

А.М. Щегольков¹, А.А. Благинин³, А.Я. Фисун²,
Д.В. Черкашин³, Р.Г. Макиев¹, С.В. Горнов¹, Г.Г. Кутелев³

Анализ факторов дезадаптации лётчиков после экстремального стрессового воздействия

¹Филиал Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Москва

²Государственный научно-исследовательский институт военной медицины, Санкт-Петербург

³Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. *Анализируются факторы дезадаптации лётчиков после боевого стрессового воздействия как одного из основных в развитии посттравматического стрессового расстройства. Установлено, что последствия боевого стрессового воздействия оказывают большое влияние на молодых художавых лётчиков с преобладанием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и пониженным основным обменом организма. Полученные данные позволяют проводить раннюю диагностику и выявление функциональных нарушений у лётчиков для проведения им медико-психологической реабилитации. Применение предложенной дискриминантной функции позволяет делить представителей лётного состава на адаптированных и неадаптированных (различно перерабатывающих травматический опыт) для разработки соответствующих реабилитационных программ в рамках их медико-психологической реабилитации. Выявленное снижение резервных возможностей центральной нервной системы и адаптационных возможностей организма лётчиков в последующем приводит к уменьшению надёжности профессиональной деятельности лётчика при повышении ее физиологической цены. В методическом плане понимание отложенности негативного воздействия факторов боевого стресса на организм лётчика требует постоянного проведения мероприятий по раннему выявлению и коррекции возникающих функциональных нарушений. Последствия воздействия боевого стресса рассматриваются как целостная реакция организма на комплексное воздействие различных факторов боевого стресса, проявляющаяся на психофизиологическом и соматическом уровнях и приводящая к ранней дисквалификации лётчиков по медицинским показаниям.*

Ключевые слова: лётчики, боевой стресс, медико-психологическая реабилитация лётчиков, функциональное состояние организма, дискриминантный анализ, показатель влияния боевого стрессового воздействия, ранняя дисквалификация лётчиков, стрессоустойчивость.

Введение. Профессиональная деятельность специалистов различного профиля в экстремальных условиях сопровождается воздействием на организм множества неблагоприятных факторов внешней среды. Возникающие стрессовые ситуации могут вызывать психоэмоциональные изменения и проявляться в снижении профессиональной деятельности, что оказывает негативное воздействие на бое- и трудоспособность как отдельного военнослужащего, так и целого подразделения [2].

Необходимость укрепления и сохранения психического здоровья и профессиональной работоспособности военнослужащих является в настоящее время одним из важнейших факторов боевой готовности Вооруженных сил Российской Федерации [5].

Изучение, диагностика и коррекция негативных последствий, возникающих в результате воздействия комплекса факторов на участников боевых действий, относятся к числу наиболее актуальных проблем авиационной медицины [1, 4]. С учетом увеличения количества военнослужащих, участвующих в вооруженных конфликтах, возрастает значение профилактических и восстановительных мероприятий, направленных на обеспечение профессионального здоровья и работоспособности летного состава, его профессионального долголетия [3].

Цель исследования. Провести сравнительный анализ уровня дезадаптации лётчиков через месяц после воздействия боевого стресса на этапе медико-психологической реабилитации (МПР) в условиях госпиталя.

Материалы и методы. Обследование 283 лётчиков после воздействия боевого стресса (основная группа – ОГ) проводилось в процессе прохождения ими курса МПР в условиях центра медицинской реабилитации филиала № 1 (7-й Центральный военный клинический авиационный госпиталь) Главного военного клинического госпиталя им. Н.Н. Бурденко Минобороны России. Контрольную группу (КГ) составляли 130 лётчиков, не участвовавших в боевых действиях. Возраст, общий налет часов и другие значимые характеристики службы у обследуемых лётчиков были одинаковыми.

Изучалась частота встречаемости последствий воздействия боевого стресса на лётчиков. Проводилась оценка функционального состояния лётчиков, исследовались показатели психологической адаптации участников боевых действий. В исследовании применялись общеклинические, функциональные и психофизиологические методики исследования. При

поступлении на этап МПР в условиях госпиталя все лётчики обследовались по комплексной программе, в которой наряду с изучением жалоб и анамнеза обращалось внимание на наличие или отсутствие адаптации организма лётчика к стрессовым воздействиям, динамическое состояние его функциональных систем и психоэмоциональной сферы.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что в ОГ, по сравнению с КГ, преобладали тревожно-мнительные настроения, что отразилось на исследуемых физиологических показателях (табл. 1).

