

УДК 796.01:612

Цап І.Г.

ОСОБЛИВОСТІ ГЕМОДИНАМІЧНОЇ РЕАКЦІЇ НА СТАНДАРТНЕ ФІЗИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ У ВОЛЕЙБОЛІСТОК РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Мета роботи полягала у вивченні особливостей кардіогемодинамічного реагування організму волейболісток на стандартне фізичне навантаження залежно від типу кровообігу. У дослідженнях взяли участь 18 членів волейбольної команди різної кваліфікації, вік учасників становить $22,0 \pm 0,60$ років. Встановлено, що стандартне фізичне навантаження викликає істотні зміни кардіогемодинаміки, які залежать від рівня кваліфікації волейболісток. Вони мають певний тип реагування системи кровообігу, що виявляється відповідними змінами окремих показників. Обговорюються можливі механізми реалізації типологічних особливостей в організмі людини.

Ключові слова: волейболістки, типи кровообігу, серцевий індекс, стандартне фізичне навантаження.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими завданнями. Фізичне навантаження викликає істотні зміни кардіогемодинаміки, які мають певні типологічні особливості реагування системи кровообігу [4, 13, 14].

За діапазоном коливань серцевого індексу (СІ) центральна гемодинаміка у здорових осіб може бути розподілена на гіпокінетичний (ГКТ), еукінетичний (ЕКТ) і гіперкінетичний (ГрКТ) типи кровообігу, що є варіантами гемодинамічної норми [1, 3, 5].

Як вказують деякі дослідники, неоднорідність типів гемодинаміки обумовлена конституцією людини і є нормою здоров'я [2, 6, 9]. Зустрічаються тільки окремі роботи, які присвячені дослідженню типів гемодинаміки у різних груп населення. Немає, наприклад, ясності в тому, яке співвідношення цих типів у здорових людей [2, 12]. Дані одних авторів вказують на однаковий відсоток випадків ГКТ і ГрКТ [1, 2, 3], в інших переважає один з них [4, 7, 10]. Залишається невирішеним питання про їх походження [8, 11, 12]. Дослідження типів гемодинаміки у дітей привело до уяви про те, що вони генетично детерміновані [12], але цьому суперечить однаковий відсоток цих типів в різних вікових групах [3, 9, 14]. Поза увагою дослідників залишається також питання про особливості гемодинамічної реакції у спортсменів в залежності від рівня їх майстерності [6, 8].

Мета дослідження – вивчити особливості кардіогемодинамічної реакції організму на стандартне фізичне навантаження залежно від рівня кваліфікації волейболісток.

Методика та організація дослідження. Дослідження проведені серед 18 дівчат-волейболісток у віці $22,0 \pm 0,6$ років. В залежності від рівня кваліфікації всі обстежені були розподілені на 2 групи. До складу I гр. ввійшли 7 волейболісток команди вищої ліги, які виконали норматив майстра спорту. До складу другої групи ввійшли 11 дівчат, які займаються в секції волейболу і мають I-II спортивний розряд. Застосування стандартного фізичного навантаження (СФН) величиною $1,5 \text{ Вт/кг}$ маси тіла є найбільш оптимальною методикою проведення велоергометричного тестування (ВЕТ) фізичної працездатності при дослідженні практично здорових людей молодого віку [4, 12]. ВЕТ проводилась на велоергометрі Kettler. Для визначення кардіогемодинамічних показників використовували комп'ютерний діагностичний комплекс "CardioLab+". При величині СІ вище $3,51 \text{ л/хв/м}$ діагностували ГрКТ, від $2,65$ до $3,5 \text{ л/хв/м}$ – ЕКТ, а при його значеннях від $1,36$ до $2,55 \text{ л/хв/м}$ ГКТ регуляції кровообігу. Кардіогемодинамічні механізми короткотермінової адаптації на СФН оцінювали за показниками систолічного і діастолічного артеріального тиску (відповідно АТс і АТд), середнього артеріального тиску (САТ), а також по зміні частоти серцевих скорочень (ЧСС), ударного об'єму крові (УОК), хвилинного об'єму кровообігу (ХОК), серцевого індексу (СІ). За величиною подвійного добутку (ПД) визначали енергетичні характеристики серцевої діяльності і потреби міокарда в кисні. Визначення всіх показників та індексів проводили за рекомендаціями Б.М. Мицкана і співавт. [5].

