

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

*ТУ ЯНЬХАО, преподаватель
Институт физической культуры Чэнду
г. Чэнду, Китай*

ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВКИ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕГУНОВ НА 800 м, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Представлены результаты сравнения физиологических и биохимических показателей бегунов на средние дистанции, проживающих в различных климатических условиях.

Ключевые слова: бегуны, различные климатические условия, сердечно-сосудистая система, дыхательная система, система крови.

Введение. Тренированность спортсмена определяется, прежде всего, уровнем функциональных и биохимических реакций, которые формируются в процессе долговременной адаптации организма к напряженным тренировочным и соревновательным нагрузкам [2].

Одним из эффективных способов расширения границ функциональных возможностей организма спортсмена специалисты считают тренировки в горных условиях, которые способствуют повышению общей физической работоспособности и улучшению спортивных результатов [1, 5].

Эффективность подготовки спортсменов в горных условиях зависит от многочисленных факторов, ведущими из которых являются: высота над уровнем моря, длительность пребывания в горах, особенности процесса акклиматизации, организация тренировочного процесса в период пребывания в горах, реакклиматизация после спуска с гор и т.д. [3, 5].

В ходе исследований американскими учеными установлено, что четырех недель жизни на высоте 2500 м достаточно, чтобы стимулировать повышение гемоглобина и МПК приблизительно на 5%, секрецию эритропоэтина и увеличение объема красной клеточной массы крови на 10%. [7, 8].

Специалисты считают, что проведение учебно-тренировочного сбора в горах вызывает положительные эффекты, проявляющиеся в улучшении функционального состояния спортсменов и повышении устойчивости к функциональным нагрузкам, которое сохраняются в течение 3-х недель после возвращения с гор. [9]. Однако все эти исследования не затрагивали вопросы тренировочного процесса спортсменов, проживающих в различных климатических условиях.

Таким образом, теоретические исследования подтвердили, что проблема влияния одинаковых по объему и интенсивности тренировок на физиологические

и биохимические показатели спортсменов, преимущественно проживающих в различных климатических условиях, практически не исследована. Вместе с тем, такая проблема существует для стран, имеющих различный рельеф и климатические условия [6].

Цель исследования: проанализировать влияния тренировочных нагрузок в условиях среднегорья и высокогорья на функциональное состояние ведущих систем организма бегунов на средние дистанции, проживающих в различных климатических условиях.

Материал и методы исследования. теоретический анализ и обобщение литературных источников; определение ЧСС в покое; определение артериального давления с помощью электронного прибора Aileao (Китай); определение показателей гемограммы с помощью приборов ABBOTT Cell-DYN 1600 (США) и BM ELISAЕРО (Германия); определение показателей сыворотки крови с помощью RIA Kit (радиоиммунная реактивная коробка) компании DC (Тяньцзинь) и автоматического счётчика γ FAVFXIYA (США); определение показателей максимального дыхательного объёма и жизненной ёмкости лёгких при выдохе силой с помощью спирометра COSVFD. PONY7.3 (Италия); определение содержания молочной кислоты в крови с помощью прибора типа YSI-2300 (США); определение МПК с помощью HP cosmos - специального третбана (Германия); педагогический эксперимент; методы математической статистики.

Исследование проводилось в КНР на базе института физической культуры Чэнду. В эксперименте приняло участие 20 квалифицированных бегунов на 800 м, 10 из которых преимущественно проживали на равнине и 10 – в горных условиях. Спортсмены тренировались по разработанной нами программе, представленной в статье «Структура и содержание тренировки квалифицированных бегунов на средние дистанции в годичном цикле» [4].

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о практически одинаковом исходном уровне показателей дыхательной и сердечно-сосудистой систем спортсменов, преимущественно проживающих в различных климатических условиях.

Не выявлено достоверных различий и в таких гематологических показателях, как гематокрит, содержание эритроцитов и гемоглобина, однако количество эритропоэтина в крови бегунов, преимущественно проживающих в горных условиях, было достоверно выше по отношению к показателям спортсменов, преимущественно проживающих на равнине ($p < 0,05$). Возможно, это объясняется тем, что ключевую роль в индукции эритропоэза играет железосодержащий белок HIF-1 (гипоксия-индуцирующий фактор), активирующийся при гипоксии. Он усиливает транскрипцию генов эритропоэтина, фактора роста сосудов, ферментов гликолиза, вызывая комплексный ответ на долговременную гипоксию.

