

- Repräsentative Bürgerbefragung „Leben in Erlangen“, 2012.
28. Statistisches Bundesamt. Wirtschaftsrechnungen LEBEN IN EUROPA (EU-5ILC) Einkommen und Lebensbedingungen in Deutschland und der Europäischen Union, 2012.
29. Dennis C.L. Peer support within a health care context: a concept analysis // Int. J. Nurs. Stud. – 2003; 40 (3). – P. 321–332.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Institut für Sport-wissenschaft und Sport
Gebbertstraße 123b
91058 Erlangen
E-Mail: anna.streber@fau.de

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ В СПОРТЕ

© Цыганова Т.Н.
УДК 796.01
Ц 94

Т.Н. Цыганова
Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии
(Москва, Россия)

РЕЗЮМЕ

В статье изложены результаты использования метода нормобарической интервальной гипоксической тренировки у спортсменов. Обоснован комбинированный метод гипоксической тренировки, который стал проводиться на фоне тренировочного процесса в условиях естественной спортивной деятельности команд, позволяющий заменить тренировочный процесс в горах.

Ключевые слова: интервальная гипоксическая тренировка, спорт.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF INTERVAL HYPOXIC TRAINING IN SPORTS

T.N. Tsyganova
Russian Scientific Centre of Medical Rehabilitation and Balneology
(Moscow, Russia)

SUMMARY

The article covers the results of the use of the method of normobaric interval hypoxic training of athletes. The combined method of hypoxic training was justified. The method mentioned is used in training process under the conditions of natural sporting activity of the teams. The method presented is a full equivalent to the training process in mountains.

Keywords: interval hypoxic training, sports.

После Олимпиады 1968 года в Мехико, расположенном на высоте 2290 м над уровнем моря, горная тренировка стала рассматриваться не столько в качестве фактора успешной подготовки к соревнованиям, проводимой в горной местности, сколько в качестве эффективного средства повышения функциональных резервов и достижения более высокого уровня адаптированности организма спортсменов для последующих успешных выступлений в местностях, расположенных на уровне моря.

Сложность организации учебно-тренировочных сборов в горах, где не всегда имеются условия для полноценной спортивной тренировки, большие материальные затраты на аренду помещений, транспорт и т.д., а самое главное – необходимость более длительного пребывания в горах заставляют вести поиск заменителей горных условий.

Растущие требования, предъявляемые к спортсменам различных видов спорта на чемпионатах мира, Олимпийских играх, национальных чемпионатах,

заставляют тренеров и специалистов в области спортивной медицины вести неустанный поиск методов и средств повышения общей и специальной работоспособности спортсменов. Первая Олимпиада была проведена в 1896 году в Афинах. С 1900 года наблюдается развитие технологий в олимпийском спорте. Вначале происходило развитие понятия эргометрии (эргометрия – греч. *ergon* «работа» + *metreo* «мерить, измерять») – проявление физиологических факторов в показателях внешне выполняемой работы. Далее было сформулировано понятие эргогенетика – это любые средства, которые приводят к повышению работоспособности.

За 100 лет развития олимпийского движения спортсмены использовали почти все возможные варианты получения выраженного эргогенного эффекта за счет параметров внешне выполняемой работы (пауза, отдых, вид упражнения, режим, продолжительность). Эпоха эргометрических методов тренировки закончилась. Наступила новая эпоха поиска необычных эргогенных средств, способных вызвать рост спортивных рекордов (т.е. добиться выраженного эргогенного эффекта) [3].

Возникает проблема поиска и разработки эргогенных средств и их комбинаций с более ранними эргометрическими методами для дальнейшего роста спортивных достижений. Для этой цели в спорте необходимо проводить специальные исследования.

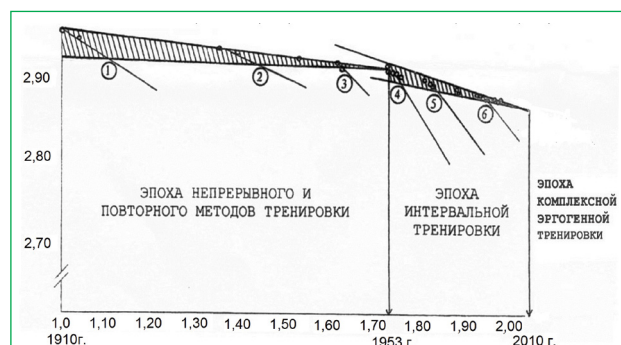


Рис. 1. Логарифмическая трансформация кривой рекордов в беге на 5000 м: 1 – метод однократной непрерывной тренировки; 2 – повторно-интервальная тренировка; 3 – переменный метод тренировки; 4 – комбинированная интервальная тренировка; 5 – сочетанная интервальная тренировка; 6 – комплексная интервальная тренировка

«Раскрутка» их занимает 5-6 лет, полная адаптация – 15 лет и заканчивается стабилизацией достижений. А далее надо искать новые необычные средства (рис. 1).

