

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ЭКЗОГЕННО–РЕСПИРАТОРНОЙ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ БЕГУНОВ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ

А.И. Морозов, И.Ш. Мутаева, З.М. Кузнецова

Набережночелнинский институт социально–педагогических технологий и ресурсов
Набережночелнинский филиал поволжской государственной академии физической
культуры, спорта и туризма

Введение. Многие исследователи и практики утверждают, что спортсмены, наряду с применением физических упражнений, значительное внимание должны уделять использованию дополнительных средств и иных методов тренировки как интегративно составляющих средств целенаправленного воздействия на функциональные процессы. Одним из таких методов является гипоксическая тренировка – метод, основанный на стимулирующем и адаптирующем действии дыхания воздухом с уменьшенным содержанием кислорода.

Анализ научных исследований показывает, что различные варианты гипоксической стимуляции использовали как отечественные, так и зарубежные спортсмены.

Однако мало изученным остается вопрос использования различных типов искусственной гипоксии в сочетании друг с другом.

Все вышеизложенное актуализирует проблему применения внутренировочных

средств, в частности различных типов гипоксии, в подготовке легкоатлетов на этапе спортивного совершенствования.

Методы исследования: анализ и обобщение научно–методической литературы, педагогическое тестирование, анализ спортивной документации, метод экспресс–диагностики функционального состояния и резервных возможностей организма «D&K Test» по С.А. Душанину, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Организация исследования. Опытнo–экспериментальная работа проводилась в период с 2010 по 2014 гг. в МАОУ ДОД ДЮСШ «Яр Чаллы», СДЮСШОР №12 г. Набережные Челны. Была организована и проведена педагогический эксперимент с участием легкоатлетов, специализирующихся в беге на средние дистанции, в возрасте 17– 26 лет. Была сформирована одна экспериментальная и одна контрольная группы по 15 человек, имеющие спортивные разряды и звания (массовые разряды и КМС).

Результаты исследования и их обсуждение. На первом этапе наших исследований проведено анкетирование специалистов и спортсменов. В анкетировании приняли участие тренеры и спортсмены сборных команд, руководители федераций, тренеры республик и областей Российской Федерации и др. Всего было опрошено 20 специалистов и 50 спортсменов, занимающихся бегом на средние дистанции. Специалистами отмечается, что на протяжении многих лет они используют довольно узкий круг традиционных средств гипоксического воздействия. Чаще всего (почти в 100% случаев) отмечают пребывание в условиях среднегорья (г. Кисловодск). Следует отметить, что диапазон используемых средств гипоксического воздействия у отдельных легкоатлетов варьируется и во многом зависит от степени тренированности, материально–технических условий. Необходимость планирования применения различных гипоксических воздействий в микроциклах в годичном цикле подготовки отметили 85% опрошенных. По мнению специалистов, на подготовительном этапе таких микроциклов должно быть до 8.

В ответах специалистов отмечена значимость правильного сочетания тренировочных нагрузок с различными гипоксическими воздействиями в подготовительном периоде (81% опрошенных). Среди гипоксических мероприятий, предлагаемых спортсменам, 73,3% респондентов отмечают выезд в условиях среднегорья; 9,3% опрошенных – аппараты, подающие воздух с пониженным содержанием кислорода; 3,4% – гипоксические палатки. Что касается гипоксических мероприятий, предлагаемых легкоатлетам лично тренерами, 74,3% опрошенных называют выезд в условия среднегорья; 15,3% – применение различных аппаратных средств; 10,0% – другие средства (палатки, барокамеры). При анализе ответов на вопрос о том, какие гипоксические мероприятия влияют на успешность выступления легкоатлетов, были получены следующие результаты: 73,0% опрошенных отметили пребывание в условиях естественной гипоксии; 16,7% – пребывание в условиях искусственной гипоксии; 7,3% указывают на сон в условиях гипоксии.

В тренировочном процессе легкоатлетов использовано гипоксические и информационные средства такие как: гипоксикатор «Вершина», диафрагмальная маска ««Elevation training mask», система «Garmin Forerunner 310XT», пульсоксиметр «Oxy–Pulse» и система анализа полученной информации «Garmin Connect».

Гипоксикатор «Вершина» реализует экзогенный тип гипоксии и состоит из последовательно соединенных маски, корпуса (заполненного поглотителем углекислого газа) и дыхательного мешка. В течение одного цикла дыхания (3–5 минут) содержание кислорода во вдыхаемой газовой смеси уменьшается с 21 % об. до 12–14 % об., что обеспечивает необходимый физиологический эффект.

