

2011

ноябрь

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

№ 11 (95)

научно-практический журнал



ПРОФИЛАКТИКА



ЛЕЧЕБНАЯ
ФИЗКУЛЬТУРА



МАССАЖ



ФИТНЕС



СПОРТИВНАЯ
МЕДИЦИНА



ЭРГОТЕРАПИЯ



РЕАБИЛИТАЦИЯ



5. Информационный бюллетень Российского Футбольного Союза. – 2010. – № 2(24). – С. 5–7.
6. Football Medicine Manual. 2nd Edition. Zurich:2010. P. 120-123.
7. Dvorak Jiri. Pre-competition medical examination for footballers // F-MARC preventive program to reduce injuries in football. Zurich : F-MARC, 2009. – P. 5–6.
8. Ryan A.J. Quadriceps strain, rupture and Charlie horse // Med. Sci. Sports. – 1969; 1. – P. 106–111.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Евгений Евгеньевич Ачкасов – зав. каф. леч. физ-

культуры и спорт. медицины, проф. каф. госпит. хир. №1 л/ф, зав. лаб. спорт. биомедицины, акад. РАЕН, д-р мед. наук; Мария Юрьевна Бурова – тренер по физ. подготовке ФК «Локомотив»; Эдуард Николаевич Безуглов (ответственный за переписку) – директор службы науч.-мед. обеспечения ФК «Локомотив», асс. каф. леч. физкультуры и спорт. медицины, тел. моб.: 8-962-964-62-04, e-mail: adim@list.ru; Эльвира Мухамедовна Усманова – глав. врач детской академии ФК «Локомотив»; Сергей Георгиевич Кораблев – соискатель; Евгений Владимирович Машковский – клин. ординатор; Олег Алексеевич Пашинин – тренер ФК «Локомотив».

ГИПЕРКАПНИЧЕСКИ-ГИПОКСИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВКИ НА ДЫХАТЕЛЬНОМ ТРЕНАЖЕРЕ «КАРБОНИК» КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ОБЩЕЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У БАСКЕТБОЛИСТОВ

© В.Ф. Чудимов

УДК УДК 616.831-005+615.825.1

Ч 84

В.Ф. Чудимов¹, Д.В. Поддубный², А.Г. Беспалов¹, Е.А. Бойко¹, А.П. Клоц²

¹ Алтайский государственный медицинский университет Росздрава

² ГУЗ Алтайский краевой врачебно-физкультурный диспансер (Барнаул, Россия)

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются вопросы влияния тренировок с гиперкапнической гипоксией на дыхательном тренажере «Карбоник» на общую и специальную работоспособность у спортсменов-баскетболистов при совмещении тренировочного и соревновательного процессов.

Ключевые слова: тренировки с гиперкапнической гипоксией, дыхательный тренажер «Карбоник», специальная работоспособность.

HYPERCAPNIC HYPOXIC TRAININGS ON RESPIRATORY SIMULATOR «CARBONIC» AS IMPROVEMENT MEANS OF GENERAL AND SPECIFIC PERFORMANCE IN BASKETBALLERS

V.F. Chudimov¹, D.V. Poddubny², A.G. Bespalov¹, E.A. Boiko¹, A.P. Klots²

¹ Altai State Medical University of Roszdrazav

² SHCI Altai Regional Medical Exercise Dispensary (Barnaul, Russia)

SUMMARY

The article considers the influence of hypercapnic hypoxic trainings on respiratory simulator «Carbonic» on general and specific performance in basketballers, when training and competitive processes are combined.

Key words: hypercapnic hypoxic trainings, respiratory simulator «Carbonic», specific performance.

Актуальной проблемой современного спорта высоких достижений является проблема повышения резервов организма спортсмена, которые способствовали бы его физическому совершенствованию, давая возможность при этом справиться с высокими тренировочными нагрузками без вреда для здоровья

[2, 3]. В настоящее время в связи с интенсивным развитием научных исследований в области физической культуры и спорта все шире используются новые методы тренировки и стимуляции организма с применением дополнительных функциональных нагрузок на дыхательную систему [6].