В прошлом столетии выделяются две эпохи: 1-я эпоха, до 50-х годов, – с использованием метода длительной и повторной тренировки, 2-я эпоха – с применением интервальной тренировки. Будущее – это поиск новых, необычных сочетаний (новых эргогенных средств со старыми эргометрическими). В числе новых эргогенных средств применяются различные варианты гипоксической подготовки, включая широкое применение различных средств, способных развитию физиологических навыков и качеств.

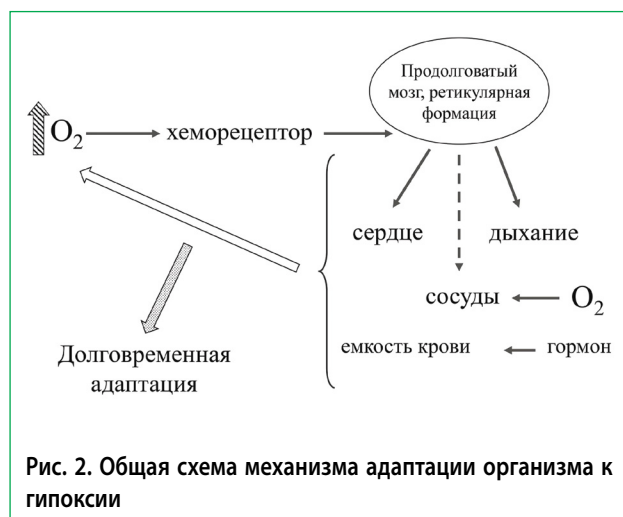
Интервальная гипоксическая тренировка (ИГТ) активно используется в качестве эффективного лечебного средства во многих учреждениях России, ближнего и дальнего зарубежья.

ИГТ используется в качестве лечебного средства наиболее распространенных заболеваний дыхательных путей и легких, сердечно-сосудистой системы, хронических гинекологических, эндокринных заболеваний, а также в качестве средства, повышающего аэробную производительность у спортсменов высокой квалификации [2, 9, 10, 14].

Метод гипокситерапии не является методом лечения или профилактики какого-то специфического заболевания. Это метод повышения неспецифической резистентности организма, благодаря чему достигается эффект лечения и профилактики многих заболеваний, обеспечиваются устойчивость организма к различным неблагоприятным воздействиям, повышение физической и умственной работоспособности.

Вызванные снижением напряжения кислорода в артериальной крови срочные реакции организма на гипоксию обусловлены усилением импульсации хеморецепторов. Они поступают в продолговатый мозг, затем на ретикулярную формацию и вышележащие отделы головного мозга, в результате чего происходят усиление дыхания, кровообращения, выброс дремлющих эритроцитов из их депо и выброс гормонов в кровь (рис.2) [5, 6].

Адаптация к краткосрочному снижению парциального давления кислорода (PO_2) осуществляется преимущественно физиологическими механизмами. Первой на снижение PO_2 реагирует функциональная система дыхания, объединяющая внешнее дыхание, кровообращение, дыхательную функцию крови, тканевое дыхание. Увеличиваются дыхательный объем и легочная вентиляция, а за счет учащения сердечных



сокращений – минутный объем кровообращения. Увеличивается содержание гемоглобина в крови в результате рефлекторного выброса в кровь эритроцитов из их депо, растет кислородная емкость крови, активизируются механизмы утилизации кислорода в тканях. Все это способствует поддержанию скорости доставки кислорода артериальной кровью к тканям на уровне, близком к нормоксическому, утилизации кислорода и предупреждению развития тканевой гипоксии.

Если в адаптации к краткосрочному действию гипоксии роль пускового механизма играют физиологические механизмы, то адаптация к длительному действию низкого PO_2 на организм начинается с ускорения транскрипции и трансляции генов синтеза эритропоэтина, мио- и гемоглобина, белков дыхательных ферментов митохондрий [1, 5, 13].

Начальные проявления гипоксии нагрузки (гиперметаболической гипоксии) вызываются несоответствием доставки кислорода к митохондриям при повышающейся в нем потребности. Вследствие развития гипоксии в отдельных участках ткани, удаленных от капилляров, происходит переключение на гликолитические источники энергии. Повышается содержание лактата и снижается pH в усиленно функционирующих тканях. Таким образом, первым звеном в патогенезе нагрузки является тканевая гипоксия.

Адаптация к гипоксии нагрузки, как и ее патогенез, имеет свои особенности. В результате усиления импульсации от проприорецепторов (механорецепторов работающих мышц), вызывающих возбуждение коры головного мозга, его нижерасположенных отделов, происходят увеличение МОД, МОК, скорости

доставки кислорода к тканям, активация процесса окислительного фосфорилирования в митохондриях [5].

