

---

В.Н.Карлов, А.В.Махнач

## КОМПОНЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕТЧИКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРТНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Профессиональная пригодность летного состава во многом определяется переносимостью воздействия на организм факторов полета. Это учитывается в процессе врачебно-летной экспертизы (ВЛЭ), когда на специальных стендах проводят нагрузочные функциональные пробы для оценки способности организма к адаптации. Известно, что психологическое состояние (ПС) человека во многом определяет качественную характеристику адаптационных реакций [1, 5, 9], поэтому внедрение экспресс-диагностики ПС пилотов на биостендах, несомненно, актуально для ВЛЭ. Для выявления чувствительности психологических тестов и их экспертной значимости необходим комплексный подход к исследованию ПС.

### *Методика*

В условиях стационара было обследовано 28 практически здоровых летчиков; их средний возраст составил  $35 \pm 3$  года. Группа была достаточно однородна по возрасту, профессии, уровню образования и ритму жизни. Обследование проводилось в условиях барокамеры СБК-48. Гипобарическая гипоксия создавалась при "подъеме" на высоту 5000 м. Скорость "подъема" и "спуска" составляла 10 - 15 м/с (время экспо-

зиции - 30 мин). Личностные свойства определялись по методикам Айзенка, Розенцвейга, СМОЛ, которые предъявлялись до обследования в барокамере. Изучение динамики ПС до, во время и после гипобарического воздействия проводилось по показателям цветового теста Люшера (ЦТЛ), шкале реактивной и личностной тревожности Спилбергера, анкете самооценки функционального состояния [2, 4, 5, 7, 10, 11].

Экспертная оценка адаптационных реакций организма на краткосрочную гипобарическую гипоксию выполнялась на основе регистрации таких физиологических показателей сердечно-сосудистой системы, как частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое давление (СД и ДД), и по данным электрокардиографического мониторинга в 3 стандартных отведениях [6]. Кроме того, для определения энергетической "цены" приспособительных реакций организма по состоянию вегетативного гомеостаза до и после барокамерного исследования проводилась ортостатическая проба, а также проба с приседаниями Руфье [3].

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась на ЭВМ "Amstrad" по программе CSS (критерии знаков, Стьюдента, проверка гипотезы о нормальности распределения, корреляционный и факторный анализ-метод главных компонент [8]). Общая продолжительность эксперимента составляла 1 ч. Для определения ПС обследуемых в барокамерном исследовании выделено 3 этапа: срез 1 - оценка исходного ПС по показателям, регистрировавшимся в начале эксперимента (фон); срез 2 - оценка ПС в конце гипоксического воздействия (20 - 30 мин); срез 3 - этап изучения ПС после "спуска с высоты".

### Результаты и обсуждение

Корреляционный анализ показателей ПС (общее число 50 в исходном состоянии) по срезам выявил значимые связи ( $r = 0,4$  при  $p < 0,05$ ). В исходном состоянии показатели психического утомления (по ЦТЛ) были выше у лиц с малой реактивностью показателей артериального давления и ЧСС в ортостатической пробе. При высокой возбудимости симпатических звеньев в регуляции сердечно-сосудистой системы отмечали повышенные показатели коэффициента вегетации (ЦТЛ) и отсутствие признаков психического утомления. Следовательно, у лиц с повышенной вегетативной реактивностью более выраженной была психологическая "предстартовая готовность" к исследованию. При гипоксическом воздействии тенденция к возрастанию показателей тревожности и психического утомления (ЦТЛ) чаще выявлялась у летчиков с низким уровнем диастолического давления, что

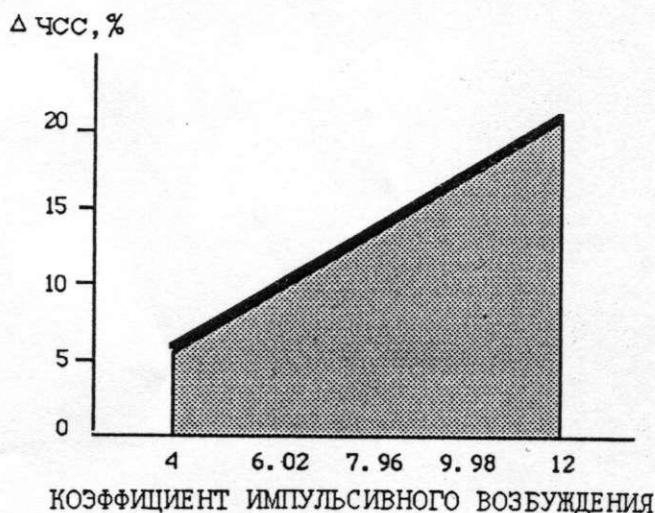


Рис. 1. Корреляционная зависимость между коэффициентом импульсивного возбуждения (ЦТЛ) и степенью повышения ЧСС в ортостатической пробе после гипоксического воздействия

является объективным признаком неадекватности приспособительных реакций организма.

После "спуска" коэффициент вегетации по-прежнему указывал на значительную симпатическую активацию у лиц с высокой возбудимостью симпатических звеньев (до данным ЧСС) в ортостатической пробе. Кроме того, установлена связь между учащением пульса во время ортостатической пробы и уровнем импульсивного возбуждения (рис. 1). Показатели психического утомления были выше в тех случаях, когда наблюдалась "инертность" со стороны пульса и артериального давления. Показатель сердечной деятельности в пробе Руфье у здоровых пилотов не выявил функциональных расстройств в регуляции сердечно-сосудистой системы.