Отримані кількісні показники обробляли за допомогою пакетів програм Microsoft EXCEL 2003 і STATISTICA 6,0.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження показали, що в спокої у волейболісток двох груп (табл. 1, 2), виявляється кардіогемодинамічна неоднорідність різних типів кровообігу.

Таблиця 1

Показники кардіогемодинаміки волейболісток I гр. з різним типом кровообігу до і після стандартного фізичного навантаження та в період відновлення (M±m, n=7)

Показники	Тип кровообігу	Спокій	Час виконання фізичного навантаження			Час відновлення	
			1 хв	3 хв	5 хв	5 хв	10 хв
ЧСС, уд/хв,	ГТК	71,8±2,3	118,3±2,8*	144,8±3,4*	150,1±4,8*	108,3±4,2*	89,1±3,2
	ЭТК	75,8±2,5	120,7±2,6*	149,0±3,2*	152,1±4,5*	115,9±4,3*	94,8±2,1
	ГрТК	85,0±3,1	124,0±3,4*	134,4±4,1*	147,5±4,4*	114,0±3,1*	95,0±2,6
АТс, мм рт. ст.	ГТК	117,0±3,2	144,0±3,2*	158,1±4,3*	170,1±5,2*	135,1±4,2*	116,9±3,2
	ЭТК	118,0±2,1	151,9±2,9*	164,4±3,2*	178,9±4,3*	134,0±3,7*	120,1±4,7
	ГрТК	126,0±1,1	160,6±2,6*	168,0±3,3*	179,0±4,6*	139,0±3,4*	123,2±3,6
АТд, мм рт. ст.	ГТК	60,0±1,2	65,0±1,4	72,0±2,1	76,0±1,4	73,0±1,6	70,1±1,2
	ЭТК	65,0±1,4	70,0±1,7	73,0±1,4	74,0±1,2	68,0±1,1	67,3±1,6
	ГрТК	67,0±1,2	68,0±1,1	74,0±1,5	77,0±1,9	68,0±1,6	66,0±1,1
САТ, мм рт. ст.	ГТК	88,5±3,4	106,5±4,1*	115,0±4,5*	123,1±4,5*	104,2±3,2*	93,5±2,3
	ЭТК	91,5±2,3	111,2±3,3*	118,7±3,6*	126,3±5,9*	101,0±4,3*	93,7±2,6
	ГрТК	96,0±2,1	114,3±4,2*	121,0±3,3*	128,0±5,4*	103,5±3,8	94,6±2,1
УОК, мл	ГТК	49,9±1,6	75,0±3,5*	77,1±3,9*	86,0±2,8*	58,1±2,1	48,8±2,6
	ЭТК	64,1±2,1	90,1±2,5*	91,1±3,2*	93,2±3,3*	69,2±2,3	63,1±2,1
	ГрТК	78,9±1,4	93,0±2,3*	96,1±2,3*	96,9±2,1*	92,3±3,3*	86,1±2,2
ХОК, л	ГТК	4,2±0,4	6,4±0,5*	7,7±0,9*	8,5±1,2*	5,6±0,3*	4,6±0,5
	ЭТК	5,3±0,3	7,8±0,4*	8,7±1,1*	10,2±1,8*	6,7±0,4*	5,3±0,5
	ГрТК	7,2±0,4	10,6±0,7*	11,9±1,4*	12,9±2,1*	8,8±0,9	7,2±0,6
СІ, л/хв./м	ГТК	2,2±0,1	4,8±0,3*	4,9±0,4*	6,8±0,3*	3,3±0,2*	2,8±0,1
	ЭТК	3,4±0,2	5,2±0,4*	7,0±0,6*	7,8±0,4*	4,1±0,4*	3,5±0,2
	ГрТК	4,3±0,4	7,8±0,6*	8,1±0,8*	8,6±0,7*	4,8±0,5	4,1±0,5
ПД, у.од.	ГТК	79,8±2,2	150,7±8,3*	209,4±10,2*	223,9±11,1*	140,9±12,7*	82,0±6,2
	ЭТК	88,9±2,7	201,7±9,6*	233,9±11,2*	245,4±14,2*	145,1±15,6*	91,1±6,7
	ГрТК	109,9±3,2	211,8±10,2*	244,3±12,3*	252,7±15,6*	166,3±16,1*	106,4±6,8

Примітка: * – різниця вірогідна при $p < 0,05$. Відсутність позначень – різниця невірогідна. у всіх випадках вірогідність визначалась у порівнянні з станом спокою.

