

3. Andrews P.R.L., Rapeport W.G., Sanger G.J. Neuropharmacology of emesis induced by anticancer therapy // Trends Pharmacol. Sci. — 1988. — 9, № 9. — P. 334—341.
4. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein using the principle of protein-dye binding // Anal. Biochem. — 1976. — 72, № 3. — P. 248—254.
5. Early C.S., Leonard B.E. Isolation and assay of noradrenaline, dopamine, 5-hydroxytryptamine and several metabolites using disposable Bio-Rad columns packet with Sephadex G-10 // J. Pharmacol. Methods. — 1978. — 1, № 1. — P. 67—79.
6. Fozard J.R. 5-HT₃ receptors and cytotoxic drug-induced vomitin // Trends Pharmacol. Sci. — 1987. — 8, № 2. — P. 44—45.
7. Harding R.C., Hugenholtz H., Kucharczuk J. Central mechanism for apomorphine-induced emesis in the dog // Eur. J. Pharmacol. — 1987. — 144, № 1. — P. 61—65.
8. Hernadi J., Vehovszky A., Rozsa K. 5,6-Dihydroxytryptamine induced ultrastructural changes as a specific marker of the serotonergic system in the CNS of *Helix pomatia* // Neurobiol. Invertebrat, Transmitt., Modul. and Pecept.: Proc. Satell. Symp. 2 World Congr. Neurosci., Tihany, 1987. — Budapest, 1988. — P. 173—183.
9. Kilpatrick G.J., Jones B.J., Tyers M.B. Brain 5-HT₃ receptors // Serotonin: from cell biology to pharmacology and therapeutics / Eds: P. Paoletti, P.M.Vanhoutte, M.Brunello, F.M.Maggi. — Kluwer Acad. Publ., 1989. — P. 339—345.
10. Mytilineou C., Danias P. 6-Hydroxydopamine toxicity to dopamine neurons in culture: potentiation by the addition of superoxide dismutase and N-acetylcysteine // Biochem. Pharmacol. — 1989. — 38, № 11. — P. 1872—1875.
11. Seeman P. Brain dopamine receptors // Pharmacol. Rev. — 1981. 32, № 3. — P. 229—313.
12. Seynaeve C., De Mulder P.H.M., Verweij J. Pathophysiology of cytotoxic drug-induced emesis: far from crystal-clear // Pharm. weckbl. Sci. — 1991. — 13, № 1. — P. 1—6.

Донецьк. мед. ін-т
М-ва охорони здоров'я України

Матеріал надійшов
до редакції 03.11.92

УДК 612.17+616.12

І.О.Іванюра, С.В.Моїсєєв

Індивідуальні особливості адаптації серцево-судинної системи дівчаток-плавців середнього шкільного віку

Оценку функционального состояния сердца, систем, регулирующих его деятельность, и адаптационных возможностей организма девочек-пловцов разного возраста, а также прогнозирование изменений проводили методом гистографического анализа сердечного ритма. Показано, что под влиянием тренировочных физических нагрузок наблюдается благоприятная, неполная благоприятная и неблагоприятная направленность сдвигов сердечно-сосудистой системы у девочек-пловцов. Значительные индивидуальные вариации характера адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы девочек-пловцов определяются возрастом, продолжительностью и тяжестью тренировочных нагрузок. Применение тренировочных физических нагрузок, неадекватных функциональному состоянию, вызывает перенапряжение механизмов регуляции. Показатели гистограммы являются информативными для оценки уровней регуляции сердечно-сосудистой системы учащихся разной физической подготовленности. С возрастом у девочек-пловцов наблюдается более значительное, чем в контрольной группе, преобладание ваготонических влияний.

