

УДК 616.127-053.6

## **ЗМІНИ ГЕМОДИНАМІКИ СПОРТСМЕНІВ ПРИ РІЗНОМУ РІВНІ ВЕГЕТАТИВНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ**

Гостіщев В.М., Фаворитов В.М.

*69000, Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, Україна*

favoritov.vladimir@yandex.ua

Проведено зіставлення динаміки показників кровообігу у відповідь на ортопробу у спортсменів з переважанням симпатичної і парасимпатичної регуляції і розглянуті певні діючі механізми при ортостазі. З'ясовано, що виникнення ряду програм фізіологічного забезпечення і формування виборчої стійкості до стрес-факторів виявляє значну варіабельність проявів навіть в межах однієї функціональної системи організму. Найбільш інформативним є аналіз індивідуальних реакцій, особливо при динамічному спостереженні. Залежно від переважання центрального або автономного механізмів регуляції виділяються 5 груп спортсменів. У 1-й групі висока активність обох відділів, у 2-й низька активність автономної і висока - центральної, в 3-й висока активність автономної і різко знижена центральна, в 4-й помірна активність автономної регуляції і в 5-й низька активність як автономної, так і центральної регуляції. Помітна чітка різниця реакції кровообігу на ортостатичну пробу. Виникнення ряду програм фізіологічного забезпечення і формування виборчої стійкості до стрес-факторів виявляє значну варіабельність проявів навіть в межах однієї функціональної системи організму. Отримані результати дають привід зробити висновок про те, що механізми змін гемодинаміки різні і залежать від переважання симпатичного або парасимпатичного впливу на серцево-судинну систему. Результати дослідження дають більш поширене уявлення про конкретні адаптивні і дезадаптивні механізми динаміки кровообігу і дозволяють вносити корективи у навчально-тренувальний процес.

*Ключові слова: гемодинаміка, нервова система, навантаження, адаптація, спортсмени.*

## **ИЗМЕНЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ СПОРТСМЕНОВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ УРОВНЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ**

Гостищев В.Н., Фаворитов В.Н.

*69000, Запорожский национальный университет, ул. Жуковского, 66, Украина*

favoritov.vladimir@yandex.ua

Проведено сопоставление динамики показателей кровообращения в ответ на ортопробу у спортсменов с преобладанием симпатичной и парасимпатической регуляции и рассмотрены определенные действующие механизмы при ортостазе. Выяснено, что возникновение ряда программ физиологического обеспечения и формирования избирательной стойкости к стрессовым факторам обнаруживает значительную варіабельність проявлений даже в пределах одной функциональной системы организма. Наиболее информативным является анализ индивидуальных реакций, особенно при динамическом наблюдении. В зависимости от преобладания центрального или автономного механизмов регуляции выделяются 5 групп спортсменов. В 1-й группе высокая активность обоих отделов, во 2-й низкая активность автономной и высокая - центральной, в 3-й высокая активность автономной и резко снижена центральная, в 4-й умеренная активность автономной регуляции и в 5-й низкая активность как автономной, так и центральной регуляции. Заметная четкая разница реакции кровообращения на ортостатическую пробу. Возникновение ряда программ физиологического обеспечения и формирования избирательной устойчивости к стресс-факторам проявляет значительную варіабельність проявлений даже в пределах одной функциональной системы организма. Полученные результаты дают повод сделать вывод о том, что механизмы изменений гемодинамики разные и зависят от преобладания симпатичного или парасимпатического влияния на сердечно-сосудистую систему. Результаты исследования дают более распространенное представление о конкретных адаптивных и дезадаптивных механизмах динамики кровообращения и позволяют вносить коррективы в учебно-тренировочный процесс.

*Ключевые слова: гемодинамика, нервная система, нагрузка, адаптация, спортсмены.*

## **HEMODYNAMIC CHANGES ATHLETES IN DIFFERENT LEVEL OF VEGETATIVE REGULATION**

Gostischev V., Favoritov V.

*69000, Zaporizhzhya national university, Zhukovsky str., 66, Ukraine*

favoritov.vladimir@yandex.ua

Comparison of dynamics of indexes of circulation of blood is conducted in reply to orthostatic for sportsmen with predominance of the cute and Para predominance adjusting and the considered is certain operating mechanisms at orthostatic. It is found out, that the origin of row of the programs of the physiology providing and forming of electoral firmness to the stress factors discovers considerable variableness displays even within the limits of one functional

system of organism. Most informing is an analysis of individual reactions, especially at a dynamic supervision. A noticeable clear difference of reaction of circulation of blood is on an orthostatic test. Depending on the prevalence of central or autonomous regulatory mechanisms allocated 5 groups of athletes. In group 1 high activity of both departments in the 2nd low activity of autonomous and high - central, in the 3rd high activity of autonomous and sharply reduced central in 4th moderate activity autonomous regulation and 5 low activity as autonomic and central regulation. The emergence of a number of programs to ensure physiological and formation of elector resistance to stress factors reveals significant variability manifestations even within a single functional system. The got results give an occasion to draw conclusion that the mechanisms of changes of hemodynamics are different and depend on predominance of cute or Parapredominance influence on the cardiovascular system. Research results give more widespread idea about concrete adaptive and desadaptive mechanisms of dynamics of circulation of blood and allow to amend in an educational-training process.