В последнее время особенно востребованы и широко применяются в тренировочных процессах аппаратные методики, помогающие быстро и правильно освоить и применять дыхательные техники, в которых используется какой-либо один тренирующий фактор, например гипоксия (снижение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе), гиперкапния (повышение концентрации углекислого газа), сопротивление дыханию, изменение ритма и частоты дыхания. Одним из наиболее эффективных эргогенических средств, широко применяемых в практике спорта с целью потенцирования тренировочного эффекта упражнений и повышения уровня работоспособности спортсменов, является метод гипоксической тренировки [1, 8, 10]. Значительно большим адаптогенным потенциалом обладает гипоксия в сочетании с гиперкапнией, т.е. гиперкапническая гипоксия, которая представляет собой тренировку дыхания с повышением содержания углекислого газа во вдыхаемом воздухе или в легких, создаваемым при возвратном дыхании через дополнительное мертвое пространство (ДМП) [4, 5, 7, 12]. Для создания искусственного сопротивления дыханию предложены сотни различных конструкций. Наибольшую популярность из-за простоты применения, безопасности, возможности комбинированного воздействия сразу двух тренирующих факторов (гипоксии и гиперкапнии), а также количественного дозирования дополнительного мертвого пространства (ДМП) получил дыхательный тренажер (ДТ) профессора В.П. Куликова «Карбоник». ДТ позволяет путем тренировки организма через кратковременное снижение содержания кислорода (гипоксия) и повышение содержания углекислого газа (гиперкапния) в крови стимулировать активность антиоксидантной системы и уменьшить стресс, тем самым улучшить состояние здоровья и качество жизни [9]. Тренировки с гиперкапнической гипоксией (ТГГ) на ДТ «Карбоник» широко и успешно применяются в реабилитации больных с патологией сосудов головного мозга, после перенесенных инсультов, при хронической ишемии головного мозга для повышения толерантности к ишемии и улучшения микроциркуляции.

Современные тенденции развития баскетбола, связанные с дальнейшим повышением тренировочных и соревновательных нагрузок, а также проведение тренировочного процесса и соревнований в различных

климато-географических условиях вызывают необходимость разработки и внедрения новых технологий оптимизации подготовки баскетболистов [11]. Несмотря на широкое применение дыхательных тренировок, в том числе с гиперкапнической гипоксией, в доступной нам литературе мы не нашли ссылок на применение этого метода у баскетболистов в период совмещения тренировочного и соревновательного процессов.

Поэтому, на наш взгляд, представляется актуальным проведение специальных исследований по практическому применению гиперкапнически-гипоксической тренировки на ДТ «Карбоник» в подготовке баскетболистов высокой квалификации.

Целью нашего исследования стало повышение общей и специальной работоспособности у спортсменов-баскетболистов путем применения ТГГ на ДТ «Карбоник» при совмещении тренировочного и соревновательного процессов.

Задачами исследования стало изучение динамики физической работоспособности, функционального состояния, изменений кратковременной памяти, произвольного внимания, самочувствия, активности, настроения, толерантности к гипоксии, а также состояния специальной работоспособности под влиянием ТГГ на ДТ «Карбоник».

Критерии включения субъектов в исследование: баскетболисты в возрасте от 18 до 35 лет, выступающие в Высшей лиге России за команду «Алтай Баскет», имеющие спортивные разряды от первого взрослого и выше.

Критериями исключения стали острые соматические и инфекционные заболевания, хронические заболевания в стадии обострения и декомпенсации и индивидуальная непереносимость недостатка кислорода и избытка углекислого газа.

Исследования проводились с информированного добровольного согласия членов сборной команды БК «Алтай Баскет», одобренного решением Комитета по этике при ГОУ ВПО АГМУ (выписка из протокола № 3 от 29.03.2011). Всего обследовано 12 человек, мужчины, средний возраст – 29 лет. Исследования проводились в период тренировочных сборов, вслед за которыми (через две недели) планировался выезд на соревнования – полуфинальный и финальный этапы Чемпионата России по баскетболу Высшая лига А.

После входного исследования спортсменов, которое

проводилось на 2-3-й день сборов, пациенты приступали к тренировкам на ДТ «Карбоник», тренировочный цикл длительностью две недели, тренировки проводились ежедневно. В конце сборов на 13-14-й день проводилось контрольное исследование. Всего на курс каждый спортсмен получил 12 процедур.

Проводилось клиническое исследование, включающее сбор жалоб, анамнеза, измерение артериального давления (ежедневно, утром и вечером), оценку неврологического статуса, пробы на мышечную выносливость.