Расчётные индексы, определенные на основе базисных физиологических показателей лётчиков ОГ, были существенно ниже, чем эти же показатели лётчиков КГ. Так, вследствие повышенного стрессогенного влияния среды и истощения адаптационных резервов уровень основного обмена у лётчиков ОГ по показателю РИ был ниже, чем у лётчиков КГ ($12,96 \pm 1,7$ и $18,62 \pm 1,67$ усл. ед. соответственно). Стремление организма компенсировать затраты энергии в состоянии стрессовой активации нашло свое отражение в увеличении сопротивления сосудистого русла (прекапилляров). Так, если сосудистый стрессовый ответ организма лётчиков ОГ по ИПС составляет $2504,3 \pm 92,9$ усл. ед., то у лётчиков КГ его значение на 20% меньше ($p < 0,05$) и составляет $2086,3 \pm 91,1$ усл. ед.

Несмотря на повышенный тонус периферических сосудов, что обычно происходит при стрессе, уровни МОК и УО у лётчиков ОГ тем не менее уменьшались по сравнению с этими показателями у лётчиков КГ (с $3110,4 \pm 97,6$ и $44,01 \pm 1,47$ мл до $3646,4 \pm 93,9$ и $49,86 \pm 1,52$ мл соответственно). Это приводило как к снижению уровня оксигенации организма, так и к ухудшению метаболического обмена у лётчиков ОГ.

Отрицательная величина ВИК, равная $12,01 \pm 2,48$ усл. ед., у лётчиков ОГ указывает на выраженный сдвиг

активации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, который, по всей видимости, выступает в качестве компенсаторной реакции на психогенный стресс. У лётчиков КГ величина ВИК не выходит за рамки физиологической нормы и равна $2,18 \pm 2,86$ усл. ед.

Для выявления психологических и психофизиологических факторов, определяющих успешность адаптации лётчиков после воздействия боевого стресса, использован линейный дискриминантный анализ с пошаговым исключением малоинформативных показателей.

Исходные данные имеют две тройки дублирующих друг друга показателей (ПД, среднее АД и РИ либо САД, ДАД и ЧСС), при этом было рассмотрено два варианта начальных наборов из 15 показателей, включающих одну или другую тройку.

И в одном и в другом случае была построена сильно статистически значимая ($p < 0,0001$) дискриминантная функция (ДФ) с вероятностью правильной классификации 80,7%. Но все входящие в неё показатели оказались индивидуально статистически незначимыми. Пошаговый отбор малоинформативных показателей позволил построить ДФ всего из четырёх показателей, при том что вероятность правильной классификации возросла до 81,4% (табл. 2).

Фактически набор из четырёх показателей и их сочетание характеризуют отличие между ОГ и КГ лётчиков, т. е. состояние организма лётчиков связано с воздействием боевого стресса на организм лётчика в прошлом. Дискриминантная функция – показатель влияния боевого стрессового воздействия на лётчика, вычисляемый по формуле:

$$ДФ = 0,0713 \times \text{возраст} + 0,0783 \times \text{ИМТ} - 0,0378 \times \text{ВИК} + 0,0689 \times \text{РИ} - 8,162$$

Таблица 1

Антропометрические и физиологические показатели обследуемых лётчиков

Показатель	Группа		t-критерий	p<
	ОГ	КГ		
Масса тела, кг	$79,92 \pm 1,17$	$73,33 \pm 1,87$	2,96	0,004
Рост, см	$178,46 \pm 0,74$	$172,81 \pm 1,29$	3,52	0,0001
ИМТ, отн. ед.	$25,04 \pm 0,29$	$23,78 \pm 0,61$	–	–
ЧСС, уд/мин	$72,11 \pm 1,19$	$73,18 \pm 1,22$	–	–
САД, мм рт. ст.	$121,51 \pm 1,49$	$122,41 \pm 2,02$	–	–
ДАД, мм рт. ст.	$78,53 \pm 1,57$	$73,09 \pm 1,31$	2,81	0,005
ПД, мм рт. ст.	$43,75 \pm 1,50$	$48,57 \pm 1,67$	-2,14	0,03
ИР, усл. ед.	$85,27 \pm 2,03$	$88,57 \pm 2,05$	–	–
РИ, усл. ед.	$12,96 \pm 1,70$	$18,62 \pm 1,67$	-2,37	0,02
ВИК, усл. ед.	$-12,01 \pm 2,48$	$2,18 \pm 2,86$	-2,60	0,01
ИПС, усл. ед.	$2504,3 \pm 92,9$	$2086,3 \pm 91,1$	3,21	0,001
МОК, мл	$3110,4 \pm 97,6$	$3646,4 \pm 93,9$	-2,65	0,009
УО, мл	$44,01 \pm 1,47$	$49,86 \pm 1,52$	-2,76	0,007

Примечание: ИМТ – индекс массы тела; ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ПД – пульсовое давление; ИР – индекс Робинсона; РИ – индекс Риды; ВИК – вегетативный индекс Кердо; ИПС – индекс периферического сопротивления; МОК – минутный объем кровотока; УО – ударный объем.