Диафрагмальная маска «Elevation training mask» реализует респираторный тип гипоксии. Маска позволяет моделировать различные высокогорные условия. "Сопротивления вдохов" – симуляторы различных высот, а значит – количества кислорода, который можно вдохнуть за один раз. Моделируются различные высоты в 3,000 футов 6,000 футов 9,000 футов 15,000 футов 18,000 футов. Концентрацию кислорода в крови исследовали с помощью пульсоксиметра «Oxy–Pulse». Для реализации контроля за тренировочным процессом использовался метод получения информации с помощью беспроводной портативной системы ««Garmin Forerunner 310XT».

В развивающем микроцикле в понедельник в течение первой тренировки использовали диафрагмальную маску в интервальном режиме. Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 10 %. Насадка – первая. Интенсивность сопротивления – 25 %. Общее количество циклов – 1.

Гипоксикатор «Вершина» применялся через 40 мин. после первой тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом 5 минут (1 цикл). Общее количество циклов – 2. Общее время гипоксической тренировки 20 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся за 45 мин. до второй тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом 5 минут (1 цикл). Общее количество циклов – 4. Общее время гипоксической тренировки – 40 минут. Сатурация кислорода в крови 85 – 90 %. Диафрагмальная маска «Elevation Training Mask» использовалась в течение второй тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 2 (10% и 10%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 20 %. Насадка – вторая. Интенсивность сопротивления – 50 %.

Во вторник диафрагмальная маска применялась в течение первой тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 1. (10%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 10 %. Насадка – вторая. Интенсивность сопротивления – 50 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся через 40 мин. после первой тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 4 минуты (1 цикл). Общее количество циклов – 3. Общее время гипоксической тренировки – 27 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся за 50 мин. до второй тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 3 минуты (1 цикл). Общее количество циклов – 3. Общее время гипоксической тренировки – 28 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Диафрагмальная маска применялась в течение второй тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 2 (10% и 15%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 25 %. Насадка – третья. Интенсивность сопротивления – 75 %.

В среду диафрагмальная маска «Elevation Training Mask» применялась в течение первой тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 2 (5% и 5%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 10 %. При применении второй насадки интенсивность сопротивления – до 50 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся через 40 мин. после первой тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 5 минут (1 цикл). Общее количество циклов – 3, время тренировки – 30 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся за 50 мин. до второй тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 3 минуты (1 цикл). Общее количество использованных циклов – 4. Общее время гипоксической тренировки – 32 минуты. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Диафрагмальная маска применялась в течение второй тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 2 (15% и 7%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 22 %. При использовании третьей насадки интенсивность сопротивления составила 75 %.

В четверг диафрагмальная маска применялась в течение первой тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 1 (10%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 10 %. Интенсивность сопротивления при использовании первой насадки составила 25 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся через 40 мин. после первой тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 5 минут (1 цикл). Общее количество циклов – 3. Общее время гипоксической тренировки 30 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Гипоксикатор применялся за 50 мин. до второй тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут

и дыхание атмосферным воздухом – 10 минут (1 цикл). Общее количество составило 2. Общее время гипоксической тренировки – 30 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Диафрагмальная маска «Elevation Training Mask» применялась в течение второй тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 2 (7% и 7%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 14 %. Насадка – первая. Интенсивность сопротивления – 25 %.

В пятницу диафрагмальная маска применялась в течение первой тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 2 (10% и 10%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 20 %. Интенсивность сопротивления при использовании первой насадки – 25 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся через 40 мин. после первой тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 3 минуты (1 цикл). Общее количество циклов – 3. Общее время гипоксической тренировки – 24 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся за 50 мин. до второй тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 5 минут (1 цикл). Общее количество циклов – 3. Общее время гипоксической тренировки – 30 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Диафрагмальная маска «Elevation Training Mask» применялась в течение второй тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 2 (15% и 10%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 25 %. Интенсивность сопротивления второй насадки – 50 %.

В субботу диафрагмальная маска «Elevation Training Mask» применялась в течение первой тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 1. (10%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 10 %. Насадка – первая. Интенсивность сопротивления – 25 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся через 40 мин. после первой тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 5 минуты (1 цикл). Общее количество циклов – 4. Общее время гипоксической тренировки – 40 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Гипоксикатор «Вершина» применялся за 50 мин. до второй тренировки. Проводилось дыхание через гипоксикатор продолжительностью 5 минут и дыхание атмосферным воздухом – 5 минут (1 цикл). Общее количество циклов – 2. Общее время гипоксической тренировки – 20 минут. Сатурация кислорода в крови – 85 – 90 %. Диафрагмальная маска применялась в течение второй тренировки в интервальном режиме. Общее количество циклов – 2 (10% и 10%). Процентное отношение выполнения тренировочных упражнений в маске равнялось 25 %. Насадка – вторая. Интенсивность сопротивления – 50%.

Для эффективного использования экспериментальной методики нами была разработана модель.