Вступ

Зростання спортивних навантажень і важливість індивідуалізації режимів тренувань зумовлюють необхідність їх оптимального дозування, що визначається головним чином функціональними можливостями серцево-судинної системи організму дітей [1—4]. Тому в учбово-тренувальній роботі з дітьми особливо важливо узгодити відповідність між функціональними можливостями серцево-судинної системи організму юного спортсмена і тренувальними навантаженнями, власне визначити таке фізичне навантаження, яке стимулювало би розвиток рухливих здібностей і підвищення фізичної працездатності [14, 18]. Це викликає потребу в кожному конкретному випадку визначити вплив тренувальних навантажень на стан серцево-судинної системи, яка зумовлює адаптацію організму. Під час адаптації виникає перебудова функцій, перехід їх на новий рівень регуляції, підвищується стійкість організму до дії факторів зовнішнього середовища, зростає надійність біологічної системи [5—11]. У ряді досліджень встановлено, що спрямованість і міра вияву адаптивних змін залежать від віку, стану організму, величини і тривалості навантажень, а також інших факторів [6, 7, 10, 11, 15, 19, 21]. В останні роки широке розповсюдження набув метод математичного аналізу серцевого ритму, який дозволив підійти до кількісної оцінки взаємодії нервових і гуморальних каналів регуляції, симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи [12, 13, 20]. Серцево-судинній системі властиві різні режими функціонування в стані спокою і при фізичних навантаженнях. Недостатньо вивченим залишається функціонування серцево-судинної системи у підлітків при тривалих тренуваннях. Специфіка підліткового віку визначається біологічним фактором — статевим дозріванням, яке забезпечується посиленою активністю центрального ланцюга регуляції гормональної функції, що призводить до значної перебудови функціонування фізіологічної системи, в тому числі і симпатoadреналової [20]. Без знання факторів фізіологічної адаптації у дітей неможливо зрозуміти характер змін, які відбуваються в організмі при тривалому навантаженні, прогнозувати можливі порушення в стані здоров'я, а також раціонально організувати тренування.

У зв'язку з цим нами вивчалися механізми адаптації серцево-судинної системи організму дівчаток різного віку до тривалих тренувальних фізичних навантажень з метою розробки методу функціональної діагностики.

Методика

Обслідування дівчаток спортивних класів загально-освітньої школи провадили протягом п'яти років, починаючи з першого року спеціалізації за плаванням (з V по IX клас включно), а також учнів відповідних класів із звичайною програмою фізичного виховання (контрольні класи). Обстежено 250 дівчаток (по 25 чоловік в кожному спортивному і контрольному класі). Функціональний стан серця, систем, які регулюють його діяльність, і адаптивні можливості організму учнів оцінювали за допомогою методики, яка запропонована Парінім із співавт. [16]. В учнів V—IX класів реєстрували серцевий ритм (ЕКГ) в стані фізіологічного спокою і після функціональної проби (40 присідань за хвилину). Для оцінки і трактування показників серцевого ритму використовували гістографічний аналіз послідовного ряду інтервалів R — R.

За допомогою гістограм визначали такі показники: моду (M_0) — значення найбільш часто повторюваного інтервалу R — R, яке характеризує рі-

Вплив тренувальних фізичних навантажень плаванням на показники гістограми дівчаток

