

УДК 612.111:(612.017.2-057.875)(575.2)

ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ У СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ КЫРГЫЗСТАНА

И.Е. Кононец, И.А. Цопова

Важным фактором, влияющим на развитие организма студента, является комплекс природных условий, изменение которых вызывает стресс у любого организма. Помимо климатической адаптации у студента-первокурсника возникает еще и стрессовая ситуация в силу изменения образа жизни, повышения умственных нагрузок и возникновения новых коммуникаций. Как следствие, адаптационные возможности организма значительно меняются, что находит свое отражение как в гормональном и психофизиологическом аспектах, так и в показателях красной крови (эритроидного роста). С целью разработки и прогнозирования комплексных мер по укреплению состояния здоровья студентов-первокурсников провели исследование показателей красной крови у поступивших на первый курс юношей и девушек, рожденных, проживающих и обучающихся в двух различных климато-географических зонах Кыргызстана, которое показало необходимость исследования показателей гемограммы у студентов-первокурсников для диагностических и профилактических мероприятий. Анализ количества эритроцитов, их индексов и адренореактивности отражает наличие существенных различий между представителями исследуемых групп не только на момент поступления в вуз, но и в процессе адаптации к обучению в течение первого года. Причем, эти изменения у обучающихся в г. Бишкек наиболее выражены во всех показателях, что свидетельствует о более слабых адаптационных возможностях молодежи, проживающей в условиях низкого-рья, и должно быть учтено при разработке концепции оптимизации профилактической и реабилитационной помощи студентам-первокурсникам высших учебных заведений.

Ключевые слова: студенты-первокурсники; гемограмма; адаптация; эритроциты; эритроцитарные индексы; адренореактивность.

КЫРГЫЗСТАНДЫН АР ТҮРДҮҮ АЙМАКТАРЫНДА БИРИНЧИ КУРСТУН СТУДЕНТТЕРИНИН КЫЗЫЛ КАН КӨРСӨТКҮЧТӨРҮ

И.Е. Кононец, И.А. Цопова

Студенттин организмдин өсүшүнө таасирин тийгизүүчү маанилүү фактор болуп жараталыш шарттарынын комплекси эсептелет, анын өзгөрүшү кандай гана болбосун организмдин стресс болушуна алып келет. Биринчи курстун студентинде стресстик кырдаалдын пайда болушу климаттык ыңгайлашуудан тышкары, жашоо образынын өзгөрүшү, мээге күч келүүнүн жогорулашы жана жаңы коммуникациялардын келип чыгышы менен байланышкан. Натыйжада, организмдин ыңгайлашуу мүмкүнчүлүктөрү олуттуу өзгөрүүгө учурайт, мунун өзү гормоналдык жана психофизиологиялык өңүттө, ошондой эле кызыл кандын көрсөткүчтөрүндө (эритроиддик тамыр) көрүнөт. Биринчи курстун студенттеринин ден соолугун чыңдоо боюнча комплекстүү чараларды иштеп чыгуу жана болжолдоо максатында, Кыргызстандын эки ар түрдүү климаттык-географиялык аймагында төрөлгөн, окуган жана жашаган, биринчи курска тапшырган уландардын жана кыздардын кызыл кан клеткаларынын көрсөткүчтөрүнө изилдөө жүргүзүлдү, аталган изилдөө диагностикалык жана профилактикалык иш-чаралар үчүн биринчи курстун студенттеринин гемограмма көрсөткүчтөрүн изилдөөнүн зарылдыгын көрсөттү. Эритроциттердин санына, алардын индекстерине жана адренориялык реактивдүүлүгүнө талдоо жүргүзүү көрсөткөндөй, университетке кирүү убагында гана эмес, биринчи жылы окууга ыңгайлашуу процессинде да изилденүүчү топтордун өкүлдөрүнүн ортосунда олуттуу айырмачылыктар бар. Ошол эле учурда, Бишкек шаарында окуган студенттердеги бул өзгөрүүлөр бардык көрсөткүчтөрдө ачык байкалган, мунун өзү жапыз тоолуу шартта жашаган жаштардын ыңгайлашуу мүмкүнчүлүктөрү бир кыйла төмөн экендигин көрсөтүп турат жана жогорку окуу жайларынын биринчи курстарынын студенттерине профилактикалык жана реабилитациялык жардам көрсөтүүнү оптималдаштыруу концепциясын иштеп чыгууда эске алынууга тийиш.