Таблиця 2

Показники кардіогемодинаміки волейболісток II гр. з різним типом кровообігу до і після стандартного фізичного навантаження та в період відновлення (M±m, n=11)

Показники	Тип кровообігу	Спокій	Час виконання фізичного навантаження			Час відновлення	
			1 хв	3 хв	5 хв	5 хв	10 хв
ЧСС, уд/хв,	ГТК	72,1±2,3	122,9±2,1*	145,5±2,7*	164,0±3,6*	102,8±3,3*	80,0±1,2
	ЭТК	77,0±2,2	122,3±2,4*	148,1±5,0*	167,9±4,1*	103,0±3,7*	81,9±2,3
	ГрТК	79,3±2,5	140,9±2,3*	153,2±3,1*	169,3±4,3*	104,5±3,1*	83,4±2,2
АТс, мм рт. ст.	ГТК	107,8±2,3	136,4±3,1*	151,0±3,3*	153,1±4,1*	122,2±2,1	112,1±3,1
	ЭТК	111,8±2,1	140,2±3,8*	153,6±4,3*	156,1±4,6*	124,4±2,3	112,9±3,1
	ГрТК	115,5±2,2	143,2±3,0*	156,2±3,4*	169,5±4,9*	125,3±2,4	114,3±3,2
АТд, мм рт. ст.	ГТК	65,2±3,1	60,3±2,1	61,1±2,2	60,1±3,6	65,1±3,8	64,9±2,3
	ЭТК	69,8±2,2	70,3±2,4	71,6±3,9	72,8±4,1	65,9±3,1	65,2±2,4
	ГрТК	71,0±3,3	74,6±4,1	80,7±4,3	86,2±4,5	77,2±3,1	73,3±2,4
САТ, мм рт. ст.	ГТК	86,5±2,7	98,4±2,6*	106,1±2,7*	106,6±3,8*	93,7±2,8*	88,5±2,8
	ЭТК	90,8±2,1	105,3±3,1*	112,6±4,1*	114,5±4,4*	95,8±2,7*	89,5±2,8
	ГрТК	93,3±2,7	108,9±3,5*	118,5±3,9*	127,8±4,7*	101,2±3,8	93,8±2,9
УОК, мл	ГТК	47,4±2,2	67,8±3,1*	64,3±3,2*	63,8±2,9*	53,1±2,4	45,1±2,3
	ЭТК	55,9±2,3	78,9±2,3*	77,8±2,4*	75,9±2,3*	61,7±2,1*	55,8±1,9
	ГрТК	72,1±2,3	97,2±3,3*	90,1±3,1*	85,3±3,1*	86,1±3,1	79,4±2,7
ХОК, л	ГТК	3,9±0,3	7,1±0,5*	8,2±0,3*	8,9±1,2*	5,2±0,4*	4,2±0,2
	ЭТК	4,8±0,5	8,3±0,4*	8,7±0,6*	9,1±0,6*	6,5±0,3*	5,1±0,5
	ГрТК	6,2±0,3	9,7±0,5*	11,4±0,7*	11,9±0,9*	7,8±0,5*	6,7±0,4
СІ, л/хв./м	ГТК	2,3±0,4	4,2±0,3*	5,3±0,3*	6,5±0,4*	3,1±0,2	2,4±0,1
	ЭТК	3,0±0,2	5,4±0,5*	6,0±0,3*	7,1±0,4*	4,4±0,2	3,1±0,3
	ГрТК	3,9±0,5	8,7±0,8*	8,9±0,5*	9,6±0,5*	5,2±0,4*	4,0±0,4
ПД, у. од.	ГТК	76,3±1,2	167,9±12,3*	225,8±34,4*	228,6±33,7*	129,4±11,2*	89,9±5,4
	ЭТК	86,1±1,8	180,7±15,1*	241,7±23,2*	240,8±28,1*	128,9±10,1*	89,5±5,5
	ГрТК	99,6±3,6	209,4±16,7*	248,9±24,3*	249,7±28,3*	125,9±8,3*	93,8±6,1

Примітка: * – різниця вірогідна при $p < 0,05$. Відсутність позначень – різниця невірогідна. у всіх випадках вірогідність визначалась у порівнянні з станом спокою.

