

М. А. Польшяный
**ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ
ГИПОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ**

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц., п/п-к м/с Ю. А. Соколов

Кафедра организации медицинского обеспечения войск

и экстремальной медицины,

Военно-медицинский факультет в УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск

Резюме. В настоящем исследовании предложен простой и информативный способ оценки вегетативного обеспечения адаптации сердечно-сосудистой системы к умеренной степени гипобарической гипоксии.

Ключевые слова: гипобарическая гипоксия, летный состав, сердечно-сосудистая система.

Resume. This issue describes the simple and informative way of the assessment of the vegetative support of the cardiovascular system adaptation to the influence of the moderate degree of hypoxia.

Keywords: the hypoxia , pilots, the cardiovascular system.

Актуальность. Экспертиза соответствия состояния здоровья авиационных специалистов к совершению полетов является своеобразной симфонией качественного медицинского эксперимента и человеколюбия, в которой каждый врач-специалист на основании исчерпывающей оценки проведенных объективных исследований с учетом имеющихся подобных прецедентов выносит экспертный прогноз на отсутствие отказов здоровья в полете в течение определенного срока. Вместе с тем, точность экспертного прогноза напрямую зависит от количества и информативности применяемых методик исследования, а также способов интерпретации полученных данных [5].

Следует отметить, что результаты специальных исследований в целях врачебно-лётной экспертизы трудно поддаются стандартизации по причине многообразия реакций организма на предъявляемые воздействия.

В настоящее время отмечается неуклонный рост распространенности профессионально обусловленной патологии сердечно-сосудистой системы (ССС) у летного состава, являющейся основной медицинской причиной их ранней профессиональной дисквалификации [2; 5]. По данным В.А.Пономаренко (1995) у летного состава заболевания сердечной мышцы (нарушения проводимости и возбудимости) встречаются в 4 раза чаще, чем у лиц нелетных профессий. Также у пилотов, не имеющих отклонений в состоянии здоровья, по сравнению с военнослужащими наземного состава, выявлена особенность структуры циркадного ритма показателей, отражающих интенсивность адаптационных процессов и активацию гормонпродуцирующих систем [1].

Считается, что функциональное состояние организма может быть выражено через соотношение уровня функционирования ССС и степени напряжения механизмов регуляции, наличия функциональных резервов в системе кровообращения. Традиционно функциональный резерв системы кровообращения в практике врачебно-лётной экспертизы определяется с применением специальных функциональных методик исследования и последующей оценкой динамики основных показателей функционирования ССС: минутный объем кровообращения, частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление и др. [2; 4]. «Резервные мощности» системы кровообращения создают запас прочности на случай неадекватных воздействий на организм, и в результате этого ее исходный уровень снижается. В связи с вышесказанным, при обсуждении вопроса о функциональном резерве системы кровообращения необходимо комплексно оценивать и миокардиально-гемодинамический, и вегетативный компоненты [7].

В настоящее время для оценки оптимальности вегетативного обеспечения физической нагрузки в практике врачебно-лётной экспертизы применяется проба с одномоментной физической нагрузкой – модифицированная проба Руфье с расчетом показателя сердечной деятельности [4]. Также имеются сведения о применении пробы Руфье при барокамерном исследовании на переносимость умеренных степеней гипоксии [7]. Вместе с тем, в доступной литературе отсутствуют сведения об оценке вегетативного обеспечения адаптации ССС к воздействию гипобарической гипоксии.

Цель: определить информативность предложенного пульсового коэффициента при оценке адаптации организма к воздействию умеренных степеней гипоксии.

Материалы и методы. Проведено одномоментное исследование результатов 240 барокамерных исследований на переносимость умеренных степеней гипоксии и перепадов барометрического давления, проведенных летно-подъемному составу государственной авиации в 2011 году по стандартной методике [2-4]. Возраст свидетельствуемых колебался от 17 до 30 лет и составил в среднем $21,4 \pm 2,26$ года. Критерием исключения служило наличие хронической патологии ССС у свидетельствуемого.

Помимо общепринятых критериев оценки переносимости гипобарической гипоксии (показатели центральной гемодинамики, электрическая активность сердца, поведенческие реакции, внешний вид испытуемого) [2-4] в качестве критерия оптимальности вегетативного обеспечения адаптации к гипобарической гипоксии дополнительно проводили расчет пульсового коэффициента (ПК) по нижеприведенной формуле (рационализаторское предложение УО «БГМУ» № 34 от 01.06.2012 г.):

$$\text{ПК} = [(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5) - 330] / 10;$$

где P_1 – частота сердечных сокращений свидетельствуемого до проведения барокамерного исследования; P_2 , P_3 и P_4 – частота сердечных сокращений свидетельствуемого на 1-й, 15-й и 30-й минутах «площадки»; P_5 – частота сердечных сокращений свидетельствуемого непосредственно после окончания барокамерного исследования; 330 и 10 – авторские поправочные коэффициенты. Частота сердечных сокращений измерялась за 1 минуту. При интерпретации результатов пробы использовались следующие критерии:

$\text{ПК} < 5$ – отличная адаптация к гипобарической гипоксии;

$5 < \text{ПК} < 10$ – хорошая адаптация к гипобарической гипоксии;

$10 < \text{ПК} < 15$ – удовлетворительная адаптация к гипобарической гипоксии; при

$\text{ПК} > 15$ – имеются явные расстройства вегетативного обеспечения адаптации к гипобарической гипоксии.

При оценке точности ПК как критерия адаптации организма к гипобарической гипоксии использованы общепринятые критерии: диагностическая чувствительность, специфичность и эффективность [6].