*Key words: hemodynamics, nervous system, stress, adaptation, athletes.*

## **ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ**

Щороку зростає кількість наукових праць, присвячених дослідженню стану серцево-судинної системи у спортсменів. Це пояснюється як високою соціальною значимістю спорту, так і унікальними можливостями вивчення адаптаційних механізмів людини до екстремальних впливів.

На відміну від інших видів діяльності людини, в спорті стресові фактори застосовуються систематично, мають різноманітний характер, часто поєднуються в різних комбінаціях (фізичне навантаження та гіпоксія, зміна географічних, кліматичних і тимчасових поясів, поєднання фізичного та психоемоційного стресів).

Особливе ставлення до серцево-судинної системи (ССС) пояснюється тим, що, з одного боку, це основна система, яка лімітує фізичну працездатність спортсменів, а, з іншого боку, її патологія є основною причиною смертності дорослого населення цивілізованих країн. При цьому основне значення серед немедикаментозних засобів зниження ризику раптової серцевої смерті надають саме засобам фізичної культури.

Багато дослідників [1, 3, 4, 10] показали, що якщо адекватні фізичні навантаження ведуть до розвитку адаптивних змін ССС, то фізичні перевантаження, так само як і недостатня рухова активність, викликають дезадаптивні зміни.

Статистично суттєві порівняльні зміни у спортсменів з урахуванням різноманітних факторів дають можливість говорити про певні закономірності впливу спортивних навантажень взагалі і в різних вікових групах і спортивних спеціалізаціях, зокрема [2, 5].

Є різні типи сформованих реакцій гемодинаміки в залежності від того, що переважає в тренувальному процесі: розвиток сили, швидкісно-силових якостей або витривалості.

Порівнюючи власні спостереження і результати інших авторів про отримані дані по реакції гемодинаміки на запропоновані проби, можна говорити про певні труднощі тренувального процесу. Наприклад, певний спортсмен досягає результатів, використовуючи переважно техніку, а в тренувальному процесі переважають вправи, що тренують переважно силу. Обстеження виявляє, що в реакції спортсмена простежуються наслідки тренування сили, спостерігаються несприятливі реакції при проведенні функціональних проб [3, 6, 7, 8, 9].

Під контролем реакцій гемодинаміки можна не тільки стежити за навчально-тренувальним процесом, а й формувати і контролювати його. Такий самий підхід можна реалізовувати при роботі з ветеранами спорту, а в перспективі, використовувати в консультативних цілях для профілактики і контролю за лікуванням в осіб, які не займалися спортом.

Проведено порівняння динаміки показників кровообігу у відповідь на ортопробу у спортсменів з переважанням симпатичної (ВР 4 од.) і парасимпатичної (ВР 52 од.) регуляції (Таблиця 1).

Таблиця 1 – Зміни гемодинамічних показників при різній вираженості вегетативної регуляції (ВР) у відповідь на ортостатичну пробу.

Положення	S/PS, од.	УО, мл	ХОК, л	ХИ, од.	ЧСС, уд/хв	ФП/ФМ, од.	САТ, мм рт. ст.
1 лежачи	PS	76.40 ±4.46	5.12± 0.38	2.60± 1.10	62.20±2.80	0.41 ±0.018	112.40 ±2.10
pS/PS	S	112.20 ±8.10	6.24 ±0.42	9.40 ±0.90	68.70 ±3.20	0.38 ±0.022	131.10 ±3.60
2 лежачи	PS	55.50 ±2.20	4.16 ±0.32	11.20± 0.90	73.70 ±2.70	0.56 ±0.020	122.10 ±2.20
pS/PS	S	114.60 ±6.70	7.62 ±0.46	9.10± 0.80	76.90 ±3.30	0.61 ±0.026	127.40 ±2.80

Помітна чітка різниця реакції кровообігу. При переважанні парасимпатичного фону у відповідь на ортопробу була тенденція до зниження УО, ХОК, і до збільшення показників ЧСС, САТ і ФП / ФМ, в результаті чого ХОК став достовірно нижче. Хоча в середньому відбувався приріст ЧСС, але амплітуда моди була нижчою і більший діапазон (велика варіативність) при парасимпатичній регуляції (0,42 с. проти 0,22 с.).