Нейропсихологическое тестирование включало исследование кратковременной памяти по тестам «Память на образы», «Память на числа», исследование произвольного внимания по тестам «Таблицы Шульте».

Исследование самочувствия, активности, настроения проводилось по тесту САН.

Для оценки функционального состояния использовался Гарвардский степ-тест (ИГСТ) с последующим вычислением максимального потребления кислорода МПК (по методу Астранда).

Толерантность к гипоксии оценивалась по динамике жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и пробе Штанге-Генки (задержка дыхания на вдохе и выдохе).

Специальная работоспособность оценивалась по тестам:

- точность попадания мяча в корзину (из 10 штрафных бросков);
- высота прыжка с места и с разбега;
- статистика игр сезона 2010/2011 (среднее за игру).

ТГГ проводились на разработанном в России ДТ профессора В.П. Куликова «Карбоник» в соответствии с рекомендациями по его применению (А.Г. Беспалов, В.П. Куликов, 2003) (фото 1). ДТ «Карбоник» предназначен для создания в организме дозированной гиперкапнической гипоксии с целью увеличения сопротивляемости к стрессорным факторам, тренировки адаптивных систем, повышения физической и умственной работоспособности, улучшения памяти и внимания. Гиперкапническая гипоксия создается за счет эффекта респирации, т.е. повторном вдыхании выдохнутого воздуха, который содержит повышенную концентрацию углекислого газа и дефицит кислорода. Высокая эффективность создания гиперкапнической гипоксии в ДТ «Карбоник» достигается тем, что в

приборе используется оригинальная кассета в виде ячеистой структуры, которая, как бы удлиняя воздушные пути, создает ДМП за счет изменения которого и достигается эффект гиперкапнической гипоксии. Общий принцип тренировочных занятий заключался в постепенном повышении времени дыхательной тренировки и увеличении объема ДМП. Занятия проводились в положении сидя. Порядок тренировочных занятий состоял в проведении цикла дыхательных движений через аппарат ртом, нос полностью перекрывался специальным зажимом. Во время тренировки поддерживается спокойное, естественное дыхание.

ТГГ на ДТ «Карбоник» предусматривают два режима: вводный и тренировочный. Вводный режим продолжался 3-4 дня, включал три этапа: на первом этапе время тренировки – 20 мин, ДМП – 500 мл; на втором этапе время тренировки – 20 мин, ДМП – 750 мл; на третьем этапе время тренировки прежнее, ДМП ступенчато поднимается до 1000 мл. Условием перехода к следующему этапу является адаптация к предыдущему этапу.

Тренировочный режим заключался в дыхании с помощью тренажера в течение 20 мин. В первые три минуты ДМП повышается: 1-я минута – 500 мл, 2-я минута – 750, 3-я минута – 1000. В последние три минуты дыхания осуществляют обратное снижение ДМП.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При клиническом исследовании до начала тренировочных занятий грубых изменений со стороны нервной системы не выявлено. 10% исследуемых предъявляли жалобы на головные боли. На фоне применения ТГГ на ДТ «Карбоник» все испытуемые отмечали улучшение общего самочувствия, прилив бодрости, ощущение легкости. После проведенного курса ТГГ был проведен тест, который показал менее выраженное учащение пульса. Если до курса ТГГ во время тренировки частота сердечных сокращений возросла на 33,8% (71 ± 3 уд/мин), то после курса ТГГ только на 19,1% (62 ± 2 уд/мин) ($p < 0,05$), что говорит о более экономной работе сердца.

При исследовании внимания по тесту «Таблицы Шульте» учитывалось время, за которое выполнено задание по каждой таблице. В качестве показателя, отражающего состояние внимания при наилучшем

сосредоточении, выбиралось минимальное время («лучшее»), а также высчитывалось среднее арифметическое время по всем пяти таблицам («среднее время»), на которое в большей мере, чем на лучшее время, влияли утомление, эмоциональная лабильность и другие причины, приводящие к неравномерному выполнению теста. Кроме того, подсчитывалось количество «застываний», то есть пауз. После курса ТГГ на ДТ «Карбоник» сократилось минимальное время, необходимое пациентам для отыскания всех чисел на таблицах (лучшее время), на 8,3%, среднее время – на 2,8%, время «застываний» (пауз) – на 2,6%.

