

УДК 615.471:616–07-7

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ В КРОВИ СТУДЕНТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ

Рабданова А.И., Шихмагомедова Р.М., Гасасаева Р.М., Бахмудова А.А.

ГОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: ashty06@mail.ru

Изучено изменение количества эритроцитов и состояние их мембран при переезде студентов в новую местность и при адаптации к условиям обучения в вузе. Полученные результаты свидетельствуют о более выраженных качественных изменениях эритроцитов по сравнению с их количественным составом. Это выражается в изменении соотношении эритроцитов по стойкости: преобладание числа низкостойких эритроцитов у городских студентов и средне- и высокостойких – у приезжих, что является свидетельством большей выраженности компенсаторных реакций в группе приезжих студентов.

Ключевые слова: эритроциты, стресс, адаптация, кислотная устойчивость, гемолиз

THE QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHANGES OF ERYTHROCYTES IN THE BLOOD OF STUDENTS UNDER THE INFLUENCE OF STRESS FACTORS

Rabadanova A.I., Shihmagomedova R.M., Gasasaeva R.M., Bakhmudova A.A.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: ashty06@mail.ru

The change in the number of red blood cells and the state of their membranes in moving students into new habitat and adapt to the academic are studies. The results indicate the more pronounced qualitative changes in red blood cells as compared to their quantitative composition. This is reflected in the change of the ratio of red blood cells for resistance: the predominance of low resistant erythrocytes in urban students and mid-and high-stability – the visitors, which is evidence of more severe compensatory responses in the group visiting students.

Keywords: red blood cells, stress, adaptation, acid resistance, hemolysis

Выступая в качестве интегрального показателя организма, кровь для поддержания постоянства внутренней среды реагирует изменением качественного и количественного состава на любые стрессовые воздействия [1, 4]. Для студентов, только поступивших в учебные заведения, любые изменения могут оказаться стрессовыми и сказываться на функциональном состоянии организма, в том числе и на показателях крови.

В этой связи нами изучено изменение качественного и количественного состава эритроцитов крови студентов, испытывающих эмоциональное напряжение. В качестве источников стресса рассматривались

переезд в новую местность и адаптация к учебным нагрузкам.

Исследовано 40 приезжих и городских студентов 1 и 2-го курсов, в крови которых определяли содержание гемоглобина и эритроцитов [5]. Для определения качественных показателей эритроцитов проверяли их устойчивость к действию гемолитика – соляной кислоты [3]. Достоверность различий оценивали параметрическими методами по t-критерию Стьюдента [2].

Результаты сравнительного изучения содержания гемоглобина и эритроцитов в крови городских и приезжих студентов 1 и 2-го курсов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Морфометрические показатели крови студентов

Показатели	Физиологическая норма	I курс		II курс	
		городские	приезжие	городские	приезжие
Гемоглобин, г/л	130,2	136,3 ± 6,5	133,7 ± 5,1	141,0 ± 9,1	138,4 ± 4,1
Эритроциты, ·10 ¹²	4,2	5,1 ± 0,7	5,3 ± 0,6	6,4 ± 0,3	4,2 ± 4,1
Цветовой показатель (ЦП)	0,85–1,15	1,27	1,3	1,65	1,01
СОЭ, мм/ч	1–12	7,3 ± 1,7	5,8 ± 1,3	2,2 ± 0,5	9,3 ± 0,3

Из представленных данных видно, что содержание гемоглобина в крови всех исследуемых групп студентов имеет схожие значения и находится в пределах нормы (120–140 г/л). Отличия обнаруживаются при исследовании содержания эритроцитов. Следует подчеркнуть, что в крови студентов первого курса их содержание

повышено по сравнению с нормой у городских студентов на 21,4%, у приезжих – на 26,1%. Отличительной особенностью городских студентов 2 курса оказалось дальнейшее повышение содержания эритроцитов (на 52,3%), тогда как у приезжих второкурсников количество эритроцитов соответствует норме.

Изменения соотношения гемоглобина и эритроцитов в крови студентов привели к повышению цветового показателя (ЦП), отражающего относительное содержание гемоглобина в эритроците. Наибольшие показатели ЦП (1,65) отмечены у городских студентов второго курса, у первокурсников ЦП имеет примерно одинаковые значения (1,27–1,3).

Повышение содержания эритроцитов коррелирует со скоростью их оседания. Так, повышенное содержания эритроцитов и гемоглобина у городских студентов второго курса сопровождается снижением СОЭ до 2,2 мм/ч., тогда как понижение содержания компонентов красной крови у приезжих студентов того же курса приводит к повы-

шению СОЭ до 9,3 мм/ч. Все полученные показатели СОЭ укладываются в пределы физиологической нормы.