Полученные результаты свидетельствуют о различиях гормонального статуса бегунов, проживающие в различных географических условиях. Так, у спортсменов, преимущественно проживающих в горных условиях, наблюдались достоверно более высокие показатели тестостерона и соотношения тестостерон/

кортикостерон и более низкое содержание кортикостерона ($p < 0,05$). Полученные результаты, возможно, объясняются тем, что под влиянием горной тренировки усиливается экскреция стероидных гормонов.

Определение содержания молочной кислоты выявило достоверно более высокие значения лактата у бегунов на 800 м, проживающих в горной местности, после беговой нагрузки и через 5 минут восстановления ($p < 0,05$), в то время как показатели молочной кислоты через 10 минут восстановления у спортсменов исследуемых групп практически не отличались. Процент восстановления после беговой нагрузки также достоверно более высокий у бегунов, преимущественно проживающих в горных условиях ($p < 0,05$).

Исследования, проведенные после сбора на высотах, соответствующих среднегорью и высокогорью, показали изменения, произошедшие в функциональных показателях спортсменов обеих групп (табл. 1).

Сравнение показателей сердечно-сосудистой системы спортсменов, проживающих в различных климатических условиях, свидетельствует о том, что достоверности различий между ними не зафиксировано. При этом отмечаются достоверно более высокие показатели гемоглобина ($p < 0,01$), максимального дыхательного объема ($p < 0,001$) и максимального потребления кислорода ($p < 0,001$) у бегунов, преимущественно проживающих на равнине. Следует отметить и значительные отличия в содержании молочной кислоты через 10 минут восстановления, которое достоверно выше у спортсменов, преимущественно проживающих в горных условиях. Таким образом, функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем спортсменов, преимущественно проживающих на равнине, при одинаковых параметрах тренировочной нагрузки претерпевают более значительные изменения, положительно отражающиеся на их подготовленности.

Рассматривая влияние тренировок в горных условиях на исследуемые показатели в каждой из групп бегунов, следует указать, что у бегунов, преимущественно проживающих на равнине, достоверно снизилось содержание кортикостерона ($p < 0,001$) и креатиназы ($p < 0,05$) в крови. При этом значительно повысились показатели соотношения тестостерон/кортикостерон ($p < 0,001$), соматотропного гормона ($p < 0,001$), молочной кислоты сразу после выполнения нагрузки ($p < 0,05$) и через 5 минут восстановления ($p < 0,001$).

У бегунов, преимущественно проживающих в горных условиях, достоверно снизились показатели ЧСС ($p < 0,01$) и максимального дыхательного объема ($p < 0,001$). Достоверно повысилось содержание соматотропного гормона ($p < 0,05$).

Выводы. Результаты исследования свидетельствуют о более значимых изменениях показателей функционального состояния бегунов, преимущественно проживающих на равнине. Пребывание в горах способствовало повышению содержания гемоглобина в крови, улучшению показателей максимального дыхательного объема и максимального потребления кислорода, что положительно повлияло на уровень общей работоспособности и подготовленности спортсменов.

Направления дальнейших исследований. Предполагается исследовать

Таблиця 1

Сравнительный анализ физиологических и биохимических показателей бегунов на 800 м, проживающих в различных климатических условиях, после тренировочного сбора в горных условиях