Відповідно до проведеного типологічного аналізу [2,9,11] у розподілі типів кровообігу у 42,0% обстежених спостерігається ГКТ, ЕКТ – у 31,0% і ГрКТ – у 27,0% випадків.

У I групі з ГрКТ кровообігу, на відміну від II гр., спостерігаються вірогідно вищі показники ЧСС, УОК, ХОК, СІ та ПД ($p < 0,05$).

При ГКТ кровообігу початкові величини були найнижчими, а показники при ЕКТ кровообігу займали середнє положення.

У спокої в II гр. з ГрКТ кровообігу, в порівнянні з ГКТ, були високі показники УОК, ХОУ і СІ ($p < 0,05$) і низький показник ПД. ЕКТ кровообігу у дівчат II групи в спокої займав проміжне положення між гіпер- і гіпокінетичним типами.

У волейболісток з ГрКТ кровообігу, на відміну від волейболісток з ГКТ, як в першій, так і в другій групі, в стані спокою показники УОК були вищими (відповідно на 58,11% і 52,10%). Більшими виявились також показники ХОК (відповідно на 71,42% і 59,0%) та СІ (відповідно в 1,95 раз і 1,69 раз). При цьому індекс ПД в першій групі на 9,37% ($p < 0,05$) вищий, ніж у дівчат другої групи.

Одержані дані показують, що у спокої, як у дівчат першої, так і другої групи з ЕКТ і ГрКТ гемодинамічної норми, на відміну від ГКТ, пред'являються високі вимоги до механізмів, відповідальних за енергозабезпечення серцевої діяльності і за виконання серцем зовнішньої роботи. Високу зовнішню роботу серця, особливо у дівчат I гр. з ГрКТ кровообігу, можна пояснити переважанням у них показників АТс, що супроводжується в більшості випадків збільшенням потреби міокарду в кисні [1, 3, 7]. Разом з тим, при високій потребі міокарду в кисні у волейболісток I гр. з ГрКТ кровообігу виконувана серцем робота, на відміну від дівчат II гр. тієї ж гемодинамічної норми, є більш економною. Доказом цього є те, що у дівчат II гр. спостерігаються вищі абсолютні величини таких показників, як робота серця, витрата енергії на переміщення одного літра ХОК, потужності скорочення лівого шлуночку і об'ємної швидкості викиду крові.

СФН супроводжувалося змінами в гемодинаміці різного ступеня вираженості. Ці зміни мають певні типологічні особливості реагування системи кровообігу. З даних таблиць 1 і 2 видно, що СФН вже з першої хвилини викликає істотне підвищення АТс у дівчат з різними типами кровообігу як в першій, так і в другій групі.

Ці зміни у дівчат I гр. носили більш виражений характер, як при ГКТ, ЕКТ, так і при ГрКТ. Відповідно, АТс підвищився, в порівнянні із станом спокою, на 23,0%, 28,70% і 26,90% до кінця першої хвилини СФН і продовжувало збільшуватися та досягало максимуму до кінця п'ятої хвилини проведення ВЕТ. Що стосується дівчат II гр. з ідентичними типами кровообігу, то у них АТс, досягнувши максимуму до третьої хвилини фізичного навантаження, практично не змінюється до кінця проби. Особливістю гемодинамічного реагування організму на СФН у дівчат з ГКТ кровообігу, в порівнянні з волейболістками I гр. з аналогічним типом кровообігу, було активне включення в роботу механізму периферичного регулювання кровообігу, пов'язаного із збільшенням місцевого кровотоку за рахунок розширення судин працюючих м'язів. Основним механізмом для ГрКТ в підтримці рівня САТ є серце з його великим СІ і скоротливі здібності лівого шлуночку при невисоких величинах ЗПО судин. Серце працює в неефективному режимі і його компенсаторні можливості обмежені. Для цього типу характерна також висока активність симпат-адреналової системи. При ГКТ у підтримці гомеостазу домінує тонус гемосудин артеріальної ланки кровообігу, тобто в цьому випадку загальний периферичний опір високий, а потужність скорочення лівого шлуночку – мінімальна [1,3,14]. Цей тип кровообігу є найбільш ефективним і має великий адаптаційний потенціал [12].