Известно, что стрессовые факторы создают условия для интенсивной выработки продуктов свободнорадикального окисления, приводящих к развитию оксидативного стресса, и, следовательно, к окислительной деструкции клеточных мембран, в том числе и мембран эритроцитов, являющихся интегральным показателем состояния клеточных мембран [6].

Результаты исследования кислотной резистентности эритроцитов у студентов разных групп представлены на рис. 1, 2 и табл. 2, 3.

Таблица 2

Показатели кислотной резистентности эритроцитов у городских и приезжих студентов первого и второго курсов ($M \pm m, n = 40$)

Мин.	I курс		II курс	
	городские	приезжие	городские	приезжие
0,5	0	0	0	0
1	5,5 ± 1,1	4,2 ± 1,3	6,6 ± 1,1	5,4 ± 1,7
1,5	6,6 ± 0,9	11,6 ± 1,2	8,0 ± 1,5	5,4 ± 1,3
2	3,5 ± 2,2	5,9 ± 0,7	13,2 ± 3,6	8,1 ± 2,2
2,5	34,6 ± 2,4	3,8 ± 0,7	32,0 ± 9,1	10,2 ± 2,7
3	4,9 ± 1,5	24,3 ± 1,1	14,2 ± 3,9	9,5 ± 2,5
3,5	2,8 ± 0,9	3,8 ± 1,1	9,3 ± 1,2	5,4 ± 0,9
4	2,6 ± 1,0	5,6 ± 1,7	6,1 ± 2,1	27,2 ± 5,6
4,5	2,7 ± 1,0	5,6 ± 1,5	4,2 ± 1,1	22,0 ± 4,5
5	2,5 ± 1,0	3,1 ± 0,9	4,1 ± 1,5	10,2 ± 3,3
5,5	2,3 ± 0,9	9,2 ± 2,6	3,2 ± 0,9	8,2 ± 1,6
6	2,5 ± 1,1	6,1 ± 3,4	0	5,2 ± 1,3
6,5	3,1 ± 1,2	5,1 ± 1,8	0	0
7	8,0 ± 1,7	7,7 ± 1,2	0	0
7,5	3,5 ± 1,3	3,4 ± 1,3	0	0
8	2,2 ± 0,5	6,4 ± 1,5	0	0

Сравнение кислотных эритрограмм в группах проводили по следующим показателям: время продолжительности гемолиза эритроцитов, пик гемолиза, характер эритрограммы, ширина интервала доминирующей группы эритроцитов в популяции.

Из представленных результатов видно, что кислотные эритрограммы студентов разных групп имеют некоторые отличительные особенности.

Начальные участки эритрограммы характеризуют предгемолизные изменения эритроцитов в связи с переходом их в сферическую форму.

Продолжительность кислотной эритрограммы студентов первого курса составляет 8 мин. Эритрограмма имеет одну вершину, что указывает на относительную однородность эритроцитарной популяции,

соответствующей нормобластическому типу кроветворения. Размах основания пика эритрограммы составляет 1 мин. Вершина эритрограммы у городских студентов приходится на 2,5 мин, у приезжих – на 3 мин. В этих точках гемолизу подвергается около 34,6 и 24,3% эритроцитов соответственно. Доля эритроцитов с минимальной стойкостью в интервале 2–3 мин составляет у городских студентов 50,2%, эритроциты со средней стойкостью в интервале 3,5–4,5 мин составляют 13,0% и максимальной стойкостью в интервале от 5,0 до 7,5 мин – 21,9%. У приезжих студентов распределение эритроцитов по стойкости несколько отличается. Так, на долю низкостойких клеток крови приходится 25,5% эритроцитов, среднестойких – 39,3%, высокостойких – 34,6%.

Таблица 3

Показатели кислотной резистентности эритроцитов у городских и приезжих студентов первого и второго курсов ($M \pm m, n = 40$)

Группы показателей	1 курс		2 курс	
	городские	приезжие	городские	приезжие
Время начала гемолиза, мин	1	1	1	1
Время окончания гемолиза, мин	8	8	5,5	6
Пик кислотной эритрограммы	2,5	3	2,5	4
Количество гемолизированных эритроцитов на пике	34,6	24,3	32,0	27,0
Ширина основания эритрограммы	1	1	3,5	3
Низкостойкие эритроциты (0,5–3 мин) (%)	50,2	25,5	53,8	29,1
Среднестойкие эритроциты (3–5) (%)	13,0	39,3	8,4	64,5
Высокостойкие эритроциты (5–8 мин) (%)	21,9	34,6	7,3	23,6

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о некоторых отличиях состава эритроцитарной популяции у городских и приезжих первокурсников, выражающихся в изменении соотношении эритроцитов по стойкости: преобладание

числа низкостойких эритроцитов у городских студентов и средне- и высокостойких – у приезжих свидетельствуют о большей выраженности компенсаторных реакций со стороны качественного состава эритроцитов в группе приезжих первокурсников.

