

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:

Известно, что диагностирование у лётного состава сердечно-сосудистых заболеваний на ранних этапах их развития связано с определёнными трудностями и зависит от ряда условий: применяемых методов обследования и их объёма, квалификации врача-специалиста, сокрытия своего заболевания лётным составом и т.д. Важная роль в оценке функционального состояния организма при военно-профессиональной адаптации лётного состава принадлежит комплексу методов исследования, которые наиболее надёжно оценивают функциональное состояние организма.

Выявленные изменения в периферической крови у лётного состава с гипертонической болезнью, нейроциркуляторной дистонией, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом свидетельствуют о нарушении адаптационных возможностей, а также о компенсаторной реакции на нарушения периферической гемодинамики в организме лётчиков с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Дизадаптационные расстройства у лётного состава с диагнозом сердечно-сосудистых заболеваний характеризуются достоверными изменениями в морфологических характеристиках и биохимических показателях периферической крови, а также достоверными изменениями в показателях гемодинамики, полученных у лётного состава при функциональной нагрузочной пробе в условиях Крайнего Севера.

Ключевые слова: лётный состав, адаптация, Крайний Север, сердечно-сосудистые заболевания.

**PECULIARITIES OF ADAPTATION PILOTS WITH CARDIO-VASCULAR TO
CONDITIONS OF THE FAR NORTH**

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

Summary :

It is known that diagnosis in flying personnel of cardiovascular disease in the early stages of their development are difficult and depends on several conditions: a survey of the methods and amounts, qualifications specialist doctor, concealing his illness flight crews, etc. Important role in assessing the functional state of the organism in the military-professional adaptation pilots belong to a complex of research methods that are most reliably assess the functional state of the organism.

The changes revealed in the peripheral blood of pilots with hypertensive neurocirculatory dystonia, myocarditis and miokardiosklerozom reveal a breach of adaptive capacities, as well as a compensatory reaction to violations of peripheral hemodynamics in the body of pilots with cardiovascular diseases.

Dysadaptation disorders in flying personnel with a diagnosis of cardiovascular diseases are characterized by significant changes in morphological characteristics and biochemical parameters of peripheral blood as well as significant changes in hemodynamic parameters obtained in flying personnel with functional stress test in the Far North.

Key words: aircrew, Adaptation, Far North, cardiovascular disease.

Введение.

Понятие «адаптация» широко используется в естественных, общественных и технических науках. В биологии и медицине это понятие является одним из центральных. В биологии им пользуются для обозначения степени выживаемости особей и популяций, в медицине – для обозначения жизнедеятельности человеческого организма в норме и патологии. В социологии и психологии это понятие ассоциируется с процессом и

результатом установления определённых взаимоотношений между личностью и социальной средой («социальная адаптация»).

А.В. Медведев (1982) определял адаптацию как системный ответ организма на длительное или многократное воздействие внешней среды, обеспечивающий выполнение основных задач деятельности и направленной на достижение адекватности первичной реакции и минимизации платы. Этот ответ связан с изменением структуры гомеостатического регулирования. Ф.Б. Березин (1988) считает, что благодаря процессу адаптации достигается оптимизация функционирования систем организма и сбалансированность в системе «человек – машина – внешняя среда».

Современное развитие авиации привело к смещению центра тяжести профессиональных нагрузок на психическую деятельность, при этом значительно расширился диапазон воздействующих факторов и условий полёта, в которых приходится работать лётному составу. В настоящее время успешность формирования профессионального здоровья и профессионально важных качеств во многом определяет процесс военно-профессиональной адаптации лётного состава, отражающей соотношение имеющихся и требуемых компонентов их надёжности. Под военно-профессиональной адаптацией лётного состава следует понимать процесс формирования их профессиональной надёжности [1,2,3].

С.А. Левшин и др. (2008) в процессе исследований функционального состояния организма и физиологических резервов лётного состава авиации внутренних войск МВД России в качестве показателя, определяющего необходимость в проведении реабилитационных мероприятий, разработали показатель адаптационного потенциала (АП). Адаптационный потенциал рассчитывается по формуле, предложенной авторами и оценивается следующим образом: удовлетворительная адаптация (АП < 2,6 ед.), функциональное напряжение (АП от 2,6 ед. до 3,09 ед.), неудовлетворительная адаптация (АП от 3,10 ед. до 3,49 ед.), срыв адаптации (АП > 3,5 ед.).

