

## ЛІТЕРАТУРА

1. Сергієнко Л.П. Тестування рухових здібностей школярів. – Київ: Олімпійська література, 2001. – 440 с.
2. Клименко В.В. Психомоторные способности юного спортсмена. – Киев: Здоровье, 1987. – 168 с.
3. Благуш П. К теории тестирования двигательных способностей. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 165 с.
4. Буш Р., Мостеллер Ф. Стохастические модели обучаемости. – М., 1962. – 173 с.

## PSYCHOMOTOR TESTS IN SPORTING SELECTION OF JUNIOR GYMNASTS.

S. BORSHCHOV, Z. HAYET, V. CHERNOBROVKIN.

*Slavyansk State Pedagogical Institute.*

Two psychomotor test were investigated: a test on motor memory and one more test on the time reaction. They are the constituent components of the elaborated system of junior gymnasts' checking. It is shown that the dynamics of the tests' indices during testing is exponential, but for the practical purposes of selection it may be accepted as linear one. The use of the rank statistics is well grounded. Some essential gender differences in the indices of the investigated tests are established, some tests' standards are given.

## ГІПОКСІЯ І ТРЕНУВАЛЬНІ ВПЛИВИ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

ЮРІЙ БУКОВ

*Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського*

**Вступ.** Впровадження гіпоксичних методів у практику великого спорту здійснено багатьма дослідниками (Колчинська А.З., 1997 та ін.). Більшість авторів погоджуються з думкою про доцільність використання сумісного впливу фізичного і гіпоксичного тренування при підготовці спортсменів. Однак на даному етапі відсутні методичні рекомендації, які обґрунтовують вибір оптимальних умов ефективного впливу на основні енергозабезпечувальні системи організму спортсменів. Не визначено параметри збалансованої взаємодії головних регулювальників кисневого режиму організму при фізичних навантаженнях, що проводяться в гіпоксичному газовому середовищі.

**Задачі і методи.** У зв'язку з цим основною задачею нашого дослідження стало фізіологічне обґрунтування коригуючого впливу нормобаричної гіпоксичної газової суміші, що містить 12,0 % O<sub>2</sub> в повітрі, на реакцію кардіореспіраторної системи в умовах інтенсивної м'язової діяльності.

Для розв'язання поставленої задачі було обстежено 44 спортсмени при роботі на велоергометрі з потужністю, що ступінчасто підвищується до граничної величини як у природних атмосферних умовах, так і під час дихання гіпоксичною газовою сумішшю. Надалі проводився порівняльний аналіз отриманих результатів відносно фонових даних. Функції зовнішнього дихання досліджувалися у відкритій системі. У спокої та під час виконання функціональних проб визначали легеневий газообмін з розрахунком загальноприйнятих показників (Хасис Г. К., 1980). Центральна гемодинаміка вивчалася методом тетраполярої грудної реографії

Гурдич М.І., 1982). Стан кислотно-лужної рівноваги визначали в капілярній крові методом сфлібрації з використанням мікроаналізатора ОР210/3. Розраховували показники ефективності системи забезпечення організму киснем:  $V_E/VO_2$ ,  $3PK \cdot VO_2$ ; ЗПО (загальний периферійний опір)/ $VO_2$ . Інтегральний показник ефективності (ІПЕ) оцінювався по відношенню  $A_{Dcp}$  і величини утилізації кисню ( $AFO_2$ ) (Меделяновський А.Н., 1987).

**Результати та їх обговорення.** Найбільш швидкою адаптивною реакцією організму на зростаючу інтенсивність фізичних напружень було прогресуюче збільшення об'єму легеневої вентиляції ( $V_E$ ), при цьому дихальний коефіцієнт (R) в умовах дефіциту кисню змінювався на кожному рівні навантаження більш виразно, ніж у природному середовищі. Максимальна величина R у нормальних атмосферних умовах дорівнювала  $0,980 \pm 0,08$ , а при гіпоксичному впливі підвищувалася до  $1,140 \pm 0,12$  відн.од. ( $p < 0,01$ ). Так, значне наростання R свідчило про розвиток гіпервентиляції, яка в свою чергу сприяла формуванню в організмі стану гіпокапнії. Гіпоксія призводила до пригнічення газового обміну, оскільки швидкість споживання кисню ( $VO_2$ ) прогресовано знижувалася відносно показників, зареєстрованих в умовах нормоксії. Пригніблюючий вплив гіпоксії виявився, починаючи з моменту збільшення навантаження понад 50 Вт, коли мало було достовірне падіння  $VO_2$  під впливом низького парціального тиску кисню у повітрі, що вдихалось. Підвищення реактивності апарату зовнішнього дихання під час експозиції гіпоксичної газової суміші не супроводилося посиленням процесів дифузії кисню в легенях. Процентна величина утилізації кисню на кожному рівні фізичного навантаження знижувалася в середньому на 1,5 об. % ( $p < 0,01$ ), що було пов'язано з падінням ефективності газообмінної функції легенів. Підвищення енергетичних витрат респіраторною мускулатурою не забезпечувалося адекватним надходженням кисню в організм. Так, при навантаженні 100 Вт, яке відповідало найбільш ефективному режиму функціонування системи зовнішнього дихання, коефіцієнт використання кисню ( $KVO_2$ ) в умовах нормоксії становив  $50,2 \pm 3,6$ , тоді як у гіпоксичному середовищі він не перевищував величини  $34,7 \pm 2,2$  мл/л ( $p < 0,01$ ). Компенсаторні реакції системи кровообігу повною мірою відображали функціональне напруження організму, пов'язане з дефіцитом кисню у повітрі, що вдихалось. Підвищувалася пульсова вартість роботи, що виконувалась а різниця між показниками частоти серцевих скорочень (ЧСС) у різних газових середовищах становила в середньому 13,0 уд/хвил. ( $p < 0,05$ ), супроводжувалася значним напруженням, якого зазнавав серцевий м'яз при виштовхуванні крові в артеріальну систему. Збільшення хвилинного об'єму кровообігу (ХОК) в гіпоксичному середовищі до  $23,0 \pm 0,94$  л/хв визначалося посиленням рецепрокності у відносинах ударного об'єму серця (УОС) і ЧСС, що є економічно не вигідною реакцією системи-судинної системи на фізичне навантаження.