Түйүндүү сөздөр: биринчи курстун студенттери; гемограмма; ыңгайлашуу; эритроциттер; эритроциттердин индекстери; адренориялык реактивдүүлүк.

INDICATORS OF RED BLOOD IN THE FIRST-YEAR STUDENTS IN THE DIFFERENT REGIONS OF KYRGYZSTAN

I.E. Kononets, I.A. Tsopova

An important factor influencing the development of a student's organism is a complex of natural conditions, the change of which causes stress in any organism. In addition to climatic adaptation, a first-year student also experiences a stressful situation due to changes in lifestyle, increased mental stress and the emergence of new communications. As a result, the adaptive capabilities of the organism change significantly, which is reflected both in the hormonal and psychophysiological aspects, and in the indicators of peripheral blood. In order to develop and predict comprehensive measures to improve the health status of first-year students, we conducted a study of the indicators of the erythroid sprout of peripheral blood in boys and girls who entered the first year, born, living and studying in two different climatic-geographical zones of Kyrgyzstan, which showed the need to study hemogram indicators for first-year students, for diagnostic and preventive measures. Analysis of the number of erythrocytes, their indices and adrenergic reactivity reflects the presence of significant differences between the representatives of the studied groups not only at the time of admission to the university, but also in the process of adaptation to learning during the first year. Moreover, these changes in students in Bishkek are most pronounced in all indicators, which indicates the weaker adaptive capabilities of young people living in low mountain conditions, and should be taken into account when developing a concept for optimizing preventive and rehabilitative care for first-year students of higher educational institutions.

Keywords: first-year students; hemogram; adaptation; red cells; erythrocyte indices; adrenergic reactivity.

Введение. Современной наукой доказано, что показатели роста и развития молодых особей популяции могут служить критерием оценки состояния акклиматизации группы, так как многие адаптивные признаки, свойственные взрослому организму, формируются в детском и юношеском возрасте. Кыргызстан – горная страна и одной из проблем, связанных с проживанием населения в условиях низко-, средне-, а тем более в высокогорных условиях является адаптация, которая весьма важна именно в юном и молодом возрасте, а обучение в высшей школе предъявляет особые требования к здоровью студентов, которое является необходимым условием для приобретения полноценных профессиональных знаний. Наибольшее число учащихся высших учебных заведений относится к возрастной группе от 16 до 25 лет, когда определенный статус здоровья уже сформировался за годы обучения в школе, и при поступлении в вуз начинается процесс адаптации, которая может быть очень сложной, если меняется и регион проживания. Помимо климатической адаптации у студента-первокурсника возникает еще и стрессовая ситуация в силу изменения образа жизни, повышения умственных нагрузок и возникновения новых коммуникаций. Как следствие, адаптационные возможности организма значительно меняются, что находит свое отражение как в гормональном и психофизиологическом аспектах, так и в показателях периферической крови.

Проведя анализ научных работ по проблемам здоровья студенческой молодежи и факторов, его определяющих, подтверждена необходимость исследования показателей гемограммы у студентов-первокурсников, рожденных, проживающих и обучающихся в различных климатогеографических зонах Кыргызстана, так как это самый распространенный анализ, который признан одним из важнейших методов обследования при диагностических и профилактических мероприятиях и отражает процессы, происходящие в целом организме. Проведенное исследование поможет изучить возрастные особенности молодого, развивающегося организма в условиях низкогорья и высокогорья, будет актуальным при изучении физиологических вопросов формирования механизмов адаптации как к стрессовым факторам учебного процесса, так и к природно-климатическим условиям.

Материалы и методы. У 136 студентов-первокурсников вузов, постоянно проживающих в условиях низкогорья и высокогорья Кыргызстана, определяли показатели красной крови. Все этапы лабораторных исследований осуществлялись в соответствии с существующими приказами и рекомендациями Министерства здравоохранения Кыргызской Республики по контролю качества лабораторных исследований.

