

**ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ В ДИАГНОСТИКЕ ДИЗАДАПТАЦИОННЫХ РАССТРОЙСТВ У ЛЁТНОГО СОСТАВА, ПРОСЛУЖИВШЕГО В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА ОТ ТРЁХ ДО ШЕСТИ МЕСЯЦЕВ**

*Загородников Г.Г., Боченков А.А.*

*Федеральное государственное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова»  
Министерства обороны Российской Федерации  
(Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова)  
194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, дом 6  
тел.(812) 542-13-08, E-mail: gen73zag@mail.ru*

**Резюме:**

С помощью изучения клеточного состава периферической крови оценивалось влияния метеорологических факторов на организм летного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев. Результаты лабораторных исследований свидетельствуют, что у летного состава с различными заболеваниями в периферической крови имеются достоверные изменения некоторых показателей по сравнению с контрольной группой. Установлено, что нейроциркуляторная дистония, хронический гастродуоденит, миокардиодистрофия и миокардиосклероз вызывают наибольшие изменения в функциональном состоянии организма летного состава. Обнаруженные изменения в клеточном составе периферической крови являются функциональными и отражают процесс дизадаптации организма летного состава к условиям Крайнего Севера. Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о том, что между уровнем дизадаптации организма летного состава к новым климатогеографическим условиям и его заболеваемостью существует тесная связь.

**Ключевые слова:** адаптация, лётный состав, Крайний Север, дизадаптационные расстройства, заболеваемость.

**EVALUATION OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PERIPHERAL BLOOD IN THE DIAGNOSIS DIZADAPTATIONNYH DISORDERS AMONG FLIGHT CREWS, HAVING SERVED IN THE FAR NORTH FROM THREE TO SIX MONTHS**

*Zagorodnikov G.G., Bochenkov A.A.*

*Federal state of military educational institutions of higher education "Military Medical Academy after S. M. Kirov" Ministry of Defence Russian Federation (Military Medical Academy after S. M. Kirov)*

*194044, Russia, St. Petersburg, Ac. Lebedev Street, 6,  
(812) 542-13-08, E-mail: gen73zag@mail.ru*

**Summary:**

Through the study of the cellular composition of peripheral blood was evaluated the influence of meteorological factors on the body pilots who served in the Far North for three to six months. Results of laboratory studies suggest that pilots with various diseases in the peripheral blood there are significant changes in some indicators in comparison with the control group. It is established that the neurocirculatory dystonia, chronic gastro, and myocardial myocardioclerosis cause the greatest changes in the functional state of the body of flight personnel. The observed changes in the cellular composition of peripheral blood are functional and reflect the process of the body disadaptative crews to the conditions of the Far North. The results obtained in the course of the study data indicate that between the level of the organism disadaptative crews to new climatic conditions and disease are closely linked.

**Keywords:** adaptation, flight crews, the Far North, dizadaptatsionnye disorder incidence.

**Введение.** Н. И. Бобров с соавт. (1979) считают, что организм человека в процессе адаптации к условиям Севера испытывает значительную нагрузку, которая приводит к изменению его общей реактивности, особенно в период полярной зимы. По особенностям течения многих заболеваний в условиях Севера, авторы пришли к заключению, о значительном снижении общей реактивности организма человека в начальном периоде его адаптации к этим условиям.

Изучению иммунологической реактивности организма на Севере в последнее время стали придавать особое значение в связи с тем, что знание её различных сторон даёт возможность судить о механизмах адаптации организма человека.

Установлено, что в осуществлении защитных реакций организма важная роль принадлежит лейкоцитам, количество которых в общем виде может характеризовать иммунологическую реактивность организма. Так, колебания количества лейкоцитов крови отражают изменившуюся реактивность организма под влиянием холода, тепла, эмоциональных воздействий и др. (Загаров С.В., 1993; Лоскутова О.П., 1999; Dunn J., 1988).

Большинство исследователей считают, что на первом этапе адаптации происходит угнетение различных звеньев неспецифического иммунитета, который ко 2-3-му году жизни людей на Севере в большинстве случаев достигает своих исходных данных. Некоторые авторы полагают, что для большинства показателей неспецифического иммунитета двухлетний срок пребывания людей на Севере является недостаточным для восстановления фоновых данных. Авторы сомневаются в возможности полной реабилитации иммунного фона у людей на Севере, полагая, что новые значения показателей естественного иммунитета, стабилизируются на уровне, представляющем «северную» норму (Дегтева Г.Н., 1981; Рощевский М.П., 1990).