Показатели	Бегуны, проживающие на равнине $X \pm \sigma$, (n = 10)	Бегуны, проживающие в горах, $X \pm \sigma$, (n = 10)	t	p
ЧСС покоя, уд·мин. ⁻¹	52,0 ± 2,11	51,8 ± 0,32	0,24	> 0,05
Систолическое давление, кПа	15,03 ± 0,76	15,07 ± 1,64	0,07	> 0,05
Диастолическое давление, кПа	9,22 ± 0,64	9,24 ± 0,96	0,04	> 0,05
Пульсовое давление, кПа	5,80 ± 1,02	5,83 ± 2,03	0,04	> 0,05
Эритроциты, 10 ⁹ ·л ⁻¹	5,04 ± 0,66	4,42 ± 0,71	1,93	> 0,05
Гематокрит, %	48,89 ± 3,92	49,48 ± 2,61	0,38	> 0,05
Эритропоэтин, МЕ/мл.	15,22 ± 2,33	13,87 ± 2,26	1,24	> 0,05
Гемоглобин, г·л ⁻¹	141,79 ± 8,92	132,22 ± 4,81	2,83	< 0,01
Кортикостерон, нмоль·л ⁻¹	370,03 ± 91,94	349,91 ± 134,39	0,37	> 0,05
Тестостерон, нмоль·л ⁻¹	20,16 ± 3,28	22,36 ± 2,58	1,58	> 0,05
Тестостерон/кортикостерон (Т/С), ед.	5,64 ± 1,12	7,77 ± 4,14	1,49	> 0,05
Соматотропный гормон, нг·мл ⁻¹	3,14 ± 0,59	3,05 ± 0,69	0,30	> 0,05
Креатинкиназа, ед·л ⁻¹	182,30 ± 25,49	187,92 ± 54,33	0,28	> 0,05
Максимальный дыхательный объем, л·мин ⁻¹	133,26 ± 15,64	96,06 ± 9,49	6,1	< 0,001
Жизненная ёмкость легких, л	3,20 ± 0,16	3,24 ± 0,42	0,27	> 0,05
Максимальное потребление кислорода, мл·кг ⁻¹ ·мин ⁻¹	69,23 ± 9,32	53,07 ± 5,45	4,49	< 0,001
Молочная кислота после нагрузки, ммоль·л ⁻¹	11,24 ± 1,04	11,58 ± 1,05	0,7	> 0,05
Молочная кислота через 5 минут восстановления, ммоль·л ⁻¹	12,59 ± 1,4	12,77 ± 1,63	0,25	> 0,05
Молочная кислота через 10 минут восстановления, ммоль·л ⁻¹	9,68 ± 1,03	10,83 ± 0,94	2,46	< 0,05
Процент восстановления, %	13,4 ± 9,8	6,4 ± 3,5	2,03	> 0,05

влияние нескольких тренировочных сборов в среднегорье и высокогорье на уровень работоспособности и подготовленности бегунов на средние дистанции.

Список использованной литературы:

1. Зеленкова И. Е. Физиологические процессы гипоксической устойчивости спортсменов различной квалификации при дозированных физических нагрузках : дис. на соиск. уч. степени канд. мед. наук : 03.03.01 – «Физиология». – Москва. –

2014. – 163 с.

2. Лысенко Е. Физическая работоспособность и особенности мобилизации энергетических механизмов при нагрузках у квалифицированных спортсменов разной специализации / Е. Лысенко, Л. Станкевич, Г. Гатилова // *Наука в олимпийском спорте*. – 2013. – № 1. – С. 61–65.

3. Тимушкин А. В. Проектирование тренировки квалифицированных спортсменов в условиях высокогорья : дис. на соиск. уч. степени д. пед. наук : 13.00.04 – «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры». – Балашов. – 1998. – 376 с.

4. Ту Яньхао. Структура и содержание тренировки квалифицированных бегунов на средние дистанции в годичном цикле / Яньхао Ту, Л. Шестерова // *Слобожанський науково-спортивний вісник : наук. – теор. журн.* – Харків: ХДАФК, 2016. – №4. – С. 111-115.

5. Черкес Л. И. Сравнительная оценка физической подготовленности спортсменов после учебно-тренировочных сборов в условиях среднегорья и на равнине / Л. И. Черкес // *Слобожанський науково-спортивний вісник*. – 2013. – № 1. – С. 39–42.

6. Шестерова Л. Е. Проблема подготовки китайских легкоатлетов в видах с преимущественным проявлением выносливости / Л. Е. Шестерова, Яньхао Ту, Ван Вей // *Фізична культура, спорт та здоров'я : Мат-ли XV Міжнар. наук.-практ. конф., (Харків, 11-12 грудня 2015 р.) [Електр. ресурс]*. – Харків : ХДАФК, 2015. – С. 123-126

7. Stray-Gundersen J., Chapman R. F., Levine B. D. «Living high-training low» altitude training improves sea level performance in male and female elite runners // *Journal of Applied Physiology*. – 2001. – Vol. 91. – P. 1113–1120.

8. Stray-Gundersen J., Levine B. D. «Live high, train low» at natural altitude // *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. – 2008. – Vol. 18. – Suppl. 1. – P. 21–28.

9. Wachsmuth N. B., Volzke C., Prommer N., Schmidt-Trucksass A., Frese F., Spahl O., Eastwood A., Stray-Gundersen J., Schmidt W. The effects of classic altitude training on hemoglobin mass in swimmers // *European Journal of Applied Physiology*. – 2013. – Vol. 113. – P. 1199–1211.