

3. Предложенный метод профилактики атонии мочевого пузыря после операции по поводу рака прямой кишки позволяет устранить анатомические предпосылки для возникновения осложнения и улучшить результаты лечения.

4. Разработанная компьютерная программа прогнозирования «Forecast» дает возможность уже на догоспитальном этапе оценить вероятность развития гнойно-воспалительных, урологических, легочных осложнений и вносить изменения в тактику ведения послеоперационного периода.

#### Литература:

1. Захарченко А.А., Сухоруков А.М., Штоппель А.Э. и др. Профилактика послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений в колоректальной хирургии // Актуальные проблемы колопроктологии / Тез. Докл. IV конф. колопроктологов. Иркутск, 1999. – С. 459-460.

2. Земляной В.П., Трофимова Т.Н., Непомнящая С.Л., Дементьева Т.В. Современные методы диагностики и оценки степени распространенности рака ободочной и прямой кишки // Практич. онкол. 2005. Т. 6. № 2. С. 71-80.

3. Szynglarewicz B, Matkowski R, Sydor D, et al. Postoperative complications of curative treatment for rectal cancer in males with sphincter-preserving total mesorectal excision // Pol. Merkur. Lekarski. – 2007. №. 23 (137). P. 348-351.

*Голубев В.Н., Королев Ю.Н., Тимофеев Н.Н.*

#### ГИПОКСИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА И ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА СЕРДЦА

*НИЦ «Арктика» ДВО РАН, Магадан, Россия;*

*Военный институт физической культуры, Санкт-петербург, Россия,  
[nikotima@yandex.ru](mailto:nikotima@yandex.ru)*

Механизмы экстренной адаптации организма к негативным воздействиям, в том числе и к гипоксии, включаются посредством регулирующих систем, одной из которых является вегетативная нервная система. Изучение вариабельности сердечного ритма, как интегрального ответа регулирующих систем организма на внешнее и внутренне воздействие, широко используется в разных областях клинической медицины и, особенно, физиологии физической подготовки и спорта.

Гипоксия, того или иного генеза и выраженности, всегда сопровождает как патологические процессы, так и значительную физическую нагрузку. Поэтому, изучение воздействия гипоксии на изменение показателей вариабельности сердечного ритма представляет большой теоретический и практический интерес.

**Цель исследования.** Изучить динамику изменения вариабельности сердечного ритма при воздействии модельной нормобарической гипоксической гипоксии и сопоставить их с показателями аэробной работоспособности.

**Материалы и методы:** Гипоксическая проба производилась дыханием воз-

душной смеси с 10% содержанием  $O_2$  в течение 15 минут, что соответствовало подъему на высоту 6000 м и  $pO_2$  75 мм рт. ст.. Схема исследования включала в себя: исходное состояние (при нормальном атмосферном давлении испытуемый в течение 3 мин. дышал атмосферным воздухом), «подъем на высоту», восстановление (в течение 3 мин. после гипоксической нагрузки испытуемый дышал атмосферным воздухом).

При исходном состоянии, гипоксической нагрузке и восстановлении после нагрузки у испытуемых регистрировали показатели внешнего дыхания (минутный объем дыхания (МОД) и частоту дыхания (ЧД)), насыщение гемоглобина крови кислородом, электрокардиограмму для анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР). При этом исследовалось анализ структуры мощности волн, спектральный анализ и изучалась корреляционная ритмограмма (скаттерограмма, пятно Пуанкаре).

Насыщение гемоглобина кислородом ( $SpO_2$ ) во время исследования определяли методом пульсоксиметрии. Значения  $SpO_2$  регистрировали каждую минуту на протяжении всего эксперимента. Физическая работоспособность до и после гипоксической нагрузки определялась при помощи выполнения велоэргометрической нагрузки ступенчато возрастающей мощности, теста PWC170. Мощность каждой ступени велоэргометрической нагрузки составляла, соответственно: 1, 1,5, 2 и 2,5 Вт/ кг массы тела. Работа на каждой ступени выполнялась в течение 5 мин при частоте вращения педалей 60 об/мин. Между нагрузкой 1, 2 и 3-й ступени испытуемому предлагался отдых в течение 1 мин. Нагрузка 4-й ступени выполнялась до отказа. Суммарная величина нагрузки ( $\Sigma A$ ) рассчитывалась путем сложения всех величин выполненной работы до отказа.