Особую роль в срочной адаптации играют катехоламины и тиреоидные гормоны (их содержание увеличивается при мышечной деятельности), которые оказывают влияние на все звенья функциональной системы дыхания, митохондриальное дыхание и повышают аэробную производительность.

Развивающаяся в первые секунды усиленной деятельности локальная тканевая гипоксия может служить стимулом для образования индуцируемого гипоксией фактора (HIF-1), ускоряющего транскрипцию и трансляцию генов синтеза эритропоэтина.

Следует подчеркнуть особенности распределения кровотока при физической нагрузке. Во время напряженной мышечной деятельности около 80% всего кровотока, а с ним кислорода и субстратов для биосинтеза поступают к тканям. Это создает самые благоприятные условия для синтеза в них строительных белков. Таким образом, в процессе длительной спортивной тренировки в результате адаптации к гипоксии нагрузки увеличиваются масса скелетных мышц и масса сердечной мышцы.

Многokrатно повторяющееся прерывистое либо раздельное, либо сочетанное действие на организм гипоксии двух типов – гипоксической и гиперметаболической – вызывает адаптацию организма к обоим типам гипоксии, способствует более значительному повышению работоспособности, чем адаптация к одному из них. Это сочетание обеспечивает повышение анаэробной производительности организма, что существенно для спортивной деятельности.

С 1989 года по предложению А.З. Колчинской нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка стала проводиться на фоне непрерывающегося тренировочного процесса в условиях естественной спортивной деятельности команд и был предложен комбинированный метод гипоксической тренировки, позволяющий заменить тренировочный процесс в горах. Исследования выполнялись с 1989 по 1998 год А.З. Колчинской, Т.Н. Цыгановой, Е.Н. Ткачук, Н.И. Волковым, Н.Ж. Булгаковой и их учениками.

Комбинированная гипоксическая тренировка стала одним из средств, позволяющих заменить тренировочный процесс в горах, который при его общем

положительном действии имеет и ряд недостатков. Основными из них являются нарушения планового процесса подготовки, неизбежное снижение интенсивности нагрузок, отсутствие условий для совершенствования спортивной техники и тактики во многих видах спорта, сложность организации полноценного тренировочного процесса в горных условиях, сравнительно краткосрочный и неоднозначный эффект в разные сроки реадaptации по возвращении к условиям равнины.

Преимуществом ИГТ перед другими гипоксическими воздействиями является то, что, не нарушая процесса спортивной подготовки, ИГТ дополняет ее и приводит к более быстрому повышению аэробных и анаэробных возможностей организма и работоспособности спортсменов. Простота использования ИГТ, не требующей больших материальных затрат и проводящейся в любых условиях, в том числе и в местах спортивных сборов, делает этот метод адаптации к гипоксии особенно приемлемым в спорте.

Комбинированный метод базируется на адаптации организма к двум типам гипоксии: вызываемой снижением PO_2 во вдыхаемом воздухе, и к выделенному нами типу гипоксии – к гипоксии нагрузки – обязательного компонента мышечной деятельности [5].

ИГТ, так же как и другие способы гипоксического воздействия, основывается на реакции организма на снижение PO_2 реакции, зависящей как от силы, длительности воздействия гипоксического раздражителя, так и от пола, возраста, степени адаптированности организма к низкому PO_2 , его генетически predeterminedенных индивидуальных особенностей.

В Киевском институте физической культуры учениками А.З. Колчинской определялись эффективность комбинированного метода нормобарической гипоксической тренировки и изучались механизмы ее благотворного действия на организм спортсменов сборных команд страны по велоспорту на шоссе и треке, сборных команд Украины по гребле на байдарках и каноэ, по волейболу. Курс ИГТ проведен гребцам, пловцам, легкоатлеткам, теннисисткам [8].

Исследования, проведенные А.В. Баканьчевым (1993) в естественных условиях работы спортсменов на гребном канале до и после курса ИГТ, показали следующее. После курса ИГТ общий объем выполненной работы возрос с 2360 до 2880 гребков, максимальный

темп гребли повысился на 6% ($p < 0,05$). После ИГТ сократилось время прохождения дистанции как по течению, так и против течения. ЧСС не возросла, уменьшилось потребление кислорода на дистанции. Улучшились показатели функциональной системы дыхания. Сократилось время восстановления дыхательного и сердечного ритма. Кислородный долг достоверно снизился. Кроме того, улучшились спортивные результаты. На зимнем чемпионате Украины по гребле на байдарках и каноэ гребцы, проходившие ИГТ, заняли призовые места. Результаты исследований свидетельствовали об эффективности курса ИГТ, осуществляющегося в покое, в сочетании с плановым традиционным процессом спортивной тренировки.