При исследовании кратковременной памяти по данным теста «Память на образы», «Память на числа» в результате применения ТГГ на ДТ «Карбоник» отмечено достоверное улучшение суммарного балла: при оценке кратковременной памяти по тесту «Память на образы» – на 27,9%, по тесту «Память на числа» – на 34,8%.

До курса ТГГ ЖЕЛ составляла $5,8 \pm 0,8$ л, а после него – $6,3 \pm 0,3$, что говорит об увеличении ЖЕЛ на 5,8% ($p > 0,05$). Возрастание показателей ЖЕЛ объясняется повышением физической работоспособности и увеличением мощности кардиореспираторных механизмов.

Исследование толерантности к гипоксии по пробе с задержкой дыхания Штанге-Генче в обеих группах до начала ТГГ выявило относительное снижение показателей (в среднем на вдохе – $40,1 \pm 3,7$ с, на выдохе – $2,4 \pm 3,4$ с). После курса ТГГ отмечено увеличение показателя времени произвольной задержки дыхания на вдохе на 18%, продолжительность задержки дыхания на выдохе – а 21%, что свидетельствует о повышении устойчивости к гипоксии и резистентности организма спортсменов к действию CO_2 , выработанной в процессе тренировок (диаграмма 1).

До начала ТГГ общая физическая работоспособность и выносливость спортсменов находилась в пределах оценки ИГСТ как «выше среднего» (7 спортсменов – 35,7%), так и «хорошо» (5 спортсменов 16,7%), что говорит о хорошей физической работоспособности и выносливости. Проведенный анализ тестирования показал увеличение ИГСТ на $16,3 \pm 5,9\%$, а результат выполненной работы оценивался как «отлично».

Показатели МПК до начала ТГГ составили $5,63 \pm 3,7$ л/мин., после курса ТГГ они были равны $5,96 \pm 3,2$, т.е.

увеличились на 6%, что также подтверждает повышение общей работоспособности.

При анализе показателей самочувствия, активности, настроения, проведенному по тесту САН, отмечалось их улучшение. Субъективно со слов самих спортсменов сон стал более глубоким, ускорился процесс засыпания, а пробуждение стало более легким (диаграмма 2).

Оценка результатов специальной работоспособности, проведенная по результатам тестов, показала улучшение показателей прыжка высоту. В среднем прыжок с места стал выше на 4 см, с разбега – на 2 см. Тест на точность попадания с штрафной линии (10 бросков) до ТГГ в среднем составлял 87%, после ТГГ – 93%.

Статистика игр за сезон 2010/2011 (среднее за игру): процент попадания двухочковых бросков вырос на 4%, а трехочковых бросков – на 1% (по данным сайта РФБ <http://www.basket.ru/>) (диаграмма 3).

В добавление к вышеизложенному: на первенстве России по баскетболу (Высшая лига А) спортсмены команды «Алтай Баскет» заняли второе место, что дало возможность перейти в Суперлигу В. При субъективной оценке самими членами сборной команды метод ТГГ на ДТ «Карбоник» получил следующие отзывы: дыхание в аппарат повышает настроение, помогает сконцентрироваться перед игрой, лучше переносить тренировочные нагрузки.

Таким образом, в практику учебно-тренировочного процесса баскетболистов внедрена методика тренировки с гиперкапнической гипоксией на ДТ «Карбоник» в качестве дополнительного тренировочного средства при совмещении тренировочного и соревновательного процессов.

Курс тренировок с гиперкапнической гипоксией, применяемый во время тренировочного занятия, оказывает выраженное потенцирующее воздействие на тренировочный эффект предшествующей физической нагрузки и соответственно может быть использован на практике отдельно от основных физических нагрузок в периоды отдыха как дополнительное средство, позволяющее нагрузить до необходимой степени ведущие системы организма, а также в сочетании с традиционными методами и средствами, основанными на применении физических нагрузок. Сочетание гиперкапнических и гипоксических воздействий с трениро-

вочными нагрузками разнонаправленного характера более эффективно, чем спортивная тренировка сама по себе. Применение тренировки с гиперкапнической гипоксией позволяет за более короткие сроки подготовки повысить тренировочный эффект, улучшить функциональное состояние организма спортсменов, ускорить процессы восстановления после тренировочной нагрузки, добиться лучших спортивных результатов на соревнованиях и может стать заменителем тренировки в горах. Применение тренировок с гиперкапнической гипоксией позволило повысить не только общую работоспособность, но и улучшить показатели специальной работоспособности (процент попадания двух- и трехочковых бросков, прыжки в высоту с места и с разбега). То, что команда заняла второе место на Чемпионате России, было расценено как результат включения в подготовительный процесс дополнительного фактора в виде тренировок с гиперкапнической гипоксией на ДТ «Карбоник».