В исследовании принимали участие 41 испытуемый, 18-21 года, без специальной физической подготовки.

**Результаты и обсуждение.** Через 5 мин дыхания гипоксической смесью кислородное насыщение гемоглобина снижется в среднем до 90%, а к концу экспозиции - до 85%. Достоверные отличия от исходного состояния наблюдались уже через 3 мин вдыхания газовой смеси ( $p < 0,05$ ). В восстановительном периоде уже через 3 мин дыхания атмосферным воздухом  $SpO_2$  практически не отличался от исходного.

Наряду с общей тенденцией снижения  $SpO_2$  были выявлены выраженные индивидуальные различия, что позволило нам выделить два типа реакции.

Испытуемые, у которых снижение  $SpO_2$  практически не наблюдалось, были сведены в группу «устойчивых». Группу «неустойчивых» составили испытуемые, у которых имело место значительное (до 78%) снижение  $SpO_2$  в ответ на гипоксическую нагрузку. Несмотря на разницу в реакции, в обеих группах наблюдалось полное восстановление  $SpO_2$  до исходного уровня в течение 3 мин после окончания гипоксической нагрузки.

Как видно из Табл. 1, при гипоксической пробе было отмечено снижение общего спектра мощности (ТР  $мс^2/Гц$ ), более выраженное в подгруппе «неустой-

чивых» ( $P < 0,05$ ).

Таблица 1

Изменение общего спектра мощности (TP  $\text{мс}^2/\text{Гц}$ ) при гипоксической пробе.

Период наблюдения	Все испытуемые	Подгруппа «устойчивых» ( $\text{мс}^2$ )	Подгруппа «неустойчивых» ( $\text{мс}^2$ )
исходное состояние	8128,0±931	10804,0±2113	6658,7±1031
гипоксическая нагрузка 5-10 мин	5714,0±707	8646,6±1939	4213,3±720,5
гипоксическая нагрузка 12-15 мин	5651,0±621	5172,7±1635	4320,0±630,5
восстановление	8967,0±851	8609,4±1500	7879,0±932

У лиц с более высоким показателем TP  $\text{мс}^2/\text{Гц}$  соответствовали более высокие цифры  $PWC_{170}$  ( $r=0,83$ ). Возможно, что повышенные, по сравнению с другими, аэробные возможности организма у этих лиц реализовывались, в том числе, высокой степенью адаптации регуляторных механизмов сердечной деятельности к гипоксии.

Динамика показателей LF,  $\text{мс}^2/\text{Гц}$  при выполнении гипоксической пробы представлена в Табл. 2.

Таблица 2

Изменение низкочастотной компоненты спектрограммы при гипоксической пробе (LF,  $\text{мс}^2/\text{Гц}$ )

Период наблюдения	Все испытуемые	Подгруппа «устойчивых» ( $\text{мс}^2$ )	Подгруппа «неустойчивых» ( $\text{мс}^2$ )
исходное состояние	3255,0±590,4	3390,6±828,7	3206±882,4
гипоксическая нагрузка 5-10 мин	2541,0±436,1	2987,8±769,8	2126,2±651,0
гипоксическая нагрузка 12-15 мин	2515±398,2	2511,5±598,1	2205,7±594,8
восстановление	4080,0±588,8	2399,8±392,0	3614,0±668,0

Имеющаяся, на первый взгляд, тенденция к снижению LF компоненты не получила статистического подтверждения ( $P > 0,05$ ). При корреляционном анализе выявлена значимая положительная связь ( $r = 0,8$ ) между LF-компонентой и  $PWC_{170}$ . По-видимому, это обусловлено преимущественным вкладом симпатической нервной системы в реализацию механизмов срочной адаптации к гипоксии.

Таблица 3

Изменение высокочастотной компоненты спектрограммы при гипоксической пробе (HF,  $ms^2/Гц$ )

Период наблюдения	Все испытуемые	Подгруппа «устойчивых» ( $ms^2$ )	Подгруппа «неустойчивых» ( $ms^2$ )
исходное состояние	3070,0±478,3	5061,8±1393	2027,2±34,67
гипоксическая нагрузка 5-10 мин	2088,0±343,1	3351,9±1059	1306,0±230
гипоксическая нагрузка 12-15 мин	1930,0±262,8	2519,7±796,8	1339,8±203,9
восстановление	2761,0±339,5	2986,2±944,3	2170,9±264,7

Как видно из табл. 3, под воздействием гипоксии было выявлено существенное снижение HF,  $ms^2/Гц$ , более выраженное в подгруппе «устойчивых» ( $P < 0,05$ ), хотя в покое, в исходном состоянии уровень HF,  $ms^2/Гц$  существенно был больше, чем в подгруппе «неустойчивых» ( $P < 0,05$ ).