Переважає симпатичної регуляції характеризується меншою економічністю діяльності системи кровообігу в стані спокою (достовірно вище показники ЧСС і АТ) і менш адаптивним реагуванням на ортопробу: тенденцією до зростання УО і ЧСС, в результаті чого ХОК збільшився і став достовірно вище, ніж в першій групі.

Отримані результати дають привід зробити висновок про те, що механізми змін ХОК, ЧСС, УО і ФП / ФМ різні і залежать від переважання симпатичного або парасимпатичного впливу на ССС.

Існує припущення, що взаємодія симпатичної і парасимпатичної систем обумовлена змінами барорефлекторної активності. Барорефлекторна активність – базовий рівень загальної симпато-парасимпатичної активності.

Це підтверджує можливість не тільки тонічного управління серцем з боку ЦНС, а й значення блукаючого нерву.

Виділяються 5 груп спортсменів залежно від переважання центрального або автономного (вегетативна нервова система) механізмів регуляції. У 1-й групі висока активність обох відділів (31,4%), у 2-й низька активність автономної і висока – центральної (17,6%), в 3-й висока активність автономної і різко знижена центральна (27%), в 4-й (19%) помірна активність автономної регуляції і в 5-й (5%) низька активність як автономної, так і центральної регуляції. Ця класифікація базується на показниках, що виявляються при кардіоінтервалографії.

Отже, групи 1 і 2 характеризуються центральним типом регуляції, 3 і 4 – автономним. Потужність реагування центрального контуру в ортостазі вище у спортсменів із переважанням автономної регуляції.

Потужність реагування автономного контуру нижче у спортсменів із переважанням автономної регуляції. Реакція на кліностатичну пробу менш виражена, ніж на ортостатичну.

Спортсмени із центральним типом регуляції реагують на ортопробу швидше, ніж із переважанням автономної регуляції.

У 1-3 групах у стані спокою спостерігається неузгодженість між діяльністю симпатичного і парасимпатичного відділів нервової системи. У них більша напруга адаптивних механізмів, ніж у 4 і 5 групах, спостерігаються дезрегуляторні прояви при ортопробі і більша схильність до розвитку донозологічних (передхворобливих) станів.

### ВИСНОВКИ

Аналізуючи результати дослідження, необхідно знову підкреслити велику різноманітність діючих механізмів при ортостазі, тому найбільш інформативним є аналіз індивідуальних реакцій, особливо при динамічному спостереженні. У цьому випадку можна більш об'єктивно судити про конкретні адаптивні і дезадаптивні механізми динаміки кровообігу і, порівнюючи з даними тренера-педагога, вносити корективи в навчально-тренувальний процес. Виникнення ряду програм фізіологічного забезпечення і формування виборчої стійкості до стрес-факторів виявляє значну варіабельність проявів навіть у межах однієї функціональної системи організму.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Баранов В.М., Солопов И.Н., Камчатников А.Г. Оптимизация тренирующих нагрузок посредством направленных воздействий на дыхательную систему. *Авиакосм. и эколог. медицина*. 2008. Т.4. №2. С.16 – 18.
2. Бурых Э.А. Взаимоотношения гипокпапии, гипоксии, мозгового кровотока и электрической активности мозга при произвольной гипервентиляции у человека. *Росс. физиол. журнал*. 2007. № 9. С. 982–1000.
3. Голубев Г.Ю. Нормирование тренировочных нагрузок в годовой подготовке высококвалифицированных пловцов: : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт. К., 2000. 23 с.
4. Солопов И.Н., Шамардин А.А., Чёмов В.В. Сущность и структура функциональной подготовленности спортсменов. *Теория и практика физической культуры*. 2010. № 8. С. 56-60.
5. Crandall C.G., Gonzalez-Alonso J. Cardiovascular function in the heat-stressed human. *Acta Physiol (Oxf)*. Aug 2010; 199(4): 407-423.
6. Hughson R.L. Hyperthermia, Hypothermia and Problems of Hydration. *Endurance in Sport, Blackwell Scientific Publisher*. 1992. P. 458-470.
7. Maughan R.J. Distance running in hot environments: a thermal challenge to the elite runner. *Scand J Med Sci Sports*. 2010 Oct; 20 Suppl 3:95-102.
8. Murrell C.J., Cotter J.D., Thomas K.N., Lucas S.J., Williams M.J., Ainslie P.N.. Cerebral blood flow and cerebrovascular reactivity at rest and during sub-maximal exercise: effect of age and 12-week exercise training *Age (Dordr)*. 2013 Jun;35(3):905-20
9. Starr Y. Clinical test as simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age. *Circulation*. 2012. № 9. P. 664.
10. Tian S., Zhang Y., Tian S., Yang X., Yu K. et al. Early exercise training improves ischemic outcome in rats by cerebral hemodynamics. *Brain Res*. 2013 2; 1533:114-21.

