



ВЯЗКОСТЬ КРОВИ И ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ У БОЛЬНЫХ НЕСТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ В ПЕРИОДЫ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

С.С. Паршина¹, Т.Н. Афанасьева¹, С.Н. Самсонов²

¹Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского
 Кафедра терапии ФПК и ППС, Саратов

²Институт космических исследований и астрономии им. Ю.Г. Шафера СО РАН, Якутск

Характер гемореологических и эндотелиальных нарушений у больных нестабильной стенокардией (в сравнении с показателями здоровых лиц) определяется периодом солнечной активности: в период высокой солнечной активности возрастает вязкость крови в сосудах среднего и мелкого диаметров, отмечена локальная декомпенсированная дисфункция эндотелия мелких сосудов (зона микроциркуляции). В период низкой солнечной активности в сосудах всех диаметров происходит повышение вязкости крови и развивается генерализованная субкомпенсированная дисфункция эндотелия на фоне активации III фазы свертывания крови. В период высокой солнечной активности отмечена более высокая вязкость крови в сравнении с периодом низкой солнечной активности.

Ключевые слова: солнечная активность, нестабильная стенокардия, вязкость крови, дисфункция эндотелия.

Изменение солнечной активности является одним из природных факторов риска для здоровья человека. Активные явления на Солнце сопровождаются колебаниями электромагнитного поля Земли. Известно, что сердечно-сосудистая система является основной мишенью для воздействия гелиогеомагнитной активности [1]. Поскольку реологические нарушения признаются независимым фактором риска ишемической болезни сердца [2], представляет интерес исследование вязкости крови (ВК) и функциональных свойств эндотелия сосудов различного диаметра у больных нестабильной стенокардией (НС) в периоды высокой и низкой солнечной активности (СА) на протяжении 11-летнего солнечного цикла.

В течение последнего 23-го солнечного цикла (с сентября 1996 г. по сентябрь 2007 г.) были обследованы 310 больных НС II класса по Braunwald: 129 — в период высокой СА, 81 — в период низкой СА. Контрольную группу (К) составили 80 практически здоровых лиц (ЗЛ), обследованных в те же сроки: 40 — в период высокой СА, 40 — в период низкой СА.

Для характеристики активности Солнца по числам Вольфа использованы данные института кос-

мических исследований РАН. Среднее значение чисел Вольфа в период высокой СА составило $112,0 \pm 2,9$, в период низкой СА — $62,4 \pm 3,9$ ($p < 0,05$).

Оценивалась ВК (мПа·с) при трех скоростях сдвига (200 с^{-1} , 100 с^{-1} , 20 с^{-1}) на вискозиметре АКР-2, что позволяет судить о текучести крови в сосудах крупного, среднего и мелкого диаметров соответственно.

Функциональная способность эндотелия сосудистой стенки оценивалась по окклюзионному тесту — манжеточной пробе (МП) (В.П. Балуда с соавт., 1992), которая моделирует сосудистый спазм и позволяет судить о резервах эндотелия сосудов в условиях кратковременной ишемии. При МП из эндотелия в кровотоки выделяются вещества, понижающие свертывание крови, влияющие на ВК и функциональные свойства эритроцитов. Эндотелиальная дисфункция (ЭД) оценивалась по результатам измерения ВК до и после проведения МП при трех скоростях сдвига, что отражает состояние эндотелия в сосудах крупного, среднего и мелкого диаметров соответственно. Определялся также фибриноген (ФГ), поскольку его повышение в плазме крови способствует увеличению ВК.





При высокой СА у больных НС отмечено нарастание ВК при сравнении с показателями здоровых лиц в сосудах среднего и мелкого диаметров, в крупных сосудах изменений ВК не выявлено ($p > 0,05$). При проведении МП в сосудах крупного и среднего диаметров реакция эндотелия соответствует таковой у ЗЛ для периода высокой СА: ВК не изменяется до и после проведения МП (табл. 1). В сосудах мелкого диаметра отмечается увеличение ВК после проведения МП ($p < 0,05$).

Таким образом, при высокой СА у больных НС (в сравнении со здоровыми) в крупных сосудах

не изменены ни ВК, ни функциональные свойства эндотелия. В сосудах среднего диаметра ВК повышена, однако реакция эндотелия на индуцированную ишемию сохранена. В мелких сосудах повышена ВК и выявлена ЭД — парадоксальное повышение ВК после МП, что свидетельствует о развитии декомпенсированной ЭД в условиях спазма. Указанные нарушения не связаны с повышением прокоагулянтного потенциала крови, поскольку содержание фибриногена у больных НС при высокой СА не отличается от показателя здоровых лиц ($p > 0,05$) (табл. 1).

