

# ПРИМЕНЕНИЕ ПАССИВНОЙ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СИСТЕМНЫХ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У ПИЛОТОВ

К.И. Засядько, Ю.Н. Чернов<sup>1</sup>, Г.А. Батищева<sup>1</sup>, А.Ф. Борейчук<sup>2</sup>

Липецкий государственный педагогический университет, Липецк, Россия, [www.9999z@mail.ru](mailto:www.9999z@mail.ru)

<sup>1</sup>Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н.Бурденко, Россия

<sup>2</sup>ГНИИИ военной медицины МО РФ, Липецк, Россия

**Введение.** В определении уровня готовности к летной деятельности пилотов маневренных одноместных самолетов актуальное значение имеет определение индивидуальной ортостатической устойчивости, тесно связанной с переносимостью гравитационных перегрузок, воздействующих на летчика при выполнении фигур высшего пилотажа [1]. В спортивной медицине функциональной пробой, при которой происходит депонирование в нижних конечностях до 300-400 мл крови, является ортостатическая проба [2;4], однако использование активной ортостатической пробы с оценкой изменения артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС) в первые минуты после перехода в вертикальное положение не исключает влияния «насоса скелетной мускулатуры». Возможность прогностической оценки ортостатической устойчивости повышается при проведении пассивной ортостатической пробы с использованием ортостатического стола, который создает условия для депонирования крови в венозном отделе сосудистой системы при перемещении головного конца вверх[3;5].

**Цель исследования** – определение индивидуальных особенностей гемодинамических реакций при выполнении пассивной ортостатической пробы для оценки ортостатической устойчивости организма пилотов.

Обследовано 44 летчика в возрасте 25-48 лет, регулярно выполняющих полёты на одноместных реактивных самолетах, сопряженных с воздействием на их организм пилотажных перегрузок величиной до 5 ед. ( $n = 44$ ). Методика выполнения пассивной ортостатической пробы (ПОП) включала 2 этапа. Сначала испытуемый помещался на ортостатическом столе в горизонтальном положении, у него регистрировались АД, ЧСС, показатели центральной гемодинамики - конечный диастолический объем (КДО), конечный систолический объем (КСО), ударный объем (УО), минутный объем кровотока (МОК, л/мин) на компьютерном комплексе «Бианкор», затем он перемещался со смещением головного конца ортостатического стола вверх на  $60^\circ$  и находился в таком положении 15 мин. Регистрация показателей центральной гемодинамики и измерение АД проводились первые 10 с, а также на 5, 10-й и 15-й минутах ортостатического положения. Для оценки системных гемодинамических реакций при выполнении ПОП у испытуемых вычислялась величина венозного возврата крови к левому желудочку (ВВ) по формуле:  $ВВ = КДО \times ЧСС$  (л/мин).

В зависимости от типа гемодинамики все обследуемые были разделены на группы: с гипокинетическим типом ( $n = 3$ ), эукинетическим ( $n = 30$ ), гиперкинетическим типом ( $n = 11$ ).

Анализ результатов воздействия на организм пилотов пассивного ортостатического положения показал, что при перемещении испытуемого на ортостатическом столе, в связи с депонированием крови в венозном отделе сосудистой системы нижних конечностей происходит уменьшение КДО, которое выражено в наибольшей степени при гиперкинетическом типе гемодинамики, - с  $117,47 \pm 18,8$  до  $101,8 \pm 20,4$  мл, при эукинетическом типе гемодинамики - с  $115,8 \pm 18,7$  до  $102,5 \pm 20,6$  мл, при гипокинетическом - с  $79,3 \pm 9,4$  до  $69,5 \pm 8,3$  мл. Аналогичным образом, в зависимости от типа гемодинамики, происходит снижение КСО: при гиперкинетическом типе гемодинамики на 11,7 % ( $p < 0,05$ ), при эукинетическом типе - на 6,9-10,0 %, при гипокинетическом - на 5,9-8,0 %.

Установлено, что депонирование крови при ПОП сопровождается уменьшением УО сердца, которое наиболее выражено при гиперкинетическом типе гемодинамики и составило 14,2 %, у испытуемых с эукинетическим типом – 12,36 %. При этом у лиц с гипокинетическим типом уменьшение УО не превышало 5-7%. При этом в первые минуты ОП наблюдается увеличение ЧСС: при гиперкинетическом типе гемодинамики на 17,5 – 22,1 %, при эукинетическом типе гемодинамики – на 8,9 – 12,5 %, при гипокинетическом – на 10,4 – 21,8.

Обусловленное венозным депонированием крови снижение объемных показателей левого желудочка у всех наблюдаемых лиц сопровождается умеренным снижением АДсист – с  $123,5 \pm 3,8$  до  $110,1 \pm 2,2$  мм рт. ст. до 5-й минуты ПОП, которое затем сохраняется в пределах достигнутых значений.

Необходимо отметить, что формирование адаптационной реакции на выполнение ПОП у лиц с эукинетическим типом гемодинамики не приводит к существенным изменениям величины МОК и ВВ, определяющим функционирование системы кровообращения в целом. Напротив, у испытуемых с гиперкинетическим типом гемодинамики выявлена тенденция к возрастанию ВВ на 13,1 – 16,8 % и МОК на 10,2 % до 10-й минуты ортостатического положения.

**Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что динамика показателей выполнения ПОП позволяет оценивать адаптационный характер реагирования сердечно - сосудистой системы пилотов. Установлено, что наиболее благоприятный прогноз по данным переносимости ПОП у лиц с эукинетическим типом гемодинамики. При гиперкинетическом типе гемодинамики выявлен более сложный характер ответной реакции, который направлен на обеспечение объемной функции сердечно-сосудистой системы и сохранение ортостатической устойчивости организма, что является менее благоприятным признаком в плане переносимости пилотажных перегрузок.

#### Литература:

1. Алферова, И.В. Некоторые аспекты сравнительной диагностики ортостатической устойчивости у космонавтов различных возрастных групп / И.В.Алферова, В.Ф.Турчанинова, З.А. Голубчикова, и др. // Космическая биология и авиакосмическая медицина: материалы конференции. – Москва: Изд-во РАН, 2006. – С. 14 – 15.
2. Годило-Годлевский, В.А. Диагностика и коррекция вегетативных дисфункций у летного состава. / В.А. Годило-Годлевский, А.В. Наговицин, Н.Д. Евсеева, С.Н. Москаленко // Военно-медицинский журнал. – 2010. – Т. 331, № 8. – С. 42 - 44.
3. Маколкин, В.И. Нейроциркуляторная дистония в терапевтической практике. / В.И. Маколкин, С.А. Аб-

бакумов – М.: Медицина, 1985. –192с.

4. Пивнева, М.М. Коррекция функционального состояния сердечно -сосудистой системы студентов средствами оздоровительной аэробики / М.М. Пивнева, О.Г. Румба // Культура физическая и здоровье: науч.-методич. журнал. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 2010, вып. 5 (30). – С. 60-65.

5. Спасова, Н.В. Особенности вегетативного статуса при различных клинических вариантах вегетативных дисфункций у лиц молодого возраста. / Н.В. Спасова // Журн. авиакосмич. и эколог. мед. – 2007. – Т. 41 - № 4. – С. 63-68.