Установлено, что возраст и значительное нервно-эмоциональное напряжение, связанное с профессиональными особенностями лётного труда, а также условия военной службы (неустроенный быт, нерегулярное и неполноценное питание, суровый климат, плохая экология) приводят к срыву механизмов адаптации и способствуют возникновению у лётного состава различных заболеваний, особенно со стороны сердечно-сосудистой системы [4,5,6].

Сердечно-сосудистые заболевания относятся к числу наиболее распространённых нарушений здоровья среди лиц старше 30 лет. По прогнозам ВОЗ к 2020 году сердечно-

сосудистые заболевания будут занимать первое место среди причин потери трудоспособности и смертности населения. Согласно современным эпидемиологическим исследованиям, одной из причин, определяющих рост и формирование особенностей течения сердечно-сосудистых заболеваний, наряду с основными факторами риска (социальными, биологическими, поведенческими, нервно-эмоциональными), является негативное воздействие загрязнений объектов среды обитания [7].

Известно, что диагностика сердечно-сосудистых заболеваний у лётного состава на ранних этапах их развития связано с определёнными трудностями и зависит от ряда условий: применяемых методов обследования и их объёма, квалификации врача-специалиста, сокрытия своего заболевания лётным составом и т.д. Важная роль в оценке функционального состояния организма при военно-профессиональной адаптации лётного состава принадлежит комплексу методов исследования, которые наиболее надёжно оценивают функциональное состояние организма.

Цель исследования. Определение комплекса показателей функционального состояния организма, необходимого для выявления особенностей адаптации лётного состава с заболеваниями сердечно-сосудистой системы в условиях Крайнего Севера.

Материалы и методы исследования.

Исследование выполнено в 2000-2006 годах с привлечением 107 лётчиков (штурманов) в возрасте от 24 до 45 лет, подвергавшихся воздействию экстремальных факторов (физических и эмоциональных перегрузок, неблагоприятных условий окружающей среды), инфекционных, токсических и бытовых факторов в процессе военно-профессиональной деятельности.

По состоянию здоровья лётный состав распределился следующим образом: с диагнозом «Здоров» - 71 человек, с заболеваниями сердечно-сосудистой системы – 25 и с заболеваниями других органов и систем - 11 человек. Для комплексной оценки функционального состояния организма лётного состава и его адаптационных возможностей в условиях Крайнего Севера использовались методы клинического исследования и функциональные нагрузочные пробы. Клиническое исследование проводилось в объёме врачебно-лётной экспертизы во время стационарного обследования лётного состава. Функциональные нагрузочные пробы (исследование в барокамере на переносимость умеренных степеней гипоксии) проводились после обследования лётного состава в условиях стационара.

Расчет уровня математического ожидания (M) и отклонения средней арифметической (m) производился общепринятым методом. Достоверность различий рассчитывалась по критерию t-Стьюдента. Достоверными считались различия, соответствующие вероятности ошибки $p < 0,05$ или уровню доверительной вероятности $P \geq 95\%$.

Результаты и их обсуждение.

Результаты лабораторных исследований, полученные у лётного состава, проходящих военную службу в условиях Крайнего Севера свидетельствуют, что у лётного состава с различными заболеваниями в периферической крови имеются достоверные изменения некоторых показателей по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров».

Полученные данные лабораторных исследований представлены в таблице 1.