Об эффективности курса ИГТ, проведенного на фоне спортивной тренировки гребцов-академистов высшей квалификации, сообщили также П.И. Радзиевский и М.В. Стаценко (1993) [8]. Если насыщение артериальной крови кислородом на 4-й ступени нагрузки, выполнявшейся на гребном эргометре, снижалось до $86 \pm 1,3\%$, то после ИГТ при таких же условиях – до $89 \pm 0,8\%$ ($p < 0,05$). ЧСС на каждой ступени нагрузки после курса ИГТ была ниже, чем до его прохождения (рис. 3). После курса ИГТ ЧСС на последней ступени нагрузки снизилась со $179,4 \pm 1,4$ до $175,0 \pm 1,8$ уд/мин. Важно отметить, что систолическое и пульсовое давление возросло на последней ступени нагрузки, ударный объем увеличился со $158 \pm 1,9$ до $163 \pm 2,1$ мл ($p < 0,05$). Повысилась скорость доставки кислорода

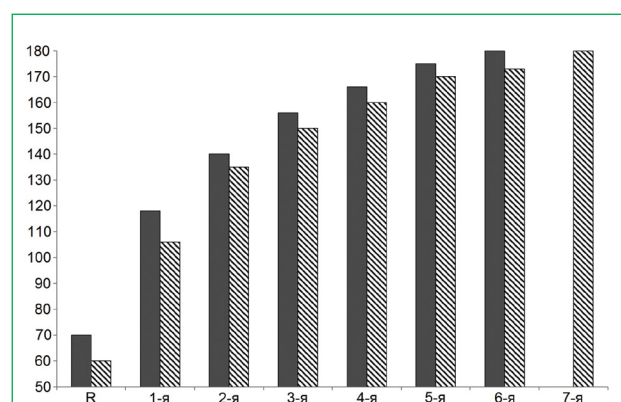


Рис. 3. Предельная нагрузка на гребном эргометре и ЧСС у спортсменов, занимающихся академической греблей до (темная диаграмма) и после (заштрихованная диаграмма) курса ИГТ.

Обозначения: R – в покое, на 1-й ступени – 600, на 2-й – 900, на 3-й – 1200, на 4-й – 1500, на 5-й – 1800, на 6-й – 2100, на 7-й – 2400

к тканям при максимальной нагрузке, и, несмотря на более низкую ЧСС, МОК возрос, что произошло за счет увеличения систолического объема. МПК достоверно увеличилось ($p < 0,05$) с 5645 ± 263 до 6280 ± 387 мл/мин. На 6-й ступени теста, нагрузка при которой до курса ИГТ была максимальной, а после него стала субмаксимальной, содержание лактата достоверно ($p < 0,05$) снизилось с 12,5 до 7,3 ммоль/л, но содержание лактата после максимальной нагрузки (7-я ступень) возросло с 8,8 до 12,2 ммоль/л. Авторы подчеркивают, что анаэробный порог у всех гребцов повысился, до ИГТ его наблюдали при нагрузке 275 Вт, после ИГТ – при нагрузке 359 Вт, т.е. он стал больше на 83 Вт.

Комбинированный метод тренировки оказался эффективным и для велосипедистов-шоссейников. После трехнедельного курса ИГТ на фоне тренировочного процесса в предсоревновательном периоде велосипедисты сборной команды Украины лидировали на горных этапах гонки в Чехословакии.

Наиболее значимый результат трехнедельной ИГТ – увеличение содержания гемоглобина в крови на $4,9 \pm 0,3\%$ – привел к достоверному ($p < 0,05$) повышению кислородтранспортной функции крови, которое, в свою очередь, позволило выполнять нагрузки максимальной интенсивности при меньшей пульсовой стоимости работы (рис. 4). Динамика гемоглобина и лактата крови в курсе ИГТ аналогичны динамике тех же показателей, которые были зарегистрированы Н.В. Югай в 1985 году при обследовании спортсменов во время тренировочных сборов команды страны по велосипедному спорту. В условиях среднегорья был отмечен наиболее острый период действия по-

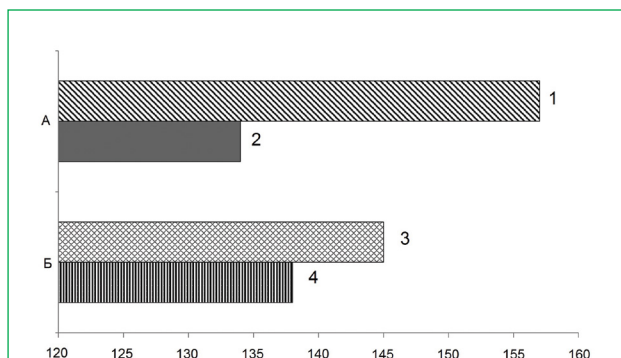


Рис. 4. Содержание гемоглобина в крови спортсменов контрольной группы (А) при первом тестировании (1) и через 2 недели (2) и у спортсменов (Б) до (3) и после (4) курса ИГТ

ниженного PO_2 на 3-4-й день пребывания в горах. В этот период адаптации в среднегорье зарегистрированы значительное увеличение лактата и мочевины в крови и снижение концентрации гемоглобина, что свидетельствовало об ухудшении функционального состояния спортсменов и о развитии субкомпенсированной гипоксии. В более поздние сроки пребывания в среднегорье для динамики этих показателей имеют значение интенсивность и длительность выполняемых тренировочных нагрузок.