Обследуемые студенты были разделены на две группы: 1-я группа – 104 уроженца Чуйской области (низкогорье, 760 м над уровнем моря),

Таблица 1 – Показатели красной крови у студентов-первокурсников низкогорных регионов Кыргызстана на момент поступления в вуз и в конце первого года обучения

Показатели (M ± m)	На момент поступления в вуз	В конце первого года обучения	На момент поступления в вуз	В конце первого года обучения	P	P ₁
	юноши	юноши	девушки	девушки		
Hb, г/л	144 ± 1,27	139 ± 1,16	127 ± 2,34	123 ± 3,19	> 0,1	> 0,1
RBC, × 10 ¹² /л	4,77 ± 1,05	4,53 ± 1,43	4,12 ± 0,16	3,24 ± 1,93	> 0,1	< 0,01
MCV, фл N: 80–100	92,51 ± 0,82	86,36 ± 1,14	89,39 ± 1,12	81,45 ± 0,72	< 0,01	< 0,01
MCH, пг N: 25,4–34,6	31,62 ± 0,74	27,42 ± 0,21	29,54 ± 0,83	25,37 ± 1,26	< 0,01	< 0,01
MCHC, г/дл N: 30–38	35,75 ± 0,81	34,31 ± 1,41	33,51 ± 2,11	30,14 ± 1,24	> 0,1	< 0,1
PLT, × 10 ⁹ /л	252,27 ± 11,20	329,23 ± 14,38	273,15 ± 14,42	312,46 ± 12,15	< 0,01	< 0,01

Примечание. P – достоверность различий показателей юношей на моменты поступления в вуз и окончания первого курса; P₁ – достоверность различий показателей девушек на момент поступления в вуз и окончания первого курса.

поступивших на 1-й курс Кыргызско-Российского Славянского университета (КРСУ), г. Бишкек; 2-я группа – 62 первокурсника Нарынского государственного университета (НГУ), уроженцы Нарынской области (высокогорье, 2020 м над ур. М.) [1]. От всех было получено информационное согласие на участие в проводимом исследовании.

На автоматическом гематологическом анализаторе “BC-5800”, “Mindray” (Китай) исследовали показатели красного звена гемограммы: концентрацию гемоглобина (Hb), количество эритроцитов (RBC) эритроцитарные индексы (ЭИ) – среднее содержание гемоглобина в эритроците (MC – mean cell hemoglobin), среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците (MCHC – mean cell hemoglobine concentration), средний объем эритроцита (MCV – mean cell volume), а также число тромбоцитов (PLT). Адренореактивность эритроцитов (АРЭ) изучали путем оценки скорости оседания эритроцитов (СОЭ) под воздействием адреналина (концентрация 10⁻¹⁴ ммоль/л) с расчетом средней величины отклонений от исходного значения (патент РФ № 2471189) [2]. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программ SPSS 15.0.

Результаты и обсуждение. Кыргызстан – горная страна и одной из проблем, связанных с проживанием населения в условиях низко- и среднегорья, а тем более в высокогорных

условиях, является адаптация, которая весьма важна именно в юном и молодом возрасте, так как многие адаптивные признаки, свойственные взрослому организму, формируются в детском и юношеском возрасте [3, 4].

Система крови представляет внутреннюю среду организма, играющую решающую роль в неспецифических реакциях защиты, воздействуя на его реактивность и резистентность [1, 2]. Ей принадлежит основная роль в поддержании гомеостаза к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды, и она первой включается в процесс адаптации [5, 6]. Анализ показателей красной крови у студентов-первокурсников вузов низкогорья и высокогорья свидетельствует об изменениях в изучаемых анализах на момент поступления в вуз и в течение первого года обучения.

Так, в условиях низкогорья у студентов при поступлении в вуз не обнаружено значимых отклонений от референтных значений в показателях гемограммы (таблица 1). В течение первого года обучения происходит адаптация к новым условиям существования, которые, как известно из литературных источников, влекут за собой изменения в системе красной крови человека [7] и на момент окончания первого курса при отсутствии достоверных изменений в показателях Hb таковые обнаруживаются у девушек низкогорья в количестве PLT, RBS и ЭИ, а у юношей – в числе PLT и ЭИ (см. таблицу 1).