Показник	V клас		VI клас	
	контрольний	спортивний	контрольний	спортивний
В стані спокою				
Мода (Мо), с	0,62±0,02	0	0,64±0,02	+0,05±0,02*
Відносна амплітуда моди (АМо), %	49±2,8	-7±3,1	38±2,8	+3±3,1
Варіаційний розмах (Δx), с	0,23±0,03	+0,07±0,03	0,26±0,03	0
Індекс напруги (ІН), ум. од.	26,9±42,2	-127±25,4*	122±15,5	+9±16,6
Частота серцевих скорочень (ЧСС), хв ⁻¹	99±3,2	-1±3,0	94±2,4	-6±2,5*
АМо/Мо	79±5,7	-21,3±6,2*	60±5,5	-1±3,9
АМо/ Δx	213±28,1	-73±31,1*	146±27,6	+12±30,4
Мо/ Δx	2,7±0,3	-0,7±0,2*	3,4±0,3	-1±0,3
Після функціональної проби				
Мода (Мо), с	0,49±0,02	+0,01±0,02	0,55±0,2	-0,07±0,05*
Відносна амплітуда моди (АМо), %	34±2,2	-2±2,1	28±1,3	+5±5,1
Варіаційний розмах (Δx), с	0,28±0,03	+0,11±0,03*	0,35±0,26	+0,06±0,04
Індекс напруги (ІН), ум. од.	178±29,3	-71±33,3	82±8,4	+21±17,8
Частота серцевих скорочень (ЧСС), хв ⁻¹	126±4,7	-2±5,3	112±4,8	+14±5,1*
АМо/Мо	70±4,5	-10±4,2	51±3,0	+17±5,4
АМо/ Δx	114±18,4	-41±21,4	80±13,8	+1±10,6
Мо/ Δx	1,6±0,2	-0,3±0,2	1,6±0,3	-0,5±0,2

* Вірогідність різниці між значеннями показників гістограми у дівчаток контрольного вень функціонування синусового вузла і найбільш імовірну частоту серцевих скорочень (ЧСС); амплітуду моди (АМо) — число інтервалів, які відповідають значенню моди, у відсотках від загального числа інтервалів; варіаційний розмах (Δx) — різниця між найбільш коротким і довгим інтервалами в масиві; індекс напруги (ІН), який характеризує напруження регуляційних механізмів; АМо і Δx відображають стан симпатичної і парасимпатичної регуляції серцевого ритму. Крім цього, вираховували значення показників АМо/Мо, АМо/ Δx , Мо/ Δx , які характеризують рівень функціонування нейрогуморальних механізмів. Для цілісної оцінки й індивідуального визначення функціонального стану серця, а також прогнозування його можливих змін використовували метод фазової площини [3]. Фазова площина — це простір між осями координат, де на вертикальній осі відкладаються значення рівня функціонування (ЧСС), а на горизонтальній — ІН. Результати досліджень опрацьовували статистично, використовуючи критерій t Стюдента.

Результати та їх обговорення

Результати гістографічного аналізу серцевого ритму дівчаток спортивних і контрольних класів у стані фізіологічного спокою представлені в таблиці. При порівнянні індивідуальних середніх значень показників гістограми дівчаток V спортивного класу (перший рік тренувань) з такими дівчаток

V—IX класів в стані спокою та після функціональної проби ($M \pm m$)

VII клас		VIII клас		IX клас	
контрольний	спортивний	контрольний	спортивний	контрольний	спортивний
0,56±0,01	+0,15±0,02*	0,65±0,01	+0,03±0,02*	0,62±0,03	+0,13±0,02*
54±3,7	-18,5±3,03*	40±2,7	-1±3,4	43±5,5	+1,3±4,3
0,21±0,02	-0,04±0,03	0,28±0,03	0	0,3±0,07	-0,06±0,05
225±39,3	-104±36*	142±22,0	-2±25,3	184±48,3	-91±35,2*
107±2,5	-21±3,4*	93±2,1	-5±2,8*	89±3,7	-8±2,7*
91±4,5	-39±5,8*	62±4,6	-2±5,8	94±34,4	-34,2±19,4
218±29,6	-168±34,7	182±28,9	-9±35,4	236±58,8	-28±44,6
3,1±0,3	+1,4±0,9	2,8±0,4	0	3,2±0,5	+0,11±0,4
0,47±0,02	+0,1±0,02*	0,56±0,02	+0,1±0,02*	0,53±0,02	+0,1±0,02*
49±4,8	-22±3,3*	35±2,2	-2±2,3	36±3,1	-6,5±2,5
0,25±0,04	+0,2±0,04*	0,32±0,03	0,01±0,05	0,35±0,03	0
32,2±13,4	-26,8±42,4*	131±18,6	-44±15,1*	141±48,3	-54±24,8*
130±5,3	-25±5,2*	111±3,4	-15±4,2*	120±3,7	-24±4,1*
92±10,9	-31±8,1*	64±5,1	-19±5,4	59±7,6	-11±6,3
272±66	-210±34*	142±18,6	-21±18,3	209±83	-117±45
2,4±0,3	-1±0,2	2,1±0,2	-0,1±0,2	1,7±0,2	+0,2±0,2

і спортивного класів ($P < 0,05$).