Данные исследований показали, что после 14 сеансов ИГТ и второго микроцикла спортивной тренировки содержание гемоглобина в крови достоверно повышалось по сравнению с исходными показателями ($p < 0,05$). Содержание лактата в крови снизилось на 6% по сравнению с исходными данными. У гребцов контрольной группы, не получивших курса ИГТ, такие тренировочные нагрузки, которые применяли во втором микроцикле, вызвали снижение содержания гемоглобина и повышение содержания лактата в крови.

О влиянии ИГТ на функциональное состояние организма и на физическую работоспособность женщин-волейболисток высокой квалификации сообщила М.П. Закусило (1992). ИГТ проходили волейболистки высокой квалификации – КМС и спортсменки 1-го разряда [4]. У спортсменок, прошедших курс ИГТ, на фоне такой же, как в контрольной группе, спортивной тренировки увеличилась работоспособность, объем работы на последней ступени на велоэргометре возрос на 36%. Уменьшились функциональные затраты организма на работу: максимальный МОД был на 9% меньше, чем до курса ИГТ. При выполнении нагрузки большей мощности у этих спортсменок ЧСС была на 6% меньше. Большая мощность максимальной нагрузки обеспечивалась возросшим на 18% уровнем МПК, который увеличился после курса ИГТ (рис. 5). Эти данные показали, что в результате ИГТ повысилась общая работоспособность и произошла экономизация функций дыхания и сердечно-сосудистой системы.

Влияние изменений гормонального статуса организма на функциональное состояние и работоспособность спортсменок подтвердили Л.Г. Шахлина и М.П. Закусило [11]. Они доказали, что тренировочный процесс должен базироваться на учете изменений

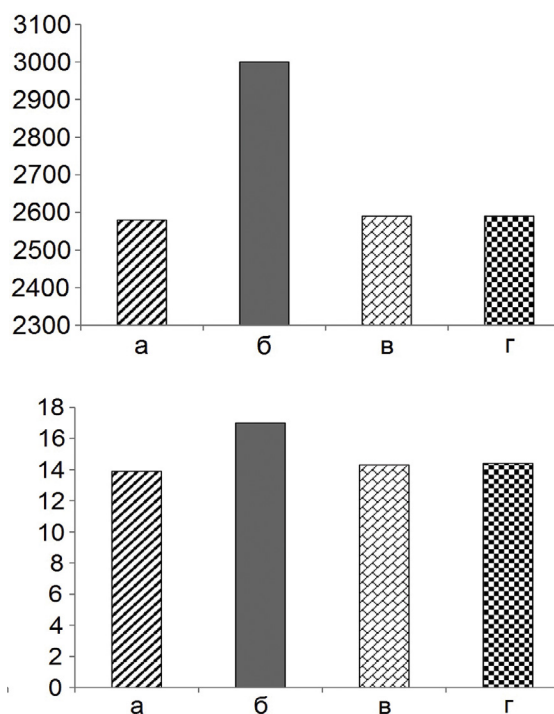


Рис. 5. Максимальное потребление кислорода (МПК) и показатели кислородного пульса (КП) у волейболисток, прошедших курс ИГТ (А), и спортсменок контрольной группы (Б) а – до ИГТ, б – после 24 сеансов ИГТ; в, г – показатели в контрольной группе, зарегистрированные в те же сроки

гормонального статуса и состояния ФСД организма спортсменок на протяжении менструального цикла (МЦ). При этом был проведен детальный анализ состояния функциональной системы дыхания, кислородных режимов организма и работоспособности спортсменок в разные фазы МЦ. Установлено, что при выполнении предельных нагрузок на велоэргометре внешнее дыхание, кровообращение и кислородные режимы организма спортсменок более эффективны и экономичны в постовуляторной (IV) и постменструальной (II) фазах биологического цикла. В менструальной (I) и предменструальной (V) фазах МЦ содержание гемоглобина в крови самое низкое, в динамике МЦ оно увеличивается начиная с III фазы МЦ. Согласно данным определения работоспособности волейболисток в разные фазы МЦ в постовуляторной и постменструальной (IV и II) фазах цикла специальная работоспособность спортсменок достоверно выше, она особенно возрастает после 24 дней ежедневной ИГТ и спортивной тренировки (рис. 6).