Модель экспериментальной методики представляет собой схему, в которой отражены цель, задачи и принципы, подходы к организации и содержанию методики интервальной экзогенно–респираторной гипоксической тренировки на предсоревновательном этапе тренировочного процесса легкоатлетов, специализирующихся в беге на средние дистанции, дозировка и последовательность, диагностическое обеспечение.

Реализация цели предусматривает решение следующих задач: оптимизация тренировочного процесса; повышение резервов кардио–респираторной системы; формирование навыков использования аппаратных средств, реализующих ИЭРГТ; повышение интенсивности тренировочных нагрузок;– контроль за адаптацией к различным типам гипоксии.

Эффективность экспериментальной модели обусловлена взаимосвязанным применением основных принципов использования средств гипоксии.

В центре предложенной нами модели находится содержание экспериментальной методики подготовки легкоатлетов на основе применения интервальной экзогенно–респираторной гипоксической тренировки на первом базово–развивающем этапе подготовительного периода.

Применение интервальной экзогенно–респираторной гипоксической тренировки на первом базово–развивающем этапе подготовительного периода подготовки легкоатлетов будет эффективным при соблюдении следующих организационно–методических особенностей: обеспечение непрерывного, педагогического контроля и самоконтроля; непрерывный педагогический контроль производился в течение всего периода эксперимента с целью оптимизации тренировочной деятельности легкоатлетов, специализирующихся в беге на средние дистанции; формирование навыков применения аппаратных и информационных средств, реализующих гипоксические воздействия и контроль за ними.

С участниками эксперимента были проведены семинары по ознакомлению с устройством диафрагмальной маски «Elevation training» и гипоксикатора «Вершина», а также с информационными средствами, реализующими интервальную экзогенно–респираторную гипоксическую тренировку, пульсоксиметром «Oxy–Pulse» и системой «Garmin Forerunner 310XT».

Ожидаемым результатом реализации модели является повышение функциональной подготовленности и соревновательных результатов.

Модель была апробирована в процессе педагогического эксперимента, что обусловило детальное уточнение всех составляющих гипоксических средств, разработку дополнительных педагогических воздействий и приемов, способствующих совершенствованию системы спортивной подготовки, что сделало ее необходимым педагогическим инструментарием тренера в решении задачи повышения спортивного мастерства легкоатлетов, специализирующихся в беге на средние дистанции.

С помощью педагогического эксперимента оценивалась разработанная методика подготовки легкоатлетов на этапе спортивного совершенствования. В ходе эксперимента реализованы тренировочные программы, предусматривающие использование аппаратных гипоксических систем до, во время и после тренировки в рамках экспериментальной методики.

Перекрестный эксперимент проводился на первом базово – развивающем этапе подготовительного периода (ноябрь, декабрь) годового цикла подготовки бегунов на средние дистанции (Ивочкин, 2009).

На первом этапе (4–недельный мезоцикл) экспериментальная методика была внедрена в тренировочный процесс легкоатлетов экспериментальной группы. Спортсмены контрольной группы тренировались согласно типовой программе для ДЮСШ (Ивочкин, 2009).

Изучение полученных результатов в начале и в конце первого этапа позволило определить, что от начала к концу педагогического эксперимента наблюдаются достоверно значимые изменения по двум показателям – МПК и PWC170 ($P < 0,05$). Прирост результатов в показателе МПК в ЭГ(КГ) составил 0,43 л(12%), а в показателе PWC170 – 213 кг/м/мин (17,47%), тогда как в КГ(ЭГ) – 0,13 л (3,62%) и 25 кг/м/мин (2,19%). В показателях запаса скорости, индекса выносливости достоверных различий не произошло. По нашему мнению, это связано с тем, что изменение этих показателей требует большего времени, а также тем, что они являются относительными и вычисляются исходя из результатов тестирования специальной физической работоспособности (бег 100 м и 800 м).

Внедрение методики интервальной экзогенно–респираторной гипоксической тренировки в процесс тренировочных воздействий легкоатлетов КГ(ЭГ) позволило существенно повысить показатели выносливости и аэробной производительности. Достоверные различия были выявлены по всем показателям. Увеличение результата за период второго этапа составило: МПК – 0,31 л (8,34%), PWC170 – 111 кг/м/мин (8,41%), ИВ – 0,89 с (7,54%), ЗС – 0,11 с (7,54%), КВ – 0,06 с (0,62%).

Выводы. Таким образом, полученные результаты позволяют констатировать факт благоприятного влияния методики интервальной экзогенно–респираторной гипоксической тренировки на показатели, характеризующие выносливость и аэробную производительность легкоатлетов как экспериментальной, так и контрольной групп. Применение интервальной экзогенно–респираторной гипоксической тренировки позволяет направленно корректировать физиологические функции и физические качества, от которых в наибольшей мере зависит аэробная производительность и физическая работоспособность.