Таблица 2
Информативные показатели и их коэффициенты ДФ
ОГ и КГ лётчиков

Показатель	Коэффициент ДФ	p
Возраст	0,0713	=0,0009
ИМТ	0,0783	=0,03
ВИК	-0,0378	<0,0001
РИ	0,0689	<0,0001
Константа	-8,162	-

Видно, что в ОГ лётчиков ДФ принимает в основном отрицательные значения, а в КГ лётчиков – в основном положительные. Чем меньше величина ДФ, тем сильнее стресс. Если рассматривать коэффициенты ДФ, можно предложить вариант следующей интерпретации.

Последствия боевого стрессового воздействия тем выраженнее, чем лётчик младше; имеет меньший ИМТ; имеет больший ВИК; имеет меньшую величину РИ. А следовательно, последствия боевого стрессового воздействия оказывают большее влияние на молодых худощавых лётчиков с преобладанием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и с пониженным основным обменом организма.

Если вычислить значения ДФ для всех лётчиков, то можно построить отдельную гистограмму для каждой группы (рис. 1 и 2).

При рассмотрении рисунков 1 и 2 видно, что различие между ОГ и КГ неполное, т. е. у небольшой части лётчиков ОГ показатель последствий стрессового воздействия снижен, а у небольшой части лётчиков КГ – повышен. Более того, по значениям ДФ удалось разделить обследуемых лётчиков на две подгруппы: успешно адаптирующихся к стрессовой ситуации и с проблемами в адаптации.

Для удобства и простоты расчётов была видоизменена формула коэффициентов ДФ. При умножении на 14 получилось более простое уравнение.

$$ДФ = \text{возраст} + 1,1 \times \text{ИМТ} - 0,53 \times \text{ВИК} + 0,96 \times \text{РИ} - 112,5$$

При этом вероятность правильной классификации составляет 84,3%.

В ходе расчётов были выявлены лётчики с «парадоксальным» проявлением последствий боевого стрессового воздействия. Так, среди лётчиков ОГ пониженные проявления последствий стресса имели 29 человек. Среди лётчиков КГ группы, наоборот, повышенный уровень стресса проявляется у 25 лётчиков. В ходе исследования появилась возможность проанализировать их истории болезни, исследовать функциональное состояние их организма и дать соответствующие рекомендации по их медико-психологической реабилитации.

Также были выделены лётчики ОГ с «чрезмерным» проявлением последствий боевого стрессового воздействия, их оказалось 29 человек (с возможностью изучения в порядке нарастания стресса). Все они были отнесены к группе лётчиков с проблемами в адаптации. Помимо этого, видоизмененные коэффициенты ДФ у лётчиков КГ позволили выделить среди них 21 человека с повышенной стрессоустойчивостью и распределить их в порядке повышения стрессоустойчивости. Предложенные расчёты позволяют командирам формировать авиационные экипажи с повышенной стрессоустойчивостью.

Группы адаптированных и неадаптированных лётчиков с разной успешностью перерабатывают травматический опыт и отличаются по общему удельному весу от лиц, испытывающих какие-либо переживания, связанные с участием в специальных операциях. Все это учитывалось нами при разработке новых реабилитационных программ в рамках медико-психологической реабилитации.

На психофизиологическом уровне отмечается снижение резервных возможностей центральной нервной системы и адаптационных возможностей организма. Всё это приводит к уменьшению надёжности профессиональной деятельности лётчиков при повышении ее физиологической цены.

Заключение. Понимание отсроченности и длительного воздействия факторов боевого стресса на организм лётчика требует постоянного проведения мероприятий по раннему выявлению и коррекции возникающих функциональных нарушений в целях