Як відзначають ряд авторів [2,11,13], організм людей з різним типом кровообігу реагує на СФН підвищенням СІ. При співставленні величин СІ під час СФН простежувалася тенденція до наростання значень СІ від ГКТ до ГрКТ. Незалежно від групи у дівчат з ГрКТ кровообігу при СФН спостерігалися найвищі показники СІ. Однак у порівнянні з станом спокою вони збільшуються тільки у 1,79 раз в I гр. і в 2,46 раз в II гр. ($p < 0,05$). Результати експериментів показали, що у волейболісток I гр. з ГКТ СІ збільшився в 3,09 раз, тоді як у дівчат II гр. в 2,82 рази ($p < 0,05$).

У дівчат II гр. САТ зазнавав істотних змін вже після першої хвилини СФН. Механізм підвищення артеріального і середнього гемодинамічного тиску здійснювався за рахунок підвищення ЧСС, що супроводжується високим споживанням кисню міокардом і відповідним зменшенням показника ПД.

ЧСС у дівчат II гр. з ГКТ, ЕКТ і ГрКТ досягала максимуму до кінця п'ятої хвилини СФН (відповідно у 2,27; 2,18 і 2,14 рази). Що стосується волейболісток I гр. з такими ж типами кровообігу, то у них ЧСС була відповідно на 9,26%, 10,38% і 14,77% нижчою ($p < 0,05$).

Таким чином, підвищення АТс при виконанні СФН у волейболісток I гр. відбувалося, в основному, не за рахунок підвищення ЧСС, а за рахунок підвищення УОК. Відомо, що збільшення УОК викликає реципрокне пригнічення автоматизму синусного вузла і проводить до зменшення ЧСС [3,9], що й спостерігається у дівчат I гр. з різними типами кровообігу на відміну від дівчат II гр.

УОК у дівчат I гр. з ГКТ кровообігу при СФН у порівнянні з станом спокою збільшився на 72,30%, ЕКТ і ГрКТ – відповідно на 45,30% і 22,80% ($p < 0,05$). В період реституції тенденція до нормалізації всіх кардіогемодинамічних показників виявляється вже на 1-ій хвилині відновного періоду, хоча до кінця 5-ої хвилини вірогідність відмінностей зберігається. До кінця 10-ої хвилини досліджувані показники поверталися до початкового рівня.

Висновки

1. Дослідження показали, що вже у спокої виявляється кардіогемодинамічна неоднорідність кровообігу. У дівчат як I гр., так і II гр. з гіперкінетичним типом кровообігу спостерігаються вищі показники ударного об'єму крові, хвилинного об'єму крові і показники індексу подвійного добутку. У дівчат I і II гр. з гіпокінетичним типом кровообігу спостерігалася протилежна картина: показники ударного об'єму крові, хвилинного об'єму крові, серцевого індексу і показники подвійного добутку були низькими.

2. В процесі адаптації до стандартного фізичного навантаження у дівчат II гр. з гіпокінетичним типом кровообігу на відміну від дівчат I гр. спостерігалася максимальне підвищення ударного об'єму крові вже на першій хвилині м'язової діяльності, при цьому активно включалася в роботу периферична ланка регуляції кровообігу.

3. При еукінетичному типі кровообігу більшою мірою виявилися типологічні особливості кардіогемодинамічного реагування на стандартне фізичне навантаження. У дівчат I гр. значних величин досягали показники систолічного артеріального тиску і подвійного добутку. У дівчат II гр. були вищі показники хвилинного об'єму кровообігу. При цьому збільшення зовнішньої роботи серця у дівчат I гр. здійснювалося за рахунок високого систолічного артеріального тиску, а у дівчат II гр. переважно за рахунок підвищення хвилинного об'єму крові.

4. У дівчат I гр. з гіперкінетичним типом кровообігу при стандартному фізичному навантаженні спостерігалася значне підвищення систолічного артеріального тиску та ударного об'єму крові. У дівчат II гр. з цим типом регуляції кровообігу з першої хвилини максимально підвищувався ударний об'єм крові і при цьому активно включалася в роботу периферична ланка регуляції кровопостачання.