Оценке иммунологической реактивности организма на Севере в последнее время стали придавать особое значение в связи с тем, что знание её различных сторон даёт возможность судить о механизмах адаптации организма человека. Данное заключение в полной мере относится к авиационной медицине, где сохранение профессионального здоровья лётного состава является актуальнейшей проблемой, направленной на увеличение профессионального долголетия лётчиков с максимальным сохранением их социальной активности и обеспечением безопасности полётов (Боченков А.А., Кантур В.А., 2004; Кантур В.А., 2005).

**Цель** настоящего исследования состояла в определении морфологических характеристик периферической крови у лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев.

### **Материалы и методы исследования.**

Группа обследованных состояла из 44 человека из числа лётного состава, прибывших в авиационную часть для прохождения дальнейшей службы в условиях Крайнего Севера из средних и южных климатогеографических районов России, в возрасте от 23 до 42 лет. Контрольную группу составил лётный состав (33 человека) в возрасте 25-40 лет, прослуживший на Крайнем Севере более трёх лет. В работе также исследовали иммунологическую реактивность у лётного состава по количеству и составу лейкоцитов периферической крови.

Взятие крови производили натощак в утренние часы. В периферической крови определялось содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, холестерина и глюкозы. В каждом исследовании, наряду с определением процентного соотношения видов лейкоцитов, вычислялось абсолютное их число.

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Результаты лабораторных исследований, полученных у лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев, свидетельствуют, что у лётного состава с нейроциркуляторной дистонией (табл. 1,2) наблюдается увеличение содержания эритроцитов, лейкоцитов, аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы и общего билирубина соответственно на 10,2%, 11,2%, 11,1%, 9,3% и 7,0% по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,05$ ); увеличение содержания холестерина происходит на 14,4% по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,01$ ).

У лётного состава с хроническим гастродуоденитом повышение содержания в крови эритроцитов происходит на 7,7%, лейкоцитов на 8,9% и холестерина на 9,8% по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,05$ ). У лётного состава с миокардиодистрофией и миокардиосклерозом наблюдается увеличение в крови эритроцитов и лейкоцитов на 8,1% и 8,9% по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,05$ ).

Полученные данные свидетельствуют, что нейроциркуляторная дистония, хронический гастродуоденит, миокардиодистрофия и миокардиосклероз вызывают наибольшие изменения в функциональном состоянии организма лётного состава.

Таким образом, дизадаптационные расстройства у лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев, с диагнозом сердечно-сосудистых заболеваний, органов пищеварения, опорно-двигательного аппарата характеризуются достоверными изменениями в морфологических характеристиках и биохимических показателях крови. У лётного состава (с диагнозом «Здоров» и заболеваниями других органов и систем) достоверных изменений в этих показателях не выявлено.

Таблица – 1. Результаты лабораторных исследований у лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев (M±m)