Таким образом, было доказано, что гормональный статус в различные фазы МЦ оказывает несомненное

влияние на эффективность ИГТ, а проводимый в разные фазы МЦ курс ИГТ дает положительные результаты. Проведенные исследования позволили сделать важное в практическом отношении заключение: выводы об эффективности (либо неэффективности)

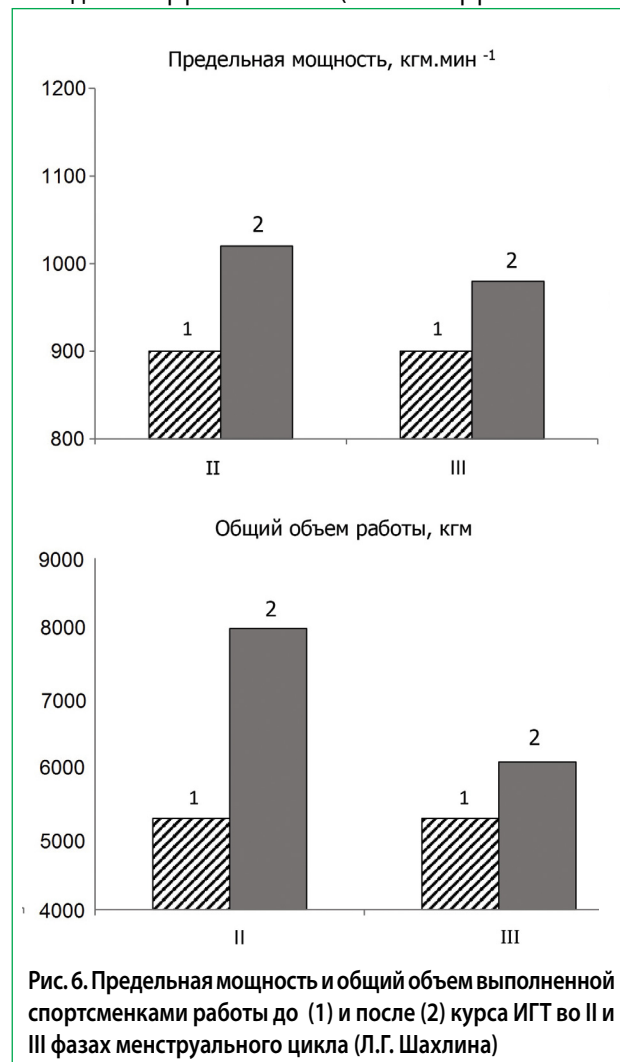


Рис. 6. Предельная мощность и общий объем выполненной спортсменками работы до (1) и после (2) курса ИГТ во II и III фазах менструального цикла (Л.Г. Шахлина)

ИГТ могут быть необоснованными, если не учитывать изменения гормонального статуса женского организма на протяжении МЦ, анализ эффективности ИГТ должен опираться на сравнение работоспособности спортсменок в одинаковые фазы МЦ до и после ИГТ.

Н.И. Волков и его ученики в Российской государственной академии физической культуры (Москва) в период 1992–2005 годов изучали острые и кумулятивные эффекты сочетанного применения традиционных форм интер-вальной работы, способствующие развитию аэробных и анаэ-робных свойств организма, и нормобарической гипоксии, вызванной дыханием в замкнутом пространстве с регулируемым содержанием кислорода во вдыхаемом

воздухе. Исследователи убедительно доказали, что гипоксическая тренировка позволяет потенцировать тренировочный эффект нагрузки и ускорять развитие адаптационных изменений, вызванных спортивной тренировкой в избранном виде упражнений [3]. В первых экспериментах Н.И. Волкова и сотрудников приняли участие спортсмены высокой квалификации (14 мужчин и 13 женщин). В лабораторных условиях эти спортсмены были подвергнуты испытаниям в серии стандартизированных тестов для установления индивидуальных различий максимума аэробной и анаэробной производительности. Кроме того, все спортсмены были обследованы при выполнении четырех вариантов интервальной работы:

- 1) 10 с максимальной мощностью через 1 мин отдыха;
- 2) 3–1 мин через 1 мин отдыха;
- 3) 30 с работы с критической мощностью через 30 с отдыха, 12–5 мин отдыха после работы с критической мощностью в нормоксических условиях;
- 4) при двух различных степенях искусственно вызванной гипоксической гипоксии (14–16% и 10–12% кислорода во вдыхаемом воздухе).