Таблица – 1. Результаты лабораторных исследований у лётного состава в условиях Крайнего Севера (M \pm m)

Исследования	Лётный состав				
	Здоров (n=71)	Нейроциркуляторная дистония (n=10)	Гипертоническая болезнь (n=3)	Миокардиодистрофия и миокардиосклероз (n=12)	Другие заболевания (n=11)
1. Клинический анализ крови: - гемоглобин, г/л - эритроциты, $\times 10^{12}/л$ - лейкоциты, $\times 10^9/л$ - СОЭ, мм/ч	163 \pm 0,53 5,3 \pm 0,37 6,85 \pm 0,24 6,9 \pm 0,3	163 \pm 0,78 5,7 \pm 0,15* 7,23 \pm 0,44 7,0 \pm 0,2	164 \pm 0,25 5,9 \pm 0,24* 7,46 \pm 0,53* 7,0 \pm 0,3	163 \pm 0,38 5,7 \pm 0,74* 6,91 \pm 0,53 7,0 \pm 0,3	163 \pm 0,45 5,2 \pm 0,36 6,53 \pm 0,75 7,0 \pm 0,1
2. Исследование мочи: - белок, г/л - лейкоциты, в п/зрения	0,001 1-3	0,002 1-2	0,002 1-3	0,002 1-2	0,002 1-2
3. Биохимическое исследование крови: - общее кол-во белка, г/л - альбумины, % - глобулины: α_1 % α_2 % β % γ % - остаточный	76 \pm 2,5 55,5 \pm 0,35 3,3 \pm 0,62 9,5 \pm 1,4 12,2 \pm 0,38 19,5 \pm 1,5 25,8 \pm 1,2 7,5 \pm 0,3	75 \pm 2,7 55,6 \pm 0,34 3,5 \pm 0,12* 9,5 \pm 1,6 12,1 \pm 0,24 19,3 \pm 1,5 25,6 \pm 1,7 7,4 \pm 0,5	76 \pm 2,2 55,2 \pm 0,18 3,6 \pm 0,17* 9,8 \pm 1,2 12,1 \pm 0,49 19,3 \pm 1,2 26,0 \pm 2,2 7,4 \pm 0,1	76 \pm 2,3 55,4 \pm 0,45 3,5 \pm 0,12* 9,4 \pm 1,5 12,1 \pm 0,54 19,6 \pm 1,5 25,5 \pm 1,6 7,6 \pm 0,2	75 \pm 2,5 55,4 \pm 0,43 3,4 \pm 0,12 9,6 \pm 1,4 12,2 \pm 0,15 19,4 \pm 1,4 25,9 \pm 1,4 7,3 \pm 0,5

азот, ммоль/л	0,09±0,03	0,07±0,02	0,09±0,04	0,10±0,04	0,10±0,01
- мочевины, ммоль/л	0,52±0,05	0,46±0,07	0,47±0,04	0,51±0,02	0,48±0,02
- креатинин, ммоль/л	0,45±0,01	0,37±0,06	0,40±0,03	0,48±0,03	0,41±0,03
Аланинаминотранс-феразы (АлАТ), мкмоль/(чхмл)	5,14±0,21	6,19±0,23**	6,54±0,15**	5,19±0,41	5,29±0,11
аспаргатаминотранс-феразы (АсАТ), мкмоль/ (ч х мл)	13,7±0,3	16,8±0,2**	17,2±0,1**	14,2±0,6	14,5±0,8
- холестерин, ммоль/л	4,12±0,15	4,37±0,13*	4,72±0,36*	4,15±0,21	4,21±0,14
- общ. билирубин, мкмоль/л					
- прямой билирубин, % от общего билирубина					
- содержание глюкозы в крови, ммоль/л					

Примечание:

* – достоверное ($p < 0,05$) различие при сравнении с летным составом с диагнозом «Здоров»

** – достоверное ($p < 0,01$) различие при сравнении с летным составом с диагнозом «Здоров»

Из данных таблицы 1 следует, что у лётного состава с гипертонической болезнью, нейроциркуляторной дистонией, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом в периферической крови имеются достоверные изменения некоторых показателей по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров». В частности, у лётного состава с гипертонической болезнью наблюдается повышенное содержание: холестерина и общего билирубина на 27,2% и 25,5% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,01$); глюкозы, эритроцитов, α_1 глобулинов и лейкоцитов соответственно на 14,6%, 11,3%, 9,1% и 8,9% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,05$). У лётного состава с нейроциркуляторной дистонией отмечается увеличение содержания: холестерина и общего билирубина соответственно на 20,4% и 22,6% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,01$); эритроцитов, α_1 глобулинов и глюкозы соответственно на 7,5%; 6,1% и 6,1% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,05$). У лётного состава с миокардиодистрофией и миокардиосклерозом наблюдается повышение эритроцитов и α_1 глобулинов соответственно на 7,5% и 6,0% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,05$).