### REFERENCES

1. Baranov V.M., I.N. Solopov, A.G. Kamchatnikov Optimizatsiya treniruyushchikh nagruzok posredstvom napravlennykh vozdeystviy na dykhatel'nyuyu sistemu. *Авиакосм. i ekolog.meditsina*. 2008. Т.4. №2. С.16 – 18.

2. Burykh E.A. Vzaimootnosheniya gipokapnii, gipoksii, mozgovogo krovotoka i elektricheskoy aktivnosti mozga pri proizvol'noy giperventilyatsii u cheloveka. Ross. fiziol.zhurnal. 2007. № 9. S. 982–1000.
3. Golubev G.Y. Normirovaniye trenirovochnykh nagruzok v godovoy podgotovke vysokokvalifitsirovannykh plovtsov: : avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. nauk z fiz. vikhovannya í sportu: 24.00.01 «Olímpíys'kiy í profesíyniy sport. K., 2000. 23 s.
4. Solopov I.N., Shamardin A.A., Chomov V.V. Sushchnost' i struktura funktsional'noy podgotovlennosti sportsmenov. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 2010. № 8. S. 56-60.
5. Crandall C.G., Gonzalez-Alonso J. Cardiovascular function in the heat-stressed human. Acta Physiol (Oxf). Aug 2010; 199(4): 407-423.
6. Hughson R.L. Hyperthermia, Hypothermia and Problems of Hydration. Endurance in Sport, Blackwell Scientific Publisher. 1992. P. 458-470.
7. Maughan RJ. Distance running in hot environments: a thermal challenge to the elite runner. Scand J Med Sci Sports. 2010 Oct; 20 Suppl 3:95-102.
8. Murrell C.J., Cotter J.D., Thomas K.N., Lucas S.J., Williams M.J., Ainslie P.N.. Cerebral blood flow and cerebrovascular reactivity at rest and during sub-maximal exercise: effect of age and 12-week exercise training Age (Dordr). 2013 Jun;35(3):905-20
9. Starr Y. Clinical test as simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age. Circulation. 2012. № 9. P. 664.
10. Tian S., Zhang Y., Tian S., Yang X., Yu K. et al. Early exercise training improves ischemic outcome in rats by cerebral hemodynamics. Brain Res. 2013 2; 1533:114-21.

УДК 796.894:796.03:616.711:615.8

## **ПРОФІЛАКТИКА ДОРСАЛГІЙ У ПАУЕРЛІФТЕРІВ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ В УМОВАХ СПОРТИВНОГО КЛУБУ**

Дорошенко В.В., Дорошенко І.Е.

*69600, Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66,  
м. Запоріжжя, Україна*

dornika@i.ua

Розглянуто ефективність використання програми профілактики дорсалгій із використанням засобів фізичної реабілітації в пауерліфтерів в умовах спортивного клубу. Наведено результати оцінки інтенсивності болю, рухливості хребта, якості життя та психо-емоційної сфери та силових здібностей. Проаналізовано початковий рівень інтенсивності болю за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ), якості життя і психо-емоційної сфери за опитувальником SF-36 та тестом Спілбергера-Ханіна, силових здібностей за трьома змагальними вправами пауерліфтингу (присідання зі штангою на плечах, жиму штанги лежачи, станова тяга), рухливість хребта за ортопедичним тестом Шобера, амплітуди рухів хребта за допомогою сантиметрової стрічки. Подана порівняльна характеристика зазначених показників після застосування програми профілактики дорсалгій із використанням засобів фізичної реабілітації у пауерліфтерів в умовах спортивного клубу. Доведено, що програма профілактики дорсалгій в пауерліфтерів, що включала лікувальний масаж, плавання, постізометричну релаксацію, кінезіотейпування та аутотренінг, мала виражений вплив на показники пауерліфтерів, що вивчалися, - зменшилися больові відчуття, покращилися рухові можливості поперекового відділу хребта, поліпшився психо-емоційний стан спортсменів. В процесі застосування програми профілактики дорсалгій із використанням засобів фізичної реабілітації у пауерліфтерів в умовах спортивного клубу відзначається покращення практично за всіма показниками. На тлі достовірного зниження больових відчуттів достовірно кращі у спортсменів основної групи результати ортопедичних тестів, ряд показників якості життя за SF-36, стану психо-емоційної сфери за тестом Спілбергера-Ханіна, результати тестування силових здібностей за змагальними вправами пауерліфтингу (присідання зі штангою на плечах, жиму штанги лежачи, станова тяга).

*Ключові слова:* дорсалгії, пауерліфтери, засоби фізичної реабілітації, спортивний клуб.