

А.Г. Калачев, С.А. Ельчанинова, А.Г. Филиппова, Н.А. Кореньяк, И.В. Дрягина, И.Н. Макарова  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ ГИПОКСИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК ДЛЯ ВТОРИЧНОЙ  
ПРОФИЛАКТИКИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА**

*ГУЗ Диагностический центр Алтайского края, Алтайский государственный медицинский университет*

Одной из основных причин смертности во всём мире являются сердечно-сосудистые заболевания. На первом месте среди них находится ишемическая болезнь сердца (ИБС). Так, например, в России ИБС страдают около 20% работоспособного населения. Известно, что ИБС намного чаще, чем другие заболевания становится этиологическим фактором развития аритмий, прежде всего возникающих из миокарда желудочков. Среди всех желудочковых аритмий (ЖА) самой распространенной является желудочковая экстрасистолия (ЖЭ).

Среди множества методов регистрирующих нарушение ритма в настоящее время все большую актуальность приобретает холтеровское мониторирование (ХМ) ЭКГ. Доказана эффективность ХМ в диагностике аритмий и разработаны критерии оценки частоты нарушений ритма. По данным ХМ чаще всего регистрируются желудочковые и наджелудочковые экстрасистолы, пароксизмы желудочковой и наджелудочковой тахикардии, как правило короткие, состоящие из 3-15 комплексов. По нашим данным примерно у 9% больных с ЖА регистрируется ишемия с депрессией сегмента ST. Поэтому актуальным становится поиск наиболее эффективных и безопасных способов лечения и профилактики аритмий возникающих при ИБС. Известно, что медикаментозная антиаритмическая терапия (ААТ) эффективна примерно в 60% случаев и у около 40% больных антиаритмического эффекта не наблюдается. Необходимо учитывать и тот факт, что прием большинства антиаритмических препаратов (ААП) вызывает побочные эффекты, среди которых наиболее частым являются поражение органов дыхания, нервной системы, кожи и щитовидной железы.

В последнее время большое внимание уделяется вопросам немедикаментозного воздействия на нарушения ритма при ИБС. Одним из распространенных нефармакологических методов лечения заболеваний сердца является физические тренировки (ФТ). Среди них большое распространение получили длительные тренировки на велоэргометре с различной частотой педалирования и мощностью нагрузки и методики дозированной ходьбы, в том числе и с учетом углов наклона местности. Несмотря на значительные успехи в решении проблемы аритмий у больных ИБС, остается достаточно большой процент аритмий к которым применяемые методы недостаточно эффективны, что и заставляет искать новые подходы к имеющейся проблеме. Согласно исследованием проведенным в мире за последние годы большая роль в развитии заболеваний миокарда, в частности ИБС, отводится адаптивной недостаточности антиоксидантных ферментов которые участвуют в развитии и поддержании оксидативного стресса при этих заболеваниях.

С другой стороны, исследованиями молекулярной биологии показано, что активные формы кислорода способны специфически индуцировать биосинтез основных внутриклеточных антиоксидантных ферментов, а следовательно, повышать их активность. Поэтому мы основывались на предположении, что коррекция адаптивной недостаточности антиоксидантных ферментов у больных ИБС возможна с помощью систематических воздействий, индуцирующих оксидативный стресс. К числу таких воздействий относятся интервальная гипоксическая гипоксия и регулярные физические нагрузки мощностью близкой к порогу анаэробного обмена (ПАНО).

**Целью** работы стало исследование влияния интервальной гипоксической гипоксии и индивидуализированных физических тренировок в зоне аэробно-анаэробного перехода на оксидативный метаболизм больных ИБС и оценка эффективности этих немедикаментозных воздействий для вторичной профилактики ИБС в виде коррекции нарушений ритма, в частности, уменьшения частоты наджелудочковых и желудочковых аритмий.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие больные ИБС (атеросклероз коронарных артерий, стенокардия напряжения I-II ФК, НК 0-1) в возрасте 51,2±3,9 лет имеющих в анамнезе нарушения ритма в виде

наджелудочковых и желудочковых аритмий, которые регистрировалась у 54% пациентов, без хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта, бронхолегочной, эндокринной систем в анамнезе. ФТ выполняли 22 больных. Контрольная группа состояла из 28 человек в возрасте  $46,4 \pm 3,2$  лет без хронических заболеваний системы кровообращения, желудочно-кишечного тракта, бронхолегочной, эндокринной систем в анамнезе. Перед началом, в процессе и по окончании тренировок проводили полный комплекс клинического исследования, включающий в себя помимо общепринятых велоэргометрию (ВЭМ), эходоплеркардиографию, ХМ.