Рівень взаємодії основних регулювальників кисневого гомеостазу в організмі при гіпоксичному впливі визначався зниженням діапазону ефективності системи транспорту кисню. Протягом усього часу навантажувального тестування ІПЕ збільшувався головним чином за рахунок прогресуючого падіння ефективності зовнішнього дихання, починаючи з навантаження 100 Вт і більше. Компенсаторне збільшення об'ємної швидкості кровотоку не забезпечувало адекватний рівень постачання киснем працюючих м'язів, незважаючи на значне функціональне

напруження. Зміна кисневого режиму організму при гіпоксії була провокуючим чинником посилення процесів продукції лактату більш ніж на 5,0 мМоль/л ( $p < 0,01$ ) при навантаженні 200 Вт. Зниження  $p\text{CO}_2$  в крові на 4,9 мм рт.ст. ( $p < 0,05$ ), інтенсивна елімінація метаболічного  $\text{CO}_2$  з організму сприяли збільшенню зсуву кислотно-лужної рівноваги в бік некомпенсованого метаболічного ацидозу.

**Висновки.** Таким чином, узагальнюючи результати проведених досліджень, можна зробити такі висновки:

- дихання гіпоксичною газовою сумішшю, що містить 12,0 %  $\text{O}_2$ , в умовах м'язової роботи створює додаткове напруження в організмі, впливаючи тим самим стимулюючим чином на функціональну активність кардіореспіраторної системи;

- мобілізація резервів, пов'язана з необхідністю забезпечення кисневого режиму організму при гіпоксії, сприяє посиленню тренувального впливу фізичних вправ на систему транспорту  $\text{O}_2$ , підвищуючи її функціональний рівень;

- найбільш доцільним є застосування гіпоксичної суміші як додаткового тренувального чинника в умовах м'язової діяльності в діапазоні фізичних навантажень, що дозволяють організму за рахунок додаткових зусиль підтримувати відносно високий рівень ефективності системи транспорту  $\text{O}_2$ . В умовах нашого експерименту цей діапазон обмежувався навантаженнями 50–100 Вт;

- використання гіпоксичної суміші в процесі виконання фізичних вправ може бути ефективним засобом, спрямованим на інтенсифікацію тренувального процесу спортсменів. При цьому за рахунок сумачії гіпоксичного і навантажувального ефектів можна домогтися максимального тренувального впливу на організм, не вдаючись до навантажень субмаксимальної і максимальної потужності.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Гуревич М.И., Соловьев А. И., Литовченко Л.П. Импедансная реоплетизмография. – К.: Наукова думка, 1982. – 174 с.
2. Колчинская А.З. Адаптация к гипоксии – эффективное средство повышения работоспособности, профилактики, лечения и реабилитации // Прерывистая нормобарическая гипокситерапия. – Москва; 1997. – С. 126 – 145.
3. 3. Меделяновский А.Н. Функциональные системы, обеспечивающие гомеостаз // Функциональные системы организмов. – Москва: Медицина, 1987. – С. 77-103.
4. Хасис Г.Л. Показатели внешнего дыхания здорового человека. – Кемерово, 1975. – 159 с.

## NORMOBARITIC HYPOXIA MECHANISMS OF PHYSICAL LOADINGS TRAINING EFFICIENCY

YURI BUKOV

*Taurida National named after V.I. Vernadsky University*

It is known that normobaritic hypoxia under the condition of intensive muscular activity makes additional tension in the organism with activity of cardiorespiratory system. The using of hypoxic mixture in the process of making various physical exercises may be effective mean for intensification of training process of sportsmen. With it at the expence of summation of hypoxia and loading effects it is possible to obtain maximal training influence upon the organism without resorting to the loadings of submaximal and maximal power.