Исследования	Контроль-ная группа (n=33)	Здоров (n=16)	Нейроциркуляторная дистония (n=6)	Хронический гастро-дуоденит (n=7)	Остеохондроз позвоночника (n=6)	Миокардио- дистрофия, миокардиосклероз (n=4)	Другие заболевания (n=3)
Клинический анализ крови: - гемоглобин, г/л	163±0,71	162±0,84	165±0,63	165±0,45	164±0,42	165±0,11	164±0,72
- эритроциты, x 10 <sup>12</sup> /л	5,31±0,58	5,48±0,24	5,85±0,33*	5,72±0,17*	5,56±0,41	5,74±0,35*	5,48±0,26
- лейкоциты, x 10 <sup>9</sup> /л	6,18±0,23	6,23±0,31	6,87±0,44*	6,73±0,26*	6,45±0,32	6,73±0,41*	6,64±0,34*
- СОЭ, мм/ч	6,5±0,5	7±0,4	7±0,8	7±0,5	7±0,4	7±0,6	7±0,5
Исследование мочи: - белок, г/л	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001
- лейкоциты, в поле зрения	1-3	1-2	1-3	1-3	1-2	1-2	1-3
3.Биохимическое исследование крови: - общее кол-во белка, г/л	75±3,0	76±2,0	76±2,0	75±2,5	75±2,5	76±2,0	75±3,0
- альбумины, %	55,2±0,65	55,3±0,55	54,8±0,55	55,1±0,75	55,4±0,35	55,0±0,55	55,3±0,25
- глобулины:							
α <sub>1</sub> %	3,4±0,32	3,4±0,24	3,5±0,22	3,4±0,38	3,4±0,26	3,2±0,34	3,4±0,28
α <sub>2</sub> %	9,4±1,6	9,5±2,0	9,6±2,8	9,4±1,2	9,4±1,2	9,5±1,8	9,4±1,4
β %	12,0±0,78	12,0±0,82	12,1±0,54	12,0±0,62	12,1±0,24	12,3±0,36	12,4±0,62
γ %	19,2±2,0	19,0±2,2	20,0±2,0	19,5±2,4	19,4±2,2	20,0±2,1	19,4±1,8
-остаточный азот, ммоль/л	26,5±1,2	26,3±1,8	26,1±2,4	26,3±1,5	26,2±1,8	26,3±2,2	26,4±1,8
- мочевины, ммоль/л	7,8±0,6	7,9±0,3	7,4±0,5	7,5±0,2	7,5±0,4	7,6±0,2	7,8±0,8
- креатинин, ммоль/л	0,09±0,02	0,09±0,04	0,08±0,02	0,09±0,02	0,09±0,02	0,10±0,04	0,09±0,02
- (АлАТ), мкмоль/(чхмл)	0,54±0,05	0,52±0,07	0,49±0,02*	0,50±0,05*	0,53±0,04	0,51±0,02	0,52±0,03
- (АсАТ), мкмоль/(чхмл)	0,45±0,05	0,46±0,01	0,40±0,04*	0,43±0,02	0,48±0,04	0,48±0,06	0,47±0,01
- холестерин, ммоль/л	5,21±0,1	5,12±0,21	5,96±0,32**	5,72±0,24*	5,28±0,36	5,47±0,24	5,20±0,52
- общ. билирубин, мкмоль/л	14,2±0,4	14,4±0,6	15,2±0,3*	14,6±0,5	14,6±0,2	15,1±0,5	14,8±0,3
- прямой							

билирубин, % от общего билирубина	24±0,3	24±0,7	25±0,5	24±0,4	24±0,1	24±0,6	24±0,2
- содержание глюкозы в крови, ммоль/л	4,35±0,34	4,45±0,28	4,53±0,52	4,48±0,42	4,55±0,25	4,65±0,42	4,50±0,24

Примечание: \*) – различия достоверны: (P<0,05); \*\*) – различия достоверны: (P<0,01) по сравнению с контрольной группой.

Исследование иммунологической реактивности у лётного состава по количеству и составу лейкоцитов периферической крови отражено табл. 2-4. У лётного состава с нейроциркуляторной дистонией, хроническим гастродуоденитом, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом (табл. 2-4) наблюдается увеличение общего количества лейкоцитов крови соответственно на 11,2%, 8,9% и 8,9% по сравнению с контрольной группой (P<0,05). Можно предположить, что обнаруженная тенденция к увеличению общего количества лейкоцитов крови у лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев (с октября по март, т.е. вторая половина осени и полярная зима), указывает, прежде всего, на снижение иммунологической реактивности организма.

Таблица – 2. Лейкоцитарная форма крови лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев (M±m)

Лётный состав	Общее кол-во лейкоцитов (10 <sup>9</sup> /л)	Палочкоядерные нейтрофилы		Сегментоядерные нейтрофилы	
		%	(10 <sup>9</sup> /л)	%	(10 <sup>9</sup> /л)
Контрольная группа (n = 33)	6,18±0,23	1,74±0,03	0,11±0,001	57,5±0,73	3,55±0,005
С диагнозом «Здоров» (n = 16)	6,23±0,28	1,77±0,01	0,11±0,002	57,8±0,80	3,60±0,005
Хронический гастродуоденит (n = 7)	6,73±0,44*	1,78±0,02	0,12±0,001*	57,7±0,62	3,87±0,006*
Нейроциркуляторная дистония (n = 6)	6,87±0,26*	1,90±0,01	0,13±0,002**	57,62±0,70	3,96±0,005*
Остеохондроз позвоночника (n = 6)	6,45±0,32	1,79±0,02	0,12±0,001*	57,6±0,68	3,72±0,004
Миокардиодистрофия, миокардиосклероз (n = 4)	6,73±0,41*	1,82±0,01	0,12±0,002*	57,7±0,78	3,88±0,005*
Другие заболевания (n = 3)	6,64±0,34*	1,75±0,02	0,12±0,001*	57,4±0,82	3,81±0,004*

Примечание: \*) – различия достоверны: (P<0,05); \*\*) - различия достоверны: (P<0,01) по сравнению с контрольной группой.