ФТ проводили по разработанному нами методу на протяжении одного-трех месяцев. На занятиях после периода вработывания выполнялась динамическая работа (ВЭМ) мощностью 90% ПАНО, длительность которой ограничивалась достижением ПАНО. В этом состоянии, соответствующем ПАНО, работа продолжалась 2-3 минуты. Критерием достижения ПАНО служило резкое нарастание частоты дыхания на фоне стабильной частоты пульса. Период отдыха между занятиями определяли на основе индивидуальных особенностей динамики восстановительных процессов: повтор занятия осуществляли в индивидуально определенное время наступления максимума фазы сверхвосстановления аэробной работоспособности. После нескольких занятий с различными периодами отдыха (24-28 часов, 34-38 часов, 44-48 часов, 58-62 часа) проводили расчет прироста объема работы, выполняемой на занятии, и строили график зависимости между приростом аэробной работоспособности и длительностью периодов отдыха между занятиями. С помощью компьютерной системы FITTER выполняли аппроксимацию полученных экспериментальных значений функцией затухающих колебаний и вычисляли время наступления максимума фазы сверхвосстановления. При построении тренировочного процесса повтор занятия осуществляли в максимум фазы сверхвосстановления.

Интервальную гипоксическую гипоксию проводили с использованием установки «Гипоксикатор БИО-НОВА 204». Во время сеанса через маску пациент на протяжении 1-5 мин вдыхал гипоксическую газовую смесь, содержащую 10-12% кислорода. Это чередовалось с вдыханием атмосферного воздуха в течение 1-5 мин. Курс состоял из 20 ежедневных одночасовых сеансов. Параметры оксидативного метаболизма, клиническое состояние и показатели функциональных исследований оценивали до немедикаментозных воздействий, а также через 4-5 суток после курса интервальной гипоксической гипоксии или периода тренировок. В плазме крови определяли маркеры оксидативного стресса: концентрацию тиобарбитуратреактивных (ТБРП) продуктов и общую оксидантную активность. В эритроцитах определяли активность основных антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутазы (СОД), каталазы (КАТ) и глутатионпероксидазы (ГП).

**Результаты исследований.** Проведенные исследования показали, что в процессе тренировок у обеих групп наблюдались значительное достоверное уменьшение приступов стенокардии, увеличение продолжительности нагрузки, ее пороговой мощности, объема выполненной работы, уменьшение количества эпизодов и общей продолжительности ишемии. Также отмечено положительная динамика по данным эхокардиографии - увеличение фракции выброса, снижение соотношения максимальных скоростей потока в период раннего и позднего наполнения левого желудочка, уменьшение гипертрофии стенок и полостей, прежде всего левого желудочка. После периода тренировок у больных наблюдалось снижение ОПА на 76% и концентрации ТБРП на 83% по сравнению с исходными величинами. При этом выявлялось возрастание активности СОД на 16,4% ( $p < 0,05$ ), КАТ на 34,6% ( $p < 0,01$ ) и ГП на 41,4% ( $p < 0,01$ ) относительно соответствующих значений до начала воздействия. Курс интервальной гипоксической гипоксии вызывал сходные изменения в показателях оксидативного метаболизма. Он приводил к снижению ОПА на 52% и концентрации ТБРП на 44% по сравнению с исходными величинами. При этом выявлялось возрастание активности КАТ на 28,4% ( $p < 0,01$ ) и ГП на 34,3% ( $p < 0,01$ ) относительно соответствующих значений до начала воздействия. Наряду с положительными аспектами в области антиоксидантного статуса длительные гипоксические тренировки оказали благоприятное воздействие на частоту аритмий сопутствующих ИБС. Так количество наджелудочковых экстрасистол достоверно уменьшилось в обеих группах, в группе занимающейся длительными велотренировками произошло снижение частоты наджелудочковых экстрасистол в 2,1 раза, а в группе получавшей курс интервальной гипоксической гипоксии в 1,7 раза  $p < 0,01$ . Аналогичные изменения наблюдались и в снижении частоты ЖА, так в группе занимающейся длительными велотренировками на уровне ПАНО количество желудочковых аритмий уменьшилось в 1,6 раза  $p < 0,01$ , а у пациентов получавшей курс интервальной гипоксической гипоксии в 1,3 раза  $p < 0,05$ .

**Выводы.** Длительные гипоксические тренировки, на фоне улучшения общеклинических проявлений заболевания, повышения качества жизни, показателей физической работоспособности и центральной гемодинамики, вызывают возрастание активности основных антиоксидантных ферментов и связанное с этим снижение выраженности системного оксидативного стресса, которое выражается, помимо перечисленного, в достоверном снижении количества наджелудочковых и желудочковых экстрасистол.