При анализе значений коэффициента парных корреляций было установлено, что в группе «устойчивых» более высокому показателю  $PWC_{170}$  соответствуют более высокие значения HF компоненты ( $r = 0,75$ ).

Динамика изменений скаттерограммы (отношения длины к ширине (L/W эллипса или пятна Пуанкаре) показало, что во всей группе испытуемых при гипоксической пробе эллипс преобразуется в «круг», то есть происходит уменьшение степени «разброса» значений ЧСС ( $P < 0,05$ ). В подгруппе «устойчивых» сохраняется исходная величина соотношения L/W скаттерграммы, в то же время, в подгруппе «неустойчивых» этот показатель снижаются.

Представляет определенный интерес анализ динамики площади «S» ( усл. ед.) пятна Пуанкаре на скаттерграмме. Так, анализ средних групповых данных на показал статистически значимых различий по сравнению с исходным состоянием. В восстановительном периоде отмечалось даже существенное увеличение «S» ( $P < 0,05$ ) по отношению к фону.

В подгруппе «устойчивых» в исходном состоянии наблюдается более высокая

«S» ( $P < 0,05$ ) по сравнению с подгруппой «неустойчивых» в фоне ( $P < 0,05$ ). При этом у «устойчивых» лиц не наблюдается статистически значимого снижения «S» во время проведения гипоксической пробы. В отличие от «неустойчивых», у которых при гипоксии наблюдалось отчётливое уменьшение ( $P < 0,05$ ) «S».

**Выводы:** Проведенные эксперименты показали, что такие способы анализа ВСП как спектральный анализ, так и анализ корреляционной ритмограммы (пятна Пуанкаре) является хорошим методом для изучения толерантности организма человека к гипоксии.

Кроме того, были выявлены существенные различия в группах «устойчивых» и «неустойчивых» в исходном состоянии ВСП и в реакциях ВСП на гипоксическую нагрузку.

*Горлова И.А., Недошивин А.О., Бондаренко Б.Б.*

#### **ЗАДАЧИ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА БОЛЬНЫМИ ИНФЕКЦИОННЫМ ЭНДОКАРДИТОМ**

*Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им.В.А.Алмазова» Мин-  
здравсоцразвития РФ, Санкт-Петербург, Россия, iagorlova@list.ru*

Цель работы: оценить особенности ведения больных инфекционным эндокардитом (ИЭ) в отдалённом послеоперационном периоде

Материал и методы: в исследование включено 167 больных ИЭ, в том числе с первичным (ПИЭ) – 79 (47%), и вторичным (ВИЭ) – 88 (53%), подвергнутых хирургическому лечению (длительность наблюдения до 19 лет). Из них пациенты с ИЭ аортального клапана (АК) - 79 (47%): (42 с ПИЭ и 37 с ВИЭ). У 46 (27,5%) имел место ИЭ митрального клапана (МК) - из них 20 с ПИЭ и 26 с ВИЭ. Комбинированное поражение МК и АК имело место у 38 пациентов (22,8%): 14 с ПИЭ и 24 с ВИЭ. У троих пациентов развился ПИЭ трикуспидального клапана (ТК) и у одного ПИЭ с поражением трёх клапанов.

Результаты. Из 167 протезированных больных 154 пациента (92,2%) пережили госпитальный этап.

В течение первого года после операции у 78,1% больных наблюдались проявления сердечной недостаточности. В дальнейшем их частота колебалась в отдельные годы от 38 до 57,8% в основном на уровне I-II ФК (NYHA), а симптомы сердечной недостаточности III ФК отмечались у 7,1 - 16,6% больных, преимущественно при многоклапанном протезировании.

Вторым по частоте осложнением явился поздний ИЭ протезированного клапана (ПК), развивавшийся в сроки до 16 лет и проявлявшийся тромбозом протеза (ТП) или параклапанной фистулой (ПФ). В группе с ИЭ АК 7 больным потребовалось репротезирование по поводу ПФ и одному – в связи с ТП; в двух случаях без замены клапана были выполнены ушивание ПФ и устранение