У лётного состава с хроническим гастродуоденитом, остеохондрозом позвоночника, другими заболеваниями, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом наблюдается увеличение палочкоядерных нейтрофилов на 9,1% по сравнению с контрольной группой ( $P<0,05$ ); у лиц с нейроциркуляторной дистонией – на 18,2% по сравнению с контрольной группой ( $P<0,01$ ). Увеличение в периферической крови сегментоядерных нейтрофилов у лётного состава с нейроциркуляторной дистонией, хроническим гастродуоденитом, другими заболеваниями, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом происходит соответственно на 11,5%, 9,0%, 9,3% и 7,3% по сравнению с контрольной группой ( $P<0,05$ );

Таблица – 3. Лейкоцитарная форма лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев ( $M\pm m$ )

Лётный состав	Общее кол-во лейкоцитов ( $10^9/\text{л}$ )	Лимфоциты		Моноциты	
		%	( $10^9/\text{л}$ )	%	( $10^9/\text{л}$ )
Контрольная группа (n = 33)	6,18±0,23	32,5±0,53	2,01±0,03	6,6 ±0,27	0,41±0,02
С диагнозом «Здоров» (n = 16)	6,23±0,28	32,3±0,58	2,01±0,04	6,1±0,31*	0,38±0,01
Хронический гастродуоденит (n = 7)	6,73±0,44*	32,6±0,60	2,19±0,03	5,9 ±0,29**	0,41±0,01
Нейроциркуляторная дистония (n = 6)	6,87±0,26*	32,0±0,49	2,20±0,03	6,3±0,24**	0,43±0,02
Остеохондроз позвоночника (n = 6)	6,45±0,32	32,6±0,47	2,10±0,03	6,0±0,31**	0,38±0,02
Миокардиодистрофия, миокардиосклероз (n = 4)	6,73±0,41*	32,5±0,55	2,19±0,04	5,8±0,23*	0,39±0,01
Другие заболевания (n = 3)	6,64±0,34*	32,8±0,63	2,18±0,04	6,0±0,26*	0,40±0,02

Примечание: \*) – различия достоверны: ( $P<0,05$ ); \*\*) – различия достоверны: ( $P<0,01$ ) по сравнению с контрольной группой.

По данным табл. 3 во всех исследуемых групп лётного состава отмечается уменьшение количества моноцитов в крови от 6,0 % до 12,1% по сравнению с количеством моноцитов в крови контрольной группы ( $P<0,05$ )-( $P<0,01$ ). Моноцитопения в крови у лётного состава может указывать на изменение общей реактивности организма в сторону понижения, направленную на постепенное увеличение общего количества моноцитов крови, на повышение адаптационных способностей организма.

Данные табл. 4 свидетельствуют, что у лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев, наблюдается увеличение количества эозинофилов от 21,1% до 31,3% по сравнению с контрольной группой ( $P<0,001$ ). Можно предположить, что увеличение количества эозинофилов крови у лётного состава в начале

адаптации свидетельствует о повышении функциональной активности коры надпочечников. Необходимо также учитывать, что начало адаптации (конец осени, начало полярной зимы) совпадает с периодом времени года, когда в организме человека повышается функциональная активность коры надпочечников.

Таблица – 4. Лейкоцитарная форма лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев ( $M \pm m$ )

Лётный состав	Общее кол-во лейкоцитов ( $10^9/\text{л}$ )	Эозинофилы	
		%	( $10^9/\text{л}$ )
Контрольная группа (n = 33)	6,18±0,23	1,66±0,05	0,10±0,002
С диагнозом «Здоров» (n = 16)	6,23±0,28	2,03±0,04***	0,13±0,003
Хронический гастродуоденит (n = 7)	6,73±0,44*	2,02±0,06***	0,14±0,002
Нейроциркуляторная дистония (n = 6)	6,87±0,26*	2,18±0,05***	0,15±0,003
Остеохондроз позвоночника (n = 6)	6,45±0,32	2,01±0,04***	0,13±0,003
Миокардиодистрофия, миокардиосклероз (n = 4)	6,73±0,41*	2,18±0,05***	0,15±0,004
Другие заболевания (n = 3)	6,64±0,34*	2,05±0,06***	0,13±0,003

Примечание: \*) – различия достоверны: ( $P < 0,05$ ); \*\*) – различия достоверны: ( $P < 0,01$ ); \*\*\*) – различия достоверны: ( $P < 0,001$ ).

Помимо определения общего количества лейкоцитов крови, представление о защитных силах организма может дать отношение палочкоядерных к сегментоядерным формам нейтрофилов.