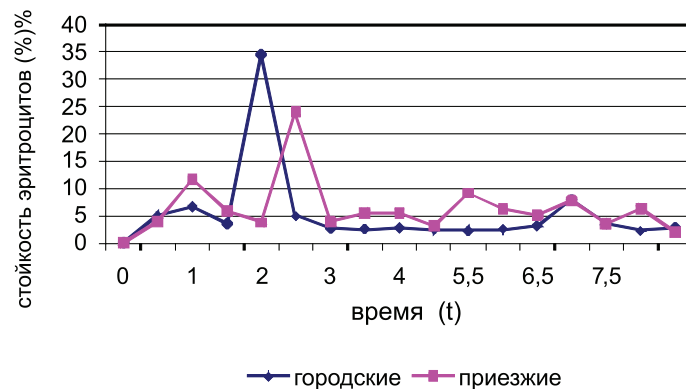


Рис. 1. Изменение устойчивости эритроцитов крови студентов первого курса

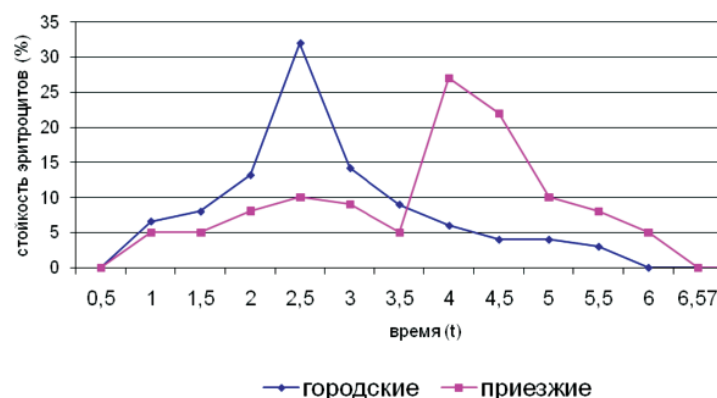


Рис. 2. Изменение устойчивости эритроцитов крови студентов второго курса

Эритрограммы студентов второго курса отличаются от эритрограммы первокурсников и характеризуют изменения в эритроцитарной популяции.

На втором курсе отмечаются более существенные отличия эритрограмм в преде-

лах групп городских и приезжих студентов. Продолжительность кислотной эритрограммы городских студентов второго курса значительно сокращена по сравнению с первокурсниками и составляет 5,5 мин, что свидетельствует об ускорении этого про-

цесса Эритрограмма одновершинна, удлинен размах основания пика эритрограммы до 3,5 мин. Вершина эритрограммы у городских студентов приходится на 2,5 мин., в это время гемолизу подвергается 32,0% эритроцитов. Доля эритроцитов с низкой стойкостью составила 53,8%. Среднестойкие эритроциты составили 8,4%, максимально стойкие – 7,3%.

У приезжих второкурсников, в отличие от городских студентов, сужается размах основания пика эритрограммы до 3 мин, отмечается правый сдвиг эритрограммы к 4 мин, что свидетельствует о повышении стойкости эритроцитов. Время полного гемолиза эритроцитов составляет 6 мин. По сравнению с городскими студентами снижено число низкостойких эритроцитов до 29,1% и повышено число средне- (64,5%) и высокостойких (23,6%) эритроцитов.

Таким образом, изменения кислотной резистентности у приезжих второкурсников отражают процесс омоложения популяции эритроцитов, за счет притока в нее молодых, высокостойких эритроцитов. Следует отметить, что повышение стойкости эритроцитов и правый сдвиг эритрограммы были также обнаружены в адаптационной фазе реакции организма на гипоксию. Это

согласуется с представлением о лабильности костно-мозговой ткани, способной изменять свою активность при различных воздействиях (Горизонтов и др., 1983).

Таким образом, изменение качественного состава эритроцитарной популяции может служить индикатором функционального состояния организма, что позволяет использовать метод кислотной резистентности эритроцитов в качестве экспресс – анализа крови при мониторинге адаптивных способностей организма.

Список литературы

1. Горизонтов П.Д., Белоусова О.И., Федотова М.И. Стресс и система крови. – М.: Медицина, 1983. – 320 с.
2. Лакин Т.Б. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
3. Леонова В.Г. Анализ эритроцитарных популяций в онтогенезе человека. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 241.
4. Мамажакын У.Ч. Гематологические заболевания, особенности клеток периферической крови и костного мозга у мужчин, проживающих в районе захоронения радиоактивных отходов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Бишкек, 2006. – 22 с.
5. Практикум по нормальной физиологии: под ред. проф. В.И. Торшина. – М.: Изд-во Российского университета дружбы народов, 2004. – С. 56–76.
6. Сахау Н.Р. Состояние эритроцитарных мембран и оценка эффективности антиоксидантной терапии при хроническом пиелонефрите: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Уфа, 2006. – 21 с.