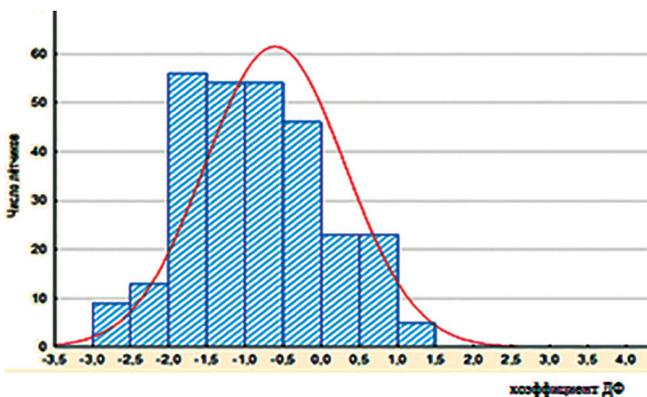


Рис. 1. Распределение лётчиков ОГ по коэффициентам ДФ

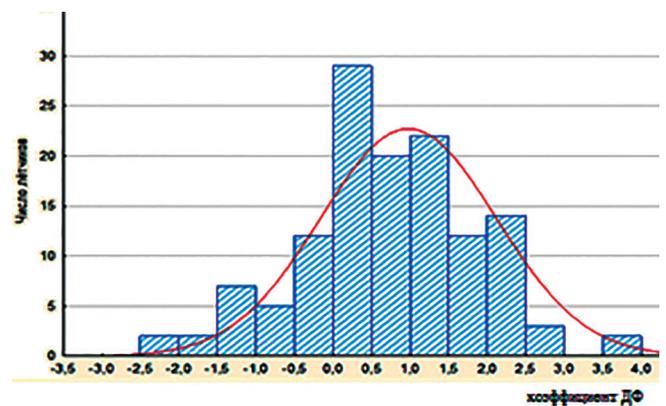


Рис. 2. Распределение лётчиков КГ по коэффициентам ДФ

снижения ранней дисквалификации лётчиков по медицинским показаниям.

Последствия воздействия боевого стресса рассматриваются как целостная реакция организма на комплексное воздействие различных факторов военного конфликта, проявляющаяся на психофизиологическом и соматическом уровнях.

Литература

1. Благинин, А.А. Медицинские аспекты безопасности полетов / А.А. Благинин, И.Н. Лизогуб // Воен.-мед. журн. – 2017. – Т. 338, № 4. – С. 51–56.
2. Тришкин, Д.В. Особенности организации и принципы проведения медико-психологической реабилитации военнослужащих специальных подразделений Минобороны России / Д.В. Тришкин, И.Г. Титов, С.А. Нечипорук // Воен.-мед. журн. – 2015. – Т. 336, № 6. – С. 15–19.
3. Цыган, В.Н. Патопфизиология. Клиническая патопфизиология: учебник для курсантов и студентов военно-медицинских вузов / В.Н. Цыган [и др.] – СПб.: СпецЛит, 2018. – Т. 1. – 430 с.
4. Шамрей, В.К. Современные методы нейровизуализации в диагностике депрессивных расстройств / В.К. Шамрей [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2010. – № 1 (29). – С. 37–45.
5. Юсупов, В.В. Современное состояние и перспективы развития медико-психологического сопровождения военнослужащих Вооруженных сил / В.В. Юсупов [и др.] // Воен.-мед. журн. – 2016. – Т. 337, № 1. – С. 22–28.

A.M. Schegol'kov, A.A. Blaginin, A.Ya. Fisun, D.V. Cherkashin, R.G. Makiev, S.V. Gornov, G.G. Kutelev

Analysis of airmen disadaption factors after combat stress exposure

Abstract. Factors of disadaptation of pilots after combat stress are analyzed as one of the main factors in the development of post-traumatic stress disorder. It was found that the effects of combat stress have a great impact on young, thin pilots, with a predominance of the parasympathetic division of the autonomic nervous system and a reduced basic metabolism of the body. The data obtained allow for early diagnosis and identification of functional disorders in pilots for their medical and psychological rehabilitation. The use of the proposed discriminant function can be divided into adapted and unadapted (differently processing traumatic experience), for the development of appropriate rehabilitation programs within their medical and psychological rehabilitation. The revealed decrease in the reserve capabilities of the Central nervous system and the adaptive capabilities of the body of pilots subsequently leads to a decrease in the reliability of the professional activity of the pilot with an increase in its physiological price. In terms of methodology, understanding the postponement of the negative impact of combat stress factors on the pilot's body requires constant measures for early detection and correction of emerging functional disorders. The consequences of combat stress are considered as an integral reaction of the body to the complex impact of various factors of combat stress, which is manifested at the psychophysiological and somatic levels and leads to early disqualification of pilots for medical reasons.

Key words: airmen, combat stress, medical and psychological rehabilitation of airmen, functional state of the body, discriminant analysis, impact indicator of combat stress, early disqualification of airmen, stress resistance.

Контактный телефон: 8-921-639-89-54; e-mail: vmeda-nio@mail.ru