Таблица – 5. Отношение палочкоядерных к сегментоядерным формам нейтрофилов у лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев (усл. ед.)

Лётный состав	Палочкоядерные нейтрофилы		Сегментоядерные нейтрофилы		Отношение усл. ед.
	%	( $10^9/\text{л}$ )	%	( $10^9/\text{л}$ )	
Контрольная группа (n = 33)	1,74±0,03	0,11±0,001	57,5±0,73	3,55±0,005	0,031
С диагнозом «Здоров» (n = 16)	1,77±0,01	0,11±0,002	57,8±0,80	3,57±0,005	0,031
Хронический гастродуоденит (n = 7)	1,78±0,02	0,12±0,001	57,7±0,62	3,87±0,006	0,031
Нейроциркуляторная дистония (n = 6)	1,90±0,01	0,13±0,002	57,62±0,70	3,96±0,005	0,033
Остеохондроз позвоночника (n = 7)	1,79±0,02	0,12±0,001	57,6±0,68	3,72±0,004	0,032

Миокардиодистрофия, миокардиосклероз (n = 4)	1,82±0,01	0,12±0,002	57,7±0,78	3,88±0,005	0,031
Другие заболевания (n = 4)	1,75±0,02	0,12±0,001	57,4±0,82	3,81±0,004	0,032

Данные табл. 5 свидетельствуют, что у лётного состава, прослужившего в условиях Крайнего Севера от трёх до шести месяцев, наблюдается увеличение количества палочкоядерных нейтрофилов по соотношению к сегментоядерным формам с диагнозами: нейроциркуляторная дистония, остеохондроз позвоночника и другие заболевания на 3,2% - 6,5% по сравнению с контрольной группой.

#### **Выводы.**

1. У лётного состава с нейроциркуляторной дистонией, хроническим гастродуоденитом, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом наблюдается повышение в крови на 7,7%-11,2% содержания эритроцитов и лейкоцитов по сравнению с контрольной группой ( $P<0,05$ ).
2. Одновременно у лётного состава с хроническим гастродуоденитом, остеохондрозом позвоночника, другими заболеваниями, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом наблюдается увеличение палочкоядерных нейтрофилов на 9,1% по сравнению с контрольной группой ( $P<0,05$ ); у лиц с нейроциркуляторной дистонией – на 18,2% по сравнению с контрольной группой ( $P<0,01$ ).
3. У лётного состава с нейроциркуляторной дистонией, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом отмечается достоверное повышение количества эозинофилов и снижение количества моноцитов по сравнению с контрольной группой.
4. Обнаруженные изменения в морфологических характеристиках периферической крови являются функциональными, развиваются в процессе адаптации организма лётного состава к условиям Крайнего Севера, и отражают в целом изменения общей иммунологической реактивности организма.
5. Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о том, что между уровнем дизадаптации организма лётного состава к новым климатогеографическим условиям и его заболеваемостью существует тесная связь.

#### **Литература.**

1. Боченков А.А., Кантур В.А. Оценка уровня профессиональной адаптации лётчиков. Психофизиология профессиональной деятельности человека // Всероссийская научн. конф. - СПб.: ВМедА, 2004.- С. 14-16.

2. Бобров Н.И. Ломов О.П., Тихомиров В.П. Физиолого-гигиенические аспекты акклиматизации человека на Севере / О. П. Ломов, В. П. Тихомиров. – Л.: Медицина. Ленингр. отд-ние, 1979. – 184 с.
3. Дегтева Г.Н. Изменение системы крови в процессе адаптации человека на Крайнем Севере // В кн.: Медико-биологические проблемы развития Европейского Севера. – Архангельск, 1981. – С. 19-20.
4. Загаров С.В. Оценка некоторых биохимических гемодинамических и психологических показателей при адаптации лиц молодого возраста к условиям военной службы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 1993. – 23 с.
5. Кантур В.А. Профессиональное здоровье лётного состава авиации ТОФ: Дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 2005. – 371 с.
6. Лоскутова О.П. Роль адаптационных реакций в формировании гематологических норм: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Томск, 1999. – 36 с.
7. Рощевский М.П. Адаптация и резистентность организма на Севере: (Физиол.-биохим. механизмы) / Под ред. М.П. Рощевского. – Сыктывкар: Коми науч. центр УрО АН СССР, 1990. – 153 с.
8. Dunn J. Nervous system-immune system interactions: an overview / J. Dunn // J. Receptor Res. – 1988. – Vol.8. – N.1-4. – P.589-607.