В ходе факторного анализа во всех срезах были проанализированы 3 фактора, включившие 63 % данных: 1) фактор психологического утомления, в который вошли в основном данные ЦТЛ: суммарное отклонение, коэффициенты вегетации, психического утомления и импульсивного возбуждения; 2) фактор физиологической активации (в него вошли ЧСС и артериальное давление); 3) фактор социальной адаптации (составлен из коэффициента групповой адаптации, шкалы экстраверсии).

Переменные ЦТЛ (фактор I) описывают состояние психовегетативного тонуса обследуемых. Коэффициент вегетации, например, характеризует активационно-энергетический компонент ПС. Переменные, вошедшие в фактор II (ЧСС, СД и ДД), судя по данным многолетней практики, показали свою значимость в оценке адаптационных реакций организма. Резкое снижение этих интегральных величин или их избыточная

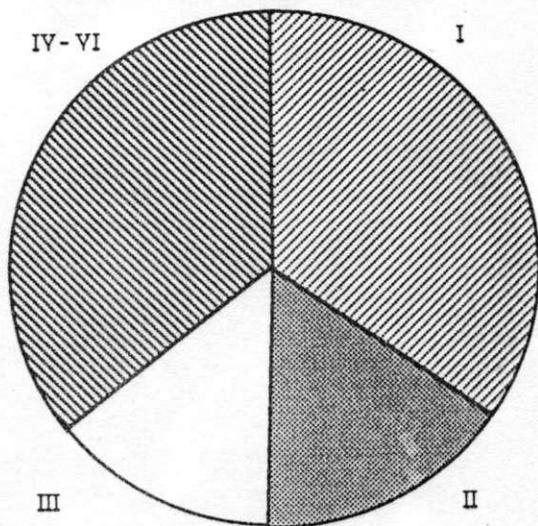


Рис. 2. Структура основных факторов в матрице 1-го среза по вкладам показателей различных методик.

Фактор I - показатели ЦТЛ (коэффициент вегетации, суммарное отклонение, импульсивное возбуждение); фактор II - показатели гемодинамики (ЧСС, СД и ДД); фактор III - тесты Айзенка, Розенцвейга (шкала экстраверсии, коэффициент групповой адаптации); факторы IV-VI - шкала реактивной и личной тревожности, анкета самооценки функционального состояния, показатель сердечной деятельности в пробе Руфье

реактивность (относительно норматива) свидетельствуют о неадекватности приспособительных свойств организма. Фактор III, включающий переменные социально-психологических характеристик обследуемых, по всем срезам сохраняет стабильность в структуре факторной матрицы - 12 % (рис. 2), в то время как вклады факторов I и II до и после исследования изменяются (I - 34 и 28 %; II - 17 и 15 %), хотя и остаются значительными.

Проведенные исследования позволили из всех использованных психологических тестов выделить как наиболее адекватный цветовой тест Люшера. Несмотря на относительную "статичность" в ходе эксперимента в условиях барокамеры, коэффициент вегетации, показатель суммарного отклонения и импульсного возбуждения позволяют еще до "подъема" оценить исходное ПС обследуемого и, следовательно, прогнозировать "цену" приспособительных реакций организма.

#### Литература

1. Дикая Л.Г., Гримак Л.П. // Психические состояния и эффективность деятельности. - М., 1983. - С. 28-54.
2. Завалова Н.Д., Пономаренко В.А. // Психол. журн. - 1983. - Т. 4, № 6. - С. 92-105.
3. Карлов В.Н. Реакции адаптации организма здоровых лиц и больных нейроциркуляторной дистонией к краткосрочной гипоксии и физической нагрузке

ке в зависимости от характера вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Томск, 1990.

4. Леонова А.Б. Психодиагностика функциональных состояний человека. - М., 1984.

5. Махнач А.В. // Психол. журн. - 1991. - Т. 12, № 1. - С. 66-75.

6. Методики исследований в целях врачебно-лётной экспертизы: Пособие для врачебно-лётных комиссий. - М., 1972. - С. 153-162.

7. Спилбергер Ч.Д. // Стресс и тревога в спорте. - М., 1983. - С. 12-24.

8. Чеканова С.Л., Смирнова Т.М., Матросова М.А. // Космическая биол. - 1988. - Т. 22, № 1. - С. 73-75.

9. Якунин В.А. // Психические состояния. - Л., 1981. - С. 17-23.

10. Lucher M. The Lucher colour test. - L.-Sydney, 1983.

11. Scheuch K. // Activ. Nerv. Super. - 1988. - Vol. 30, N 2. - P. 121-124.

Поступила 7.10.92

## COMPONENT ANALYSIS OF PILOTS PSYCHOLOGICAL STATUS DURING EXPERT EXAMINATION

V.N.Karlov, A.V.Makhnach. Aerospace and Environmental Medicine, 1993, Vol. 27, N 4, pp. 10-12

Psychic status of pilots was studied during expert examinations in the altitude chamber using a whole set of psychological tests, e.g. H.Eysenck test, S.Rosenzweig test, M.Lucher's chromatic test, the scale of reactive and personal anxiety, a questionnaire of self-evaluation of functional status. Component analysis of results obtained with the psychological tests demonstrated that overall variation, vegetation and impulse excitation (Lucher's chromatic test) coefficients were most adequate for assessment of human adaptive reactions. Express-evaluation of the psychological status by Lucher's test is fairly informative and can be recommended for stand tests for flight-surgeon's appraisal.