Простота в обращении, доступность, а также отсутствие побочных и негативных эффектов позволяет рекомендовать тренировки с гиперкапнической гипоксией на ДТ «Карбоник» широкому кругу лиц, занимающихся различными видами спорта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агаджанян Н.А. Прерывистая нормобарическая гипокситерапия / Н.А. Агаджанян, Р.Б. Стрелков, А.Я. Чихов // Докл. Акад. проблем гипоксии РФ. М., 1997. Т. 1. – 304 с.
2. Бондарчук А.П. Периодизация спортивной тренировки. НУФВСУ «Олимпийская литература», 2005. 303 с.
3. Волков Н.И. Интервальная тренировка в спорте. М.: ФКиС, 2000. 162 с.
4. Ветров А.М. Применение интервальной гиперкапнической гипоксической тренировки в тренировочном процессе единоборцев (на примере кикбоксеров и каратистов) / А.М. Ветров, Е.В. Головихин // Теория и практика физической культуры: Тренер: Журнал в журнале. – 2009. – № 6. – С. 66–70.
5. Головихин Е.В. Применение методов интервальной гиперкапнической гипоксической тренировки в ациклических видах спорта / Е.В. Головихин, Е.Ф. Мясникова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 2(48). – С. 59–63.
6. Дышко Б.А. Инновационные подходы к совершенствованию

физической работоспособности спортсменов на основе применения тренажеров комплексного воздействия на дыхательную систему / Б.А. Дышко, А.И. Головачев // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 1. – С. 7–12.

7. Зорина Т.Б. Интервальная гипоксическая гиперкапническая тренировка дзюдоистов // Известия Уральского государственного университета. – 2009. – № 3(67). – С. 191–194.
8. Колчинская А.З. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте: Руководство для врачей / А.З. Колчинская, Т.Н. Циганова, Л.А. Остапенко. М.: Медицина, 2003. 408 с.
9. Куликов В.П. Устройство для создания дозированной гипоксической гиперкапнии. / В.П. Куликов, А.Г. Беспалов // II объединенная научная сессия Сибирского отделения РАН и Сибирского отделения РАМН «Новые технологии в медицине». Новосибирск, 2002. С. 85.
10. Солопов И.Н. Развитие адаптации к мышечным нагрузкам в футболе посредством дыхания гипоксическо-гиперкапнической газовой смесью / И.Н. Солопов, А.И. Шамардин, С.В. Дубровский // Физиология мышечной деятельности: Тез. докл. междунар. конф. М., 2000. С. 138–139.
11. Сулов Ф.П. Структура подготовки баскетбольных команд в годичном цикле: Методические рекомендации / Ф.П. Сулов, Л.В. Костикова, Н.В. Фураева. М.: СААМ, 2002. 52с.
12. Цирельников Н.И. Теория и практика оздоровительного дыхания: Методические материалы для врачей. Новосибирск: Динамика, 2001. 98 с.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ КОНТАКТА:

Чудимов Вячеслав Федорович – Заслуженный врач России, канд. мед. наук, доц. каф. ЛФК и спорт. мед., 656038 г. Барнаул, пр. Ленина, 40, тел. (8-385-2)666-569; тел.: 69-35-77 e-mail: vchudimov@mail.ru; Денис Владимирович Поддубный – врач-ординатор каф. ЛФК и спорт. мед., врач команды «Алтай Баскет», 656064, Барнаул, ул. Автодорожная 41. тел.: 8-913-364-0079; e-mail: kot08@mail.ru; Андрей Григорьевич Беспалов – канд. мед. наук, доц. каф. пат. физиол.; Елена Александровна Бойко – канд. мед. наук, асс. каф. ЛФК и спорт. мед., тел.: (8-385-2)676-389; 89237223282; e-mail: boyko65@mail.ru; Анатолий Павлович Клоц – спорт. врач, 656064, г. Барнаул, ул. Автодорожная, 41., тел.: 89132292899.