Таблица 1

Показатели вязкости крови при индуцированной ишемии и фибриногена у больных нестабильной стенокардией и здоровых лиц в периоды высокой и низкой солнечной активности ($M \pm m$)

Показатели	Высокая СА		Низкая СА	
	НС ($n = 129$)	К ($n = 40$)	НС ($n = 81$)	К ($n = 40$)
ВК 200 с^{-1} до МП после МП	$6,58 \pm 0,13$ $6,99 \pm 0,13^{**}$	$6,47 \pm 0,33$ $6,56 \pm 0,52$	$6,38 \pm 0,13\#$ $6,48 \pm 0,19\#$	$4,49 \pm 0,22$ $3,81 \pm 0,15^*$
ВК 100 с^{-1} до МП после МП	$10,50 \pm 0,44 \#\#\#$ $11,67 \pm 0,56 \#\#\#$	$7,06 \pm 0,40$ $7,12 \pm 0,64$	$7,19 \pm 0,18\#$ $6,9 \pm 0,22\#$	$4,54 \pm 0,21$ $3,89 \pm 0,21^*$
ВК 20 с^{-1} до МП после МП	$11,73 \pm 0,45\#$ $13,52 \pm 0,47 \#\#\#$	$9,62 \pm 0,46$ $9,69 \pm 1,00$	$10,59 \pm 0,39\#$ $10,18 \pm 0,47\#$	$5,29 \pm 0,33$ $3,98 \pm 0,24^*$
ФГ, г/л	$3,69 \pm 0,08^{**}$	$3,59 \pm 0,10$	$3,97 \pm 0,11 \#$	$3,09 \pm 0,17$

Примечание: К — группа контроля (здоровые лица); # различие между показателями больных НС и группой контроля статистически достоверно, $p < 0,05$; * различие между показателями до и после манжеточной пробы статистически достоверно, $p < 0,05$; ** различие между высокой и низкой СА статистически достоверно, $p < 0,05$.

При низкой СА у больных НС в сосудах всех диаметров происходит повышение ВК ($p < 0,05$) в сравнении с показателями ЗЛ (табл. 1). При проведении МП в сосудах всех диаметров ВК не изменяется при проведении МП ($p > 0,05$) (табл. 1). В то же время у ЗЛ в период низкой СА при проведении МП отмечается снижение ВК ($p < 0,05$) (табл. 1). Таким образом, у больных НС нарушение функции

эндотелия носит генерализованный характер и может быть обозначено как субкомпенсированная ЭД. При этом выявлено нарастание уровня фибриногена у больных НС (в сравнении с показателями ЗЛ) в период низкой СА ($p < 0,05$) (табл. 1).

Таким образом, у больных НС нарушения микроциркуляции развиваются независимо от периода СА, однако ЭД при высокой СА является локаль-





ной, но более опасной (декомпенсированной). При низкой СА выявлена генерализованная, но субкомпенсированная ЭД. Нарушения ВК аналогичны: в период высокой СА — в сосудах среднего и мелкого диаметров, а в период низкой СА — во всех сосудах.

У больных НС в период высокой СА (в сравнении с низкой СА) более высокая ВК в покое отмечена только в сосудах среднего диаметра, но в условиях спазма ВК в сосудах всех диаметров выше, чем при низкой СА. Содержание фибриногена выше в период низкой СА ($p < 0,05$) (табл. 1).

Таким образом, характер гемореологических и эндотелиальных нарушений у больных НС определяется периодом СА.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке совместного российско-украинского гранта 14-02-90424.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бреус Т.К. Автореф. дисс. ... докт. физико-математич. наук, 2003. 45 с.
2. Backer T.L., Buyezere M., Segers P. et al. // *Atherosclerosis*, 2002, 165 (2), 367—373.

BLOOD VISCOSITY AND ENDOTHELIAL DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH UNSTABLE ANGINA AT PERIODS OF HIGH AND LOW SOLAR ACTIVITY

S.S. Parshina¹, Afanas'yeva T.N.¹, S.N. Samsonov²

¹*Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky
 Faculty of Professional Skills Upgrading and Retraining, Therapy department
 Russia, Saratov*

²*Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy n.a. U.G. Shafer
 Russian Academy of Sciences, Yakutsk*

The origin of hemoreologic and endothelial disorders in patients with unstable angina (comparing with parameters of healthy persons) is determined by the period of a solar activity: the blood viscosity increases in vessels of medium and small diameter at the period of a high solar activity, a local decompensate dysfunction of small vessels endothelium (microcirculation area) was noted. At the period of a low solar activity in vessels of all diameters there was noted an increase of a blood viscosity and generalized subcompensated endothelial dysfunction develops, on the background of phase III activation of blood clotting. At the period of a high solar activity there was noted higher blood viscosity, comparing with the period of a low solar activity.

Key words: solar activity, unstable angina, blood viscosity, endothelial dysfunction.

REFERENCES

1. Breus T.K. Avtoref. diss. dokt. fiz.-mat. nauk, 2003. 45 p.

2. Backer T.L., Buyezere M., Segers P. et al. // *Atherosclerosis*, 2002, 165 (2), pp. 367—373.