Последний из указанных вариантов интервальной работы был также использован в процессе экспериментальной тренировки на протяжении четырех недель. Тестирование работоспособности спортсменов было осуществлено перед началом тренировки и через 1, 2 и 4 недели после нее. Н.И. Волковым и его учениками было доказано, что выполнение вышеперечисленных вариантов работы в условиях умеренной и выраженной гипоксической гипоксии в значительной степени увеличивало анаэробные сдвиги при работе и вызывало определенные нарушения в процессах аэробного метаболизма в тканях. Установлено также, что дополнительный гипоксический стимул при дыхании в замкнутом пространстве увеличивает общее гипоксическое воздействие в 1,5–2 раза по сравнению с воздействием гипоксии нагрузки. Максимальное потребление кислорода за неделю тренировки с помощью интервальной тренировки в гипоксических условиях у женщин повысилось на 9,1 мл/мин на 1 кг, у мужчин – на 4,4 мл/мин на 1 кг массы тела. Столь высокий прирост показателей аэробной мощности в обычных условиях достигается, как правило, за год напряженной тренировки. В то же время улучшение

показателей анаэробной работоспособности за период экспериментальной тренировки было небольшим. Таким образом, был продемонстрирован благоприятный эффект комбинированного метода тренировки, который проявился в повышении аэробных возможностей и работоспособности, в экономизации дыхания и кровообращения.

Кроме того, в последние годы было доказано, что дыхание гипероксической смесью приводит к более быстрому восстановлению насыщения артериальной крови кислородом, чем при дыхании атмосферным воздухом [2]. Это означает, что продолжительность отдыха во время восстановительного периода (дыхание гипероксической смесью) может быть меньше по сравнению с дыханием атмосферным воздухом. Характерно, что уровень насыщения артериальной крови кислородом возвращается к своему нормальному уровню после 60–90 с дыхания гипероксической смесью. В первых пяти сеансах курса ИГТ используется то содержание кислорода в газовой смеси, которое вызывает у обследуемого гипоксию третьей степени – субкомпенсированную. При таковой тканевая гипоксия только начинает проявляться и ее повреждающее действие на клетку и ее структурные элементы еще невелико, но уже может осуществиться ее стимулирующее действие на тканевые механизмы компенсации гипоксии: ускоряется синтез дыхательных ферментов и ферментов, участвующих в биосинтезе строительных белков. Организм человека испытывает воздействие периодической гипоксии и гипероксии и, таким образом, увеличивает свои компенсаторные возможности. В результате увеличивается способность накапливать большее количество кислорода, более экономно его расходовать.

Для каждого пациента режим ИГТ подбирают индивидуально. Важно определить ту концентрацию кислорода во вдыхаемом воздухе, при которой в организме начнут действовать механизмы адаптации к гипоксии. Режимы курса ИГТ включают содержание кислорода в гипоксической смеси, длительность вдыхания гипоксической смеси в каждой серии сеанса ИГТ и длительность нормоксических интервалов, число серий с вдыханием гипоксической смеси в одном сеансе, число сеансов в курсе ИГТ. Выбор оптимальных режимов ИГТ – одна из главных задач при проведении курсов ИГТ. Эти режимы и длитель-

ность курса ИГТ во многом зависят от пола, возраста, степени тренированности, от состояния здоровья, нозологии, индивидуальной реакции организма на снижение PO_2 .

Для определения чувствительности спортсменов к гипоксии в начале и в конце курса ИГТ проводился гипоксический тест. Тест выполняет тройную функцию: служит для определения чувствительности к гипоксии, определяет оптимальное содержание кислорода в газовой смеси в начальном периоде гипоксической тренировки и позволяет оценить эффективность курса ИГТ. По результатам теста проводят курс гипокситерапии. При повышении чувствительности к гипоксии следует отказаться от проведения курса гипокситерапии.

Таким образом, интервальная гипоксическая тренировка является эффективным заменителем тренировок в горах, она позволяет адаптироваться к низкому PO_2 во вдыхаемом воздухе в течение более короткого периода времени и более простыми и доступными средствами. Курс ИГТ, проведенный в соревновательный период, способствует повышению аэробной и анаэробной производительности, а в сочетании с традиционной спортивной тренировкой – общей и специальной работоспособности, улучшению спортивных результатов. Курс ИГТ может служить эффективным средством реабилитации после соревнований. Наконец, ИГТ может быть применена как метод подготовки к соревнованиям в горных условиях.

Применение ИГТ в медицине стало возможным благодаря использованию аппарата «Гипоксикатор», который позволяет получать из окружающего воздуха как гипоксические газовые смеси с содержанием кислорода 9–19%, так и гипероксические смеси (до 38% кислорода) [1, 4, 5]. Наличие в аппарате пульсоксиметра дает возможность определения частоты сердечных сокращений и насыщения артериальной крови кислородом [5, 7]. Эта функция прибора с успехом используется для оценки и контроля состояния организма пациентов.

Интервальной гипоксической тренировке – эффективному методу восстановительной медицины безлекарственной коррекции гипоксических состояний принадлежит не только настоящее, но и будущее. Обоснованием этому служат полученные в

ходе многолетних научных исследований результаты.