Динамика показателей частоты пульса и артериального давления у лётного состава

при проведении барокамерного испытания на переносимость умеренных степеней гипоксии представлена в таблице 2.

Таблица – 2. Динамика частоты пульса и артериального давления (АД) у лётного состава при проведении барокамерного испытания ($M \pm m$)

Частота пульса и АД ($M \pm m$)	Здоров (n=9)	НЦД по гипертоническому типу (n=4)	Гипертоническая болезнь (n=2)	Миокардиодистрофия и миокардиосклероз (n=3)	Другие заболевания (n=10)
Частота пульса, уд./мин:					
исходные,	72,13±0,28	73,45±1,36	77,14±1,17	71,16±1,31	72,14±0,47
на высоте 5000 м,	94,36±1,14	102,17±1,15	118,46±2,43**	98,92±2,13	95,25±2,12
на высоте 6000 м,	88,13±1,37	97,54±1,62*	114,15±2,51**	92,33±1,24	90,54±2,15
после «спуска»	77,26±1,18	81,15±1,41	88,37±1,25*	78,15±1,46	78,23±1,52
Систолическое АД, мм.рт.ст.:					
исходные,	120,15±0,23	136,26±0,12*	137,31±1,42*	128,65±0,28	122,51±0,37
после «спуска»	118,36±0,12	135,14±0,54*	140,13±1,34**	130,13±0,35*	121,16±0,54
Диастолическое АД, мм.рт.ст.:					
исходные,	76,12±0,39	78,44±0,17	85,18±0,23*	77,26±0,14	76,58±0,25
после «спуска»	74,31±0,45	80,10±0,51	88,32±0,15**	78,15±0,09*	77,42±0,12

Примечание:

* – достоверное ($p < 0,05$) различие при сравнении с летным составом с диагнозом «здоров»

** – достоверное ($p < 0,01$) различие при сравнении с летным составом с диагнозом «здоров»

Динамика показателей частоты пульса, полученных у лётного состава с нейроциркуляторной дистонией, гипертонической болезнью, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом свидетельствует, что у них по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» степень увеличения частоты пульса была выше. Так, увеличение частоты пульса на высоте 5000 м у лиц с нейроциркуляторной дистонией на 8,3% больше по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров»; гипертонической болезнью - на 25,5% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,01$); миокардиодистрофией и миокардиосклерозом - на 5,1% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров». Увеличение частоты пульса на высоте 6000 м у лиц с нейроциркуляторной дистонией наблюдалось выше на 10,7% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,05$); гипертонической болезнью - на 29,5% по

сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,01$); миокардиодистрофией и миокардиосклерозом - на 5,05% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров». После «спуска» отмечалось увеличение частоты пульса у лиц с нейроциркуляторной дистонией на 5,06% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров»; гипертонической болезнью на 14,4% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,05$).

До начала барокамерного испытания увеличение систолического артериального давления у лётного состава с нейроциркуляторной дистонией и гипертонической болезнью было на 13,4% и 14,3% выше по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,05$); миокардиодистрофией и миокардиосклерозом - на 7,1% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров». Увеличение диастолического артериального давления отмечается у лётного состава с гипертонической болезнью на 11,9% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,05$). Увеличение систолического артериального давления после «спуска» с высоты у лиц с гипертонической болезнью было на 18,4% выше по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,01$); нейроциркуляторной дистонией - на 14,2% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,05$); миокардиодистрофией и миокардиосклерозом – на 9,9% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров». Увеличение диастолического артериального давления после «спуска» с высоты у лиц с нейроциркуляторной дистонией и миокардиодистрофией и миокардиосклерозом наблюдается на 7,8% и 5,2% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров»; гипертонической болезнью - на 18,9% по сравнению с лётным составом с диагнозом «Здоров» ($p < 0,01$).