Таблица 2 – Показатели красной крови у студентов-первокурсников высокогорных регионов Кыргызстана на момент поступления в вуз и в конце первого года обучения

Показатели (M ± m)	На момент поступления в вуз	В конце первого года обучения	На момент поступления в вуз	В конце первого года обучения	P	P ₁
	юноши	юноши	девушки	девушки		
Hb, г/л	158 ± 2,13	173 ± 1,92	141 ± 1,64	145 ± 3,15	< 0,01	> 0,1
RBC, ×10 ¹² /л	5,56 ± 1,09	5,98 ± 2,23	4,47 ± 2,17	4,93 ± 1,76	> 0,1	> 0,1
MCV, фл N: 80–100	95,35 ± 0,71	109,24 ± 1,37	90,25 ± 2,34	96,37 ± 2,21	< 0,01	< 0,1
MCH, пг N:25,4–34,6	28,86 ± 0,82	39,46 ± 1,35	26,30 ± 1,19	32,43 ± 2,58	< 0,01	< 0,01
MCHC, г/дл N: 30–38	39,22 ± 0,64	53,13 ± 1,28	38,71 ± 1,82	39,63 ± 1,54	> 0,01	< 0,1
PLT, × 10 ⁹ /л	297,44 ± 13,71	382,19 ± 11,36	312,19 ± 11,47	368,54 ± 10,48	< 0,01	< 0,01

Примечание. P – достоверность различий показателей юношей на моменты поступления в вуз и окончания первого курса; P₁ – достоверность различий показателей девушек на момент поступления в вуз и окончания первого курса.

Анализ количества RBS и ЭИ в группе студентов 1-го курса из низкогорных районов указывает на появление в крови эритроцитов малого размера и со слабым насыщением гемоглобином. Эти показатели у девушек 1-й группы достоверно снизились в 1,3 и 1,2 раза (p < 0,01), соответственно, а количество PLT увеличилось в 1,2 раза. У юношей этой группы ЭИ снизились в 1,2 раза (p < 0,01) и в 1,3 раза увеличилось количество PLT.

В условиях высокогорья (таблица 2) количество Hb и RBS у студентов-первокурсников превышает аналогичные показатели низкогорцев. В конце первого года обучения они достоверно увеличиваются по сравнению с моментом поступления у юношей в 1,1 раза. У девушек аналогичным образом увеличивается лишь количество красных кровяных клеток. ЭИ, такие как MCV, MCHC, у юношей и MCH девушек высокогорья увеличиваются в 1,4 раза (p < 0,01), остальные показывают увеличение в 1,1 раза (p < 0,01) (см. таблицу 2).

Из проведенного анализа видно, что параметры красной крови у первокурсников низкогорных и высокогорных регионов Кыргызстана имеют значительные отличия, в большей мере касающиеся морфологии клеток эритроидного ряда, которые отражают ЭИ. Вероятнее всего, постоянная жизнь молодого и юного человека на высоте вызывает, как и у взрослого, стойкие адаптивные изменения со стороны красной кро-

ви, проявляющиеся в количественных и качественных вариациях эритрона, что способствует повышению резервных возможностей организма, которые под влиянием стрессовых факторов обучения способны компенсировать изменения, происходящие в других системах организма.

Учитывая большую роль RBS в участии формирования реологических свойств крови и обеспечении эффективной доставки кислорода тканям [8], в исследуемых группах изучили АРЭ. Агрегационным тип АРЭ считали при повышении средней величины СОЭ от исходного значения, антиагрегационным – при понижении.

Нами отмечено, что при поступлении в вуз у низкогорцев обоих полов тип АРЭ агрегационный (таблица 3). При этом средний балл АРЭ у юношей составляет $-2,1 \pm 0,35$, у девушек $-4,1 \pm 1,64$. В конце первого года обучения тип АРЭ у юношей остается прежним, а степень выраженности усиливается до $-4,7 \pm 0,42$ и увеличивается в 2,6 раза. У девушек на этом сроке исследования тип $\pm 3,15$.