контрольного класу не виявлено достовірних відмінностей M_o , $A M_o$ і Δx . В той же час $I H$ і $A M_o / M_o$, $A M_o / \Delta x$, $M_o / \Delta x$ плавців були нижчі (див. таблицю). Очевидно, адаптація організму до тривалих фізичних навантажень досягається на початку (перший рік тренувань) зниженням до певної міри напруги регуляційних механізмів серцевої діяльності, що проявляється в ригідності кардіоциклів, зміні вегетативного балансу на користь вираженої переваги парасимпатичних впливів. Більш різке зростання міри централізації серцевого ритму спостерігалось у дівчаток-плавців (VI клас) на другому році тренувань. Порівняно з дівчатами контрольного класу в них помічено зростання M_o і зменшення ЧСС. Інші показники гістограми спортивного і контрольного класів не відрізнялися (див. таблицю). Результати гістографічного аналізу серцевого ритму у дівчаток контрольного і спортивного класів вказують на те, що на другому році тренувань настає фаза функціональної перебудови організму, що характеризується нестійким, неповним пристосуванням, активним пошуком стійкого стану. Найбільш суттєві зрушення показників серцевого ритму (збільшення M_o , зменшення ЧСС, $A M_o$, $I H$ і $A M_o / M_o$) помічено у дівчаток-плавців на третьому році тренувань (VII клас) в порівнянні з такими контрольної групи (див. таблицю). Одержані результати вказують на удосконалення регуляційних механізмів в діяльності серця у дітей спортивних класів. Під час пристосування організму до фізичних навантажень настає фаза перебудови вегета-

тивно-гуморального гомеостазу [9, 10], що зумовлює, як відомо, мобілізацію захисних пристосувань і виражається переходом нормотонії у ваготонію [3, 12]. На четвертому році тренувань різниці ряду показників (ІН, АМо, Δx) гістограми у дівчаток-плавців (VIII клас) і дівчаток контрольної групи не виявлено, зате помічено збільшення Мо і зниження ЧСС (див. таблицю). Практична незмінність АМо і ІН у дівчаток під впливом тренувань вказує на збереження високої активності центрального контура регуляції, а збільшення Мо — на зростаючий вплив гуморальних механізмів. Зміни функціонального стану системи кровообігу під впливом тривалих тренувань ми пов'язуємо з інтенсивним включенням в регуляцію серцевого ритму в цей період у дівчаток гуморального ланцюга, що проявляється, особливо, в пубертатний період [21]. В цьому віці у дівчаток виявляються також ознаки збільшення функціональних резервів системи кровообігу, до яких слід віднести зменшення ЧСС і більш узгоджені зрушення статистичних показників серцевого ритму при навантаженнях, швидке їх відновлення після роботи.

При зростанні спортивної майстерності з віком у плавців удосконалюються регуляційні механізми [6, 7, 21], про що свідчать результати наших досліджень. На п'ятому році тренувань (IX клас) у дівчаток-плавців у порівнянні з такими контрольної групи спостерігалось значне збільшення Мо і зменшення ІН та ЧСС (див. таблицю). Таким чином, високий рівень функціонування серцевої діяльності у дівчаток-плавців під впливом тривалих тренувань досягається за рахунок меншого напруження систем регуляції.