Использованные источники

1. Ведяев Ф.П. Типологический анализ кардиогемодинамики у юношей и девушек в покое и в условиях эмоционального напряжения / Ф.П. Ведяев, В.А. Демидов, Ю.Г. Гаевский // Физиология человека. – 1990. – Т. 16. – № 6. – С. 113–118.
2. Лісовський Б. Функціональні резерви кардіореспіраторної системи як показник здоров'я людини / Б. Лісовський // Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. – 2006. – № 2. – С. 31–34.
3. Методы анализа и возрастные нормы variability ритма сердца. Методические рекомендации / Составители: О.В. Коркушко [и др]. – К., 2008. – 23 с.
4. Михайлов В.М. Нагрузочное тестирование под контролем ЭКГ: велоэргометрия, тредмилл-тест, степ-тест, ходьба / В.М. Михайлов. – Иваново, 2005. – 440с.
5. Мицкан Б.М. Методи дослідження фізичного розвитку, фізичної підготовленості, фізичної працездатності та соматичного здоров'я школярів / [Б.М.Мицкан, С.Л. Попель, М.А. Мицкан та ін.]. – Івано-Франківськ, 2000.– 32 с.
6. Мищенко В.С. Оценка функциональной подготовленности квалифицированных спортсменов на основании учета структуры аэробной производительности / В.С. Мищенко, М.М. Булатова // Наука в Олимпийском спорте. – 2004. – № 1. – С. 63–73.
7. Романенко В.А. Диагностика функциональных способностей организма человека / В.А. Романенко. – Донецк: Изд-во Донецкого национального университета, 2005. – 290 с.
8. Сват'єв А. В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті / А. В. Сват'єв, М. В. Маліков. – Запоріжжя : ЗДУ, 2004. – 195 с.
9. Селиверстова Г. П. Методы прогнозирования функциональных резервов организма и возможных достижений человека / Г. П. Селиверстова // Теория и практика физической культуры. – № 5. – 2006. – С.30–31.
10. Теоретическое обоснование современных подходов к оценке адаптационных реакций сердечно-сосудистой системы / Под ред. Р. М. Баевского. – М. : Медицина, 2009. – 424 с.

11. Фомин Н. А. Физиологические основы двигательной активности / Н. А. Фомин, Ю. М. Вавилов. – М.: ФиС, 2001. – 224 с.
12. Fuks A. I. Cardiology clearance index: Normal values, repeatability, and reproducibility in Cardiology system-healthy children /A.I. Fuks, J. Elderer, H. Ellemunter [et al.] // Pediatric Cardiology. – 2010. – V. 43. № 12. – P. 1180–1185.
13. Sassen Barbara. Physical fitness matters more than physical activity in controlling cardiovascular disease risk factors / Barbara Sassen, Véronique A. Cornelissen, Henri Kiers // European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. – 2009. – V. 16, № 6. – P. 677–683.
14. Soares-Miranda Luisa. Vigorous physical activity and vagal modulation in young adults / Luisa Soares-Miranda, Gavin Sandercock, Hugo Valente // European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. – 2009. – V. 16, № 6. – P. 705-711.

Цап И.Г.

ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ НА СТАНДАРТНУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У ВОЛЕЙБОЛИСТОК РАЗНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Цель работы заключалась в изучении особенностей кардиогемодинамического реагирования организма волейболисток на стандартную физическую нагрузку в зависимости от типа кровообращения.

В исследованиях приняли участие 18 членов волейбольной команды разной квалификации, возраст участников составляет $22,0 \pm 0,60$ лет. Установлено, что стандартная физическая нагрузка вызывает существенные изменения кардиогемодинамики, которые зависят от уровня квалификации волейболисток. Они имеют определенный тип реагирования системы кровообращения, что проявляется соответствующими изменениями отдельных показателей. Обсуждаются возможные механизмы реализации типологических особенностей в организме человека.

Ключевые слова: волейболистки, типы кровообращения, сердечный индекс, стандартная физическая нагрузка.

Tsap I.G.

FEATURES OF GEMODYNAMIC REACTION ON STANDARD PHYSICAL LOADING AT VOLLEY-BALLERS WITH DIFFERENT QUALIFICATION

The purpose of work consisted in studying the features of cardiohemodynamical reaction of organism of volley-ballers on the standard physical loading depending on the type of circulation of blood.

18 members of volley-ball command of a different qualification took part in researches, age of participants makes $22,0 \pm 0,60$ years. It is set that the standard physical loading causes the substantial changes of cardiohemodynamical reaction, which depend on the level of qualification of volley-ballers. They have the certain type of reaction of the system of circulation of blood, that shows up the proper changes of separate indexes. The possible mechanisms of realization of typological peculiarities in the organism of man come into question.

Keywords: volley-ballers, types of circulation of blood, cardiac index, standard physical loading.

Стаття надійшла до редакції 13.02.12