У высокогорцев обоих полов при поступлении в вуз АРЭ имеет агрегационный тип, умеренная степень выраженности ее отмечена у юношей ($-2,8 \pm 1,08$) и слабая у девушек ($-1,8 \pm 1,34$). В конце первого года обучения у студентов, обучающихся в вузах высокогорья, тип АРЭ (таблица 4) становится антиагрегационным, причем приобретает сильно выраженную степень у девушек ($+3,5 \pm 2,15$) и юношей ($+2,3 \pm 2,02$).

Таблица 3 – Адренореактивность эритроцитов у студентов-первокурсников низкогорных регионов Кыргызстана на момент поступления в вуз и в конце первого года обучения

Показатели (M ± m)	На момент поступления в вуз	В конце первого года обучения	На момент поступления в вуз	В конце первого года обучения
	юноши	юноши	девушки	девушки
АРЭ, балл	-2,1 ± 0,35	-4,7 ± 0,42*	-4,1 ± 1,64	+1,5 ± 3,15*
АВЭ, тип	Агрегационный	Агрегационный	Агрегационный	Антиагрегационный

Примечание. * – Достоверность различий показателей юношей на моменты поступления в вуз и окончания первого курса > 0,1.

Таблица 4 – Адренореактивность эритроцитов у студентов-первокурсников высокогорных регионов Кыргызстана на момент поступления в вуз и в конце первого года обучения

Показатели (M ± m)	На момент поступления в вуз	В конце первого года обучения	На момент поступления в вуз	В конце первого года обучения
	юноши	юноши	девушки	девушки
АРЭ, балл	-2,8 ± 1,08	+2,3 ± 2,02*	-1,8 ± 1,34	+3,5 ± 2,15*
АВЭ, тип	Агрегационный	Антиагрегационный	Агрегационный	Антиагрегационный

Примечание: * – Достоверность различий показателей юношей на момент поступления в вуз и окончания первого курса > 0,1.

Следовательно, анализ динамики реологических детерминант эритроцитов указывает не только на половую специфику, но и на значимость климатических факторов. Вероятнее всего, улучшающееся в сторону уменьшения агрегации эритроцитов их реологическое поведение у первокурсников студенческой когорты высокогорья подтверждает компенсаторный характер влияния условий высокогорья на организм человека. Адаптационные перестройки, возникшие при действии на организм нагрузок и психоэмоционального напряжения при поступлении в вуз и в течение первого года в условиях высокогорья сопровождаются большей мобилизацией системы красной крови и гемодинамики.

Литература

1. Шахназаров А.С. Биоклиматическая оценка горных территорий / А.С. Шахназаров, Т.Б. Черноок, М.Ю. Глушкова [и др.] // Физиология человека. 1997. Т. 23. № 1. С. 15–19.
2. Baskurt O.K. The effect of red blood cell aggregation on blood flow resistance / O.K. Baskurt, M. Bor-Kucukatay // Biorheology. 1999. Vol. 36. P. 447.
3. Шестернина Ж.Г. Влияние экологических и социальных факторов на формирование физического и полового развития девочек Горного Алтая / Ж.Г. Шестернина. М., 2004. С. 22–26.
4. Агаджанян Н.А. Двигательная активность и здоровье / Н.А. Агаджанян, В.Г. Двоеносов, Н.В. Ермакова [и др.]. Казань: Казанский гос. ун-т им. В.И. Ульянова-Ленина, 2005. 216 с.
5. Нормальная физиология: учебное пособие / под ред. В.П. Дегтярева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970452806.html> (дата обращения: 05.02.2021).
6. Физиология / под ред. В.М. Смирнова, В.Г. Зилова, М.А. Медведева: 3-е изд., испр. и доп. М.: ООО «Издательство “Медицинское информационное агентство”», 2020. URL: <https://www.medlib.ru/library/library/books/37740> (дата обращения: 05.02.2021).
7. Бусловская Л.К. Коррекция дезадаптации у студентов университета / Л.К. Бусловская, Ю.П. Рыжкова // Новые исследования. 2010. Т. 1. № 22. С. 21–23.
8. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика: учебное пособие (гл. 2. Гематологические исследования) / А.А. Кишкун. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 976 с.