1. ИГТ является эффективным заменителем тренировок в горах.
2. ИГТ позволяет адаптироваться к низкому PO_2 во вдыхаемом воздухе в течение более короткого периода времени и более простыми и доступными средствами.
3. Курс ИГТ, проведенный в соревновательный период, способствует повышению аэробной и анаэробной производительности, а в сочетании с традиционной спортивной тренировкой – общей и специальной работоспособности.
4. Курс ИГТ улучшает спортивные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипенко Ю.В. Гипоксия и реоксигенация: плюсы и минусы активации кислорода // Гипоксия. Механизмы. Адаптация. Коррекция / Мат-лы 2-й Всерос. конф. М., 1999. С. 6–7.
2. Борукаева И.Х., Цыганова Т.Н. Комбинированное применение гипокситерапии и оксигенотерапии в санаторно-курортном лечении бронхиальной астмы // Вопросы курортологии физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2012. – № 4. – С. 10–14.
3. Волков Н.И. Интервальная тренировка в спорте. М: Физкультура и спорт, 2000. 162 с.
4. Закусило М.П. Эффективность интервальной гипоксической тренировки квалифицированных волейболисток. Киев: ГИФК, «ЕЛТА», 1992. С. 10–14.
5. Колчинская А.З., Цыганова Т.Н., Остапенко Л.А. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. М.: Медицина, 2003. 407 с.
6. Колчинская А.З., Ткачук Е.Н., Цыганова Т.Н. Интервальная гипоксическая тренировка спортсменов. /В кн.: Интервальная гипоксическая тренировка, эффективность, механизмы действия. - Киев, 1992.- с.6.
7. Кончугова Т.В., Орехова Э.М., Кульчицкая Д.Б. «Основные достижения и направления развития аппаратной физиотерапии» // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2013. – № 1. – С. 26–31.
8. Радзиевский П.А. Интервальная гипоксическая тренировка в спорте высших достижений / П.А. Радзиевский, М.П. Закусило, Т.В. Шпак [и др.] // Гипоксия: механизмы, адаптация, коррекция: Мат-лы 2-й Всерос. конф. М., 1999. С. 64.

9. Сухина Е.М., Цыганова Т.Н., Сафоничева О.Г. Эффективность метода интервальной гипоксической тренировки в условиях курорта // Вестник новых медицинских технологий. — 2011. — № 3. — С. 236–238.
10. Цыганова Т.Н., Братик А.В. Эффективность интервальной гипоксической тренировки в медицине и спорте // Вестник новых медицинских технологий. — 2013. — № 1. — С. 2–31.
11. Чижов А.Я. Нормобарическая гипокситерапия / А.Я. Чижов и др. М.: РУДН, 1994. 95 с.
12. Шахлина Л.Г. Реакция организма спортсменок на снижение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе в разные фазы менструального цикла // Спортивная медицина. — 2008. — №1. — С. 78–83.
13. Kolchinskaya A.Z., Darsky A.M. A special protocol for calculating the parameters of body oxygen regimen and computer calculation of hypoxia degree. // Hypoxia Medical J. — 1993. — N 1. — P. 10–13.
14. Stroka D.M. HIF-1 is expressed in normoxic tissue and displays an organ-specific regulation under systemic hypoxia / D.M. Stroka, T. Burkhardt, I. Desbaillets et al. // FASEB J. — 2001. — Vol. 15, N 19. — P. 2445–2453.
15. Veda G. High altitude medicine / G. Veda, J.T. Reeves, M. Sekiguchi. Shinhu University, 1992. 546 p

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА

Татьяна Николаевна Цыганова – вед. науч. сотру-
д. отдела физиотерапии научно-исследовательского от-
деления нелекарственных медицинских технологий,
д-р мед. наук, профессор, тел.: (495) 465-47-78, e-mail:
tanya8279@yandex.ru.

ПРЕВЕНТИВНАЯ МЕДИЦИНА И АКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ

© Юнусов Ф.А.
УДК 614.2(075.8)
Ю 57

Ф.А. Юнусов
Российская академия медико-социальной реабилитации
(Москва, Россия)

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена некоторым аспектам превентивной медицины по обеспечению полноценного долголетия и ее главным задачам – раннему выявлению изменений в организме и проведению мероприятий по предотвращению болезней. Приводятся примеры организации превентивной медицины за рубежом, актуальная информация о ситуации по долголетию в России, критерии формирования отечественного проекта реализации программы активного долголетия.

Ключевые слова: обследование профилактика, рекомендации, долголетие, активность.

PREVENTIVE MEDICINE AND ACTIVE MACROBIOSIS

F.A. Unusov
Russian Academy of medical and social rehabilitation
(Moscow, Russia)

SUMMARY

The article covers some aspects of preventive medicine in respect of prolongation of active ageing and the tasks of early detection of organism changes and of taking preventive measures. The examples of organization of preventive medicine abroad are given. The article provides actual information about the situation concerned with macrobiosis in Russia/ It also characterizes the criteria of forming of a national project of realization of the program "active ageing".

Keywords: examination prevention, recommendations, macrobiosis, activity.