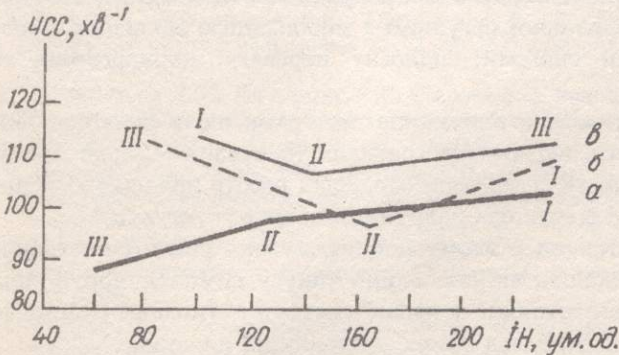
З метою виявлення особливостей регуляції серцевого ритму в залежності від віку і тренуваності дітей при виконанні однакового фізичного навантаження порівнювали середньогрупові значення показників гістограми після функціональної проби (див. таблицю). У дівчаток-плавців на першому році тренувань після функціональної проби в порівнянні з такими контрольної групи Δx був вищим. В той же час Мо, АМо, ІН були ідентичними в обох групах (див. таблицю). Функціональна проба викликала у дівчаток-плавців VI класу (другий рік тренування) менший приріст ЧСС і більшу Мо, ніж у дівчаток контрольної групи (див. таблицю). Значно помітніші зміни показників гістограми після функціональної проби на другому році тренувань у дівчаток спортивного класу в порівнянні з такими контрольної класу підтверджують більш глибоку перебудову вегетативного ланцюга регуляції серцево-судинної системи. У віковій групі дівчаток-плавців VII класу на третьому році тренувань після функціональної проби виявлені вищі значення Мо, Δx і нижчі — АМо, ІН, ЧСС в порівнянні з такими контрольної групи. Одержані результати дозволяють припустити, що в цьому віці настає «критичний» період розвитку серцево-судинної системи, що зумовлює позитивні адаптивні зрушення в організмі. В цілому можна відзначити, що реакція серцево-судинної системи на динамічні тривалі навантаження була більш вираженою у дітей 11—12 років і, очевидно, це слід пояснити нервово-гуморальними зрушеннями в організмі під час статевого дозрівання.

Менші значення ЧСС поряд із збільшенням Мо після функціональної проби спостерігалися на четвертому і п'ятому роках тренувальних фізичних навантажень. При цьому напруження регуляторних механізмів залишалося значно нижчим, про що свідчить значення ІН (див. таблицю). Можна вважати, що регуляція синусового ритму у дівчаток на четвертому-п'ятому році тренувань забезпечується зниженням симпатичних і відносним підвищенням парасимпатичних впливів, що вказує на більш економне

функціонування серця, ніж у дітей контрольної групи. Деякі автори [1, 8, 11] вказують на те, що зростання тренуваності супроводжується удосконаленням регуляційних механізмів. З віком напруження регуляційних систем у тренуваних знижується, що кваліфікується нами як перехід від термінової адаптації у тривалу.

Індивідуальна адаптація серцево-судинної системи дітей до тренувальних фізичних навантажень (плавання) прогнозується за характером прямого фазової траєкторії, побудованої на основі отриманих результатів.

У більшості дівчаток-плавців функціональні зміни до тривалих тренувальних фізичних навантажень ми оцінюємо як сприятливі. В цій групі функціональна готовність, яка обумовлює адекватну адаптацію до тренувань з плавання, виявлялася у 64 % дівчаток на першому році тренувань і у 85 % дівчаток на п'ятому році тренувань переміщенням фазової траєкторії із зони напруження або перенапруження регуляторних систем з високою частотою пульсу в V класі в зону норми з низькою частотою пульсу в IX класі (малюнок, а). Повторне (3 рази на рік) обстеження дівчаток се-



Оцінка та індивідуальне визначення функціонального стану серця дівчаток-плавців за методом фазової площини: частота серцевих скорочень (ЧСС) — індекс напруги (ІН) на основі трьох обстежень (I—III):
 а — фазова траєкторія з сприятливою направленістю