаторы») (n = 41)	Подгруппа 2. Пациенты с ИБМ (жители загрязненных территорий) (n = 32)
Вязкость крови при скорости сдвига 200 в с^{-1} , сПз	4,40±1,94	4,03±0,46	6,38±2,40* **
при 100 в с^{-1} , сПз	4,71±2,27	4,29±1,75	7,12±3,05* **
при 50 в с^{-1} , сПз	5,15±2,68	4,75±2,51	7,92±3,80* **
при 20 в с^{-1} , сПз	6,11±3,68	5,82±3,35	8,34±3,99* **
Индекс деформируемости эритроцитов, усл. ед.	1,01±0,14	1,01±0,07	1,06±0,11**
Индекс агрегации эритроцитов, усл. ед.	1,05±0,28	0,96±0,33	1,16±0,36**
Фибриноген, г/л	2,93±1,10	2,99±0,86**	2,68±1,14
Гематокрит, л/л	42,20±4,84	44,42±5,89*	44,91±4,50*
Количество эритроцитов, $\times 10^{12}/\text{л}$	4,39±0,43	4,61±0,46*	4,45±0,46
Средний объем эритроцита, фл	91,04±6,64	91,02±5,51	89,50±3,43
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, %	32,3±1,70	32,63±2,00	31,96±1,27
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	29,91±2,34	29,65±2,61	28,60±1,72

* — достоверные различия по сравнению с контрольной группой; ** — достоверные различия по сравнению с подгруппой 1.

образованием на кривой плато, отражая зависимость «вязкость — скорость сдвига». Высота же этого плато отображает суспензионную устойчивость крови [6].

Первая подгруппа пациентов с ИБМ характеризуется достоверным повышением количества эритроцитов и снижением суспензионной стабильности крови как ответ на избыточное их количество. Это, на наш взгляд, может являться фактором *повышения тромбогенной опасности*, компенсируемым изменением гемостазиологического равновесия (сообщение 1) и отсутствием повышения вязкости крови при стандартизации гематокрита, что и объясняет отсутствие статистически значимых изменений структурно-функциональных параметров эритроцитов.

Напротив, пациенты 2-й подгруппы (постоянно проживающие на контаминированных территориях) отличаются выраженным повышением как значений вязкости (во всем диапазоне скоростей сдвига) и суспензионной стабильности крови, так и агрегационной способности эритроцитов (по данным индекса агрегации), что является еще одним доказательством усиления тромбогенной опасности.

Второй особенностью этой подгруппы является отсутствие достоверных изменений в структурных параметрах эритроцитов, причем, в отличие от ликвидаторов, состояние системы гемостаза у них не может компенсировать высоту реологического плато, а повышение вязкости крови связано с изменением агрегационной способности эритроцитов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, настоящее исследование подтвердило значение изучения состояния системы гемостаза, особенно ее сосудисто-тромбоцитарного звена, в сочетании с реологическими свойствами крови и структурно-функциональными параметрами эритроцитов как основных точек приложения патогенетических механизмов развития и прогрессирования ИБМ.

В основе этого патологического процесса лежит атеросклеротическое поражение магистральных артерий с развитием типичных изменений состояния системы гемостаза, усугубляемых изменением реологических свойств крови и структурно-функциональных параметров эритроцитов, причем гемостазиологические и реологические параметры находятся под жестким взаимным влиянием и контролем, представляя,

по своей сущности, две стороны регуляции агрегатного состояния крови — биохимическую (свертывающая и противосвертывающая системы) и биофизическую (вискозиметрические параметры, отражающие особенности потока крови в различных участках сосудистого русла).

У пациентов с ИБМ, пострадавших от аварии на ЧАЭС, обнаружено усиление тромбогенной опасности и риска утяжеления течения как острых (ишемический инсульт), так и хронических (дисциркуляторная энцефалопатия и сосудистая деменция) форм ИБМ.

Основные патофизиологические механизмы описанных явлений (развитие более выраженной дизаггезивной гиперагрегационной тромбоцитопатии, гиперкоагуляционного состояния, ухудшение реологических свойств крови с качественным изменением характера реологической кривой), укладываемые в лабораторно-клиническую картину ДВС крови, сопровождаются значимым снижением перфузии головного мозга и повышением сосудистого тонуса и общего периферического сопротивления.

Наиболее значительные изменения вышелегисленных параметров обнаружены в подгруппе пациентов с ИБМ, постоянно проживающих на пострадавших территориях. Эти изменения усугубляются повышением суспензионной устойчивости крови и недостаточностью компенсаторных механизмов. В этом заключается основное отличие этой подгруппы от подгруппы ликвидаторов, занимающей промежуточное положение между 2-й подгруппой и контрольной группой, что обусловлено включением у них компенсаторных антитромботических механизмов.

Наиболее вероятно, что описанные изменения основных патофизиологических механизмов являются результатом комплексного влияния многих факторов с возможным аддитивным эффектом: влияние низкоуровневой ионизирующей радиации, стрессорное воздействие, комплекс психологических факторов и др.

Однако особенности исследуемых систем в 1-й и 2-й подгруппах обследованных пациентов с ИБМ, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС, могут быть обусловлены и различными дозообразующими факторами: сравнительно длительным воздействием ионизирующей радиации в малых дозах при преимущественной роли фактора внутреннего облучения пациентов, постоянно проживающих на пострадавших территориях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Левтов В.А., Регирер С.А., Шадрин Н.Х. Реология крови.— М.: Медицина, 1982.— 272 с.
2. Парфенов А.С. Оценка реологических свойств крови с использованием ротационного вискозиметра // Клин. лаб. диагностика.— 1992.— № 3—4.— С. 43—45.
3. Байдул Л.В., Логинов А.В. Значение автоматического анализа крови в клинической практике // Гематол. и трансфузиол.— 1996.— Т. 41, № 2.— С. 36—41.
4. Кузнецова Ю.В., Ковригина Е.С., Токарев Ю.Н. Оценка эритроцитарных параметров автоматического анализа крови и их применение для диагностики анемий // Гематол. и трансфузиол.— 1996.— Т. 41, № 5.— С. 44—47.
5. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей.— М.: Финансы и статистика, 1985.— 487 с.
6. Ройтман Е.В., Перевертин К.А. Использование метода математического моделирования для изучения агрегатного состояния крови. Модель реологической кривой // Гематол. и трансфузиол.— 1996.— Т. 41, № 3.— С. 26—40.

Поступила в редакцию 1.12.98 г.

ВНИМАНИЮ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ И ФИРМ!

**Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования
(СПбМАПО)**

ПРЕДЛАГАЕТ:

- помещения для презентаций и симпозиумов как на основной базе (Кирочная ул., д. 41), так и на базе современного общежития гостиничного типа со специально оборудованными залами с демонстрационной техникой и видеосъемкой; удобными 1—2-комнатными квартирами с кухней, кафе (пр. Просвещения, д. 45);
- аренду помещений для офисов и представительств;
- оказание информационной и рекламной помощи;
- другие виды взаимодействия в области медицинской науки, практики, обучения, фармации, медицинского оборудования, менеджмента, информатики.

С предложениями обращаться в СПбМАПО
Тел.: (812) 275-19-29; 279-25-79, факс: (812) 273-00-39