Полученные результаты при барокамерном испытании свидетельствуют о различной степени переносимости умеренных степеней гипоксии лётным составом. Так, с диагнозом «Здоров» - хорошая переносимость умеренных степеней гипоксии наблюдается у лётного состава в 82,4 % случаев, удовлетворительная – в 16,1 %, сниженная – в 1,5 % случаев. У лётного состава с диагнозами нейроциркуляторная дистония и гипертоническая болезнь хорошая переносимость умеренных степеней гипоксии наблюдается в 78,2 % случаев, удовлетворительная – в 18,3 %, сниженная переносимость гипоксии наблюдается в 3,5 % случаев.

Выводы.

1. Выявленные изменения в периферической крови у лётного состава с гипертонической болезнью, нейроциркуляторной дистонией, миокардиодистрофией и миокардиосклерозом свидетельствуют о нарушении адаптационных возможностей организма, а также о компенсаторной реакции на нарушения периферической гемодинамики в организме лётчиков с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

2. При барокамерном испытании отмечается достоверное увеличение показателей частоты пульса, систолического и диастолического артериального давления у лётного состава с заболеваниями сердечно-сосудистой системы на 5,7% - 30,8% по сравнению с контрольной группой.

3. Своевременное выявление среди лётного состава лиц с дизадаптационными расстройствами, адаптационные механизмы которых находятся в состоянии напряжения, позволит предупредить развитие нештатных ситуаций, вызванных нарушением их функционального состояния организма, а также перехода пограничных состояний в патологические.

4. Дизадаптационные расстройства у лётного состава с диагнозом сердечно-сосудистых заболеваний характеризуются достоверными изменениями в морфологических характеристиках и биохимических показателях периферической крови, а также достоверными изменениями в показателях гемодинамики, полученных у лётного состава при функциональных нагрузочных пробах в условиях Крайнего Севера.

Литература.

1. Пономаренко В.А. Психология жизни и труда лётчика / В.А.Пономаренко. - М.: Воениздат, 1992. – 224 с.
2. Линчак Р.М. Морфофункциональное состояние сердечно-сосудистой системы и молекулярно-генетические особенности ренин-ангиотензивной системы при пограничной артериальной гипертензии у молодых мужчин / Р.М.Линчак // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб, 2000. – 19 с.
3. Новиков В.С. Средства и методы восстановления функционального состояния специалистов военно-космических сил / В.С.Новиков // Метод. Пособие для врачей ВКС: М-во обороны РФ, ВМедА. – М.; СПб: Б.и., 1997. – 35 с.

4. Вядро М.Д. О роли факторов профессиональной деятельности в развитии некоторых нозологических форм заболеваний у лётного состава / М.Д.Вядро // Воен. – мед. журн. - 1974. - № 2. – С. 53-55.
5. Левшин С.А. Оценка функционального состояния и физиологических резервов лётного состава авиации внутренних войск МВД России / С.А.Левшин, В.А.Лозовой, В.Н.Митюшенко, П.А.Суин // Актуальные проблемы авиационной и космической медицины. Мат. Всеармейской науч. конф. – СПб.: ВМедА, 2008. – С. 28-30.
6. . Разсолов Н.А. Проблема прогнозирования адаптационных возможностей организма в авиационной медицине / Н.А.Разсолов, К.К.Нестерук, Л.Н.Короткова // В кн.: Оценка и прогнозирование функциональных состояний в прикладной физиологии. - Фрунзе, 1984. – С. 522- 524.
7. Зубарев А.Ю. Гигиеническая оценка риска развития сердечно-сосудистой патологии в условиях воздействия техногенных химических факторов атмосферного воздуха (на примере города Перми) / А.Ю.Зубарев, М.Я.Подлужная, М.А.Землянова, С.В.Клейн // Инф. бюл. ЗНиСО. – 2009. - № 10. – С. 38-42.
8. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф.Б.Березин. – Л.: Наука, 1988. – 268 с.
9. Медведев А.В. Адаптация и обучение в системах управления и принятия решений / А.В.Медведев // Сб. ст. - Новосибирск, 1982. – С. 3-7.
10. Lewis R. Risk factors for coronary heart disease-assessment in airline pilots / R. Lewis // In.: The first Unit. Kingdom Wprkshop in aviation cardiology. - London, 1984. – P. 17-24.