Результаты и их обсуждение. В подавляющем большинстве случаев к середине «площадки» ЧСС свидетельствуемых учащалась не более чем на 50%, а время, необходимое для его возврата к исходному значению, не превышает общее время барокамерного исследования. Кроме того следует отметить, что в большинстве случаев после окончания исследования у свидетельствуемых отмечалась умеренная брадикардия с урежением ЧСС к исходному (до начала проведения исследования) уровню на 10-25%.

По комплексной оценке критериев переносимости умеренных степеней гипоксии хорошая переносимость установлена у 204 свидетельствуемых, удовлетворительная – в 32 и неудовлетворительная – в 4 случаях соответственно (рисунок 1).



Рисунок 1 – Анализ переносимости умеренных степеней гипоксии у свидетельствуемых

Расчет пульсового коэффициента по результатам измерения ЧСС в исходном состоянии, на 1-й; 15-й и 30-й минутах «площадки» и после окончания барокамерного подъема выявил отличную и хорошую адаптацию ССС к гипобарической гипоксии в 186 наблюдениях, удовлетворительную – у 48 свидетельствуемых. Выраженные расстройства вегетативного обеспечения адаптации к гипобарической гипоксии выявлены в 6 случаях (рисунок 2).

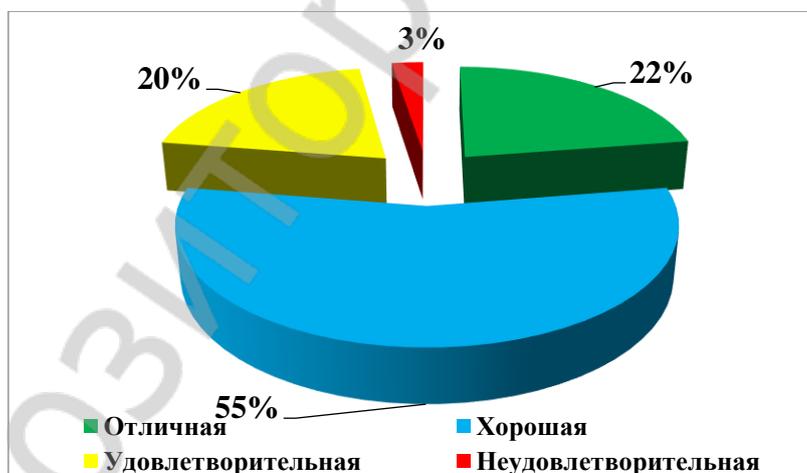


Рисунок 2 – Оценка адаптации к высотной гипоксии по установленным значениям пульсового коэффициента

При оценке точности применения ПК для оценки адаптации организма к гипобарической гипоксии установлено, что при значении отличной и хорошей переносимости барокамерного исследования диагностическая эффективность методики составляет 90,5%, удовлетворительной и неудовлетворительной – 94,1% и 99,6% соответственно (таблица 1).

Таблица 1. Анализ точности пульсового коэффициента при исследовании адаптации к высотной гипоксии

Критерий переносимости	Диагностическая чувствительность, %	Диагностическая специфичность, %	Диагностическая эффективность, %
Отличная и хорошая	91	90	90,5
Удовлетворительная	96,7	91,4	94,1
Неудовлетворительная	100	99,2	99,6

Выводы:

1. Установленная высокая диагностическая точность предложенного пульсового коэффициента позволяет рекомендовать его при определении «цены адаптации» организма к гипобарической гипоксии по хронотропному эффекту со стороны сердечной деятельности.

2. К преимуществам предлагаемого способа следует отнести:

- простоту в применении;
- отсутствие увеличения трудоемкости барокамерного исследования (подсчет ЧСС в указанные временные отрезки является обязательным согласно общепринятой методике проведения).

M. A. Polyvyany

THE FEATCHERS OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM FUNCTION ASSESSMENT IN THE HYPOXIA CONDITIONS IN 2009-2015

Tutor: associate professor Yu. A. Sokolov

*Department of Medical support and extremal medicine,
Military medical faculty, Belarusian State Medical University, Minsk*

Литература

1. Бобровницкий, И.П. Антропоэкологические аспекты профессионального здоровья и некоторые биохимические подходы к проблеме его оценки у лиц опасных профессий / И.П.Бобровницкий, А.В.Пономаренко // Космическая биология. – 1991. - № 2. – С. 30-36.
2. Врачебно-летная экспертиза: методики терапевтического обследования. Учебное пособие / Голофеевский В.Ю. [и др.]. – СПб.: ВМедА, 2003. – 212 с.
3. Методика барокамерного исследования летного состава на переносимость умеренной степени гипоксии и перепадов барометрического давления: Учебно-методическое пособие / А.Э.Тригубов, С.С.Горохов, Ю.С.Денешук, Ю.А.Соколов - Мн.: БГМУ, 2006. - 20 с.
4. Методики исследований в целях врачебно-летней экспертизы (пособие для членов врачебно-летних комиссий) / Под общ. ред. Е.С.Бережнева. – М.: Воениздат. – 1995. – 455 с.
5. Пономаренко, К.В. Принцип индивидуальной оценки в системе врачебно-летней экспертизы / К.В.Пономаренко, В.С.Вовкодав // Авиапанорама. – 2008. - №4. [электронный ресурс]. – Режим доступа: www.avia.ru/press/list/12963 – Дата доступа: 9.09.2009.

70-я Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных
"Актуальные проблемы современной медицины и фармации - 2016"

6. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. – М., МедиаСфера, 2002. – 312 с.
7. Суворов, П.М. Специальная функциональная диагностика в целях врачебно-летней экспертизы / П.М.Суворов, В.Н.Карлов, К.А.Сидорова. – М.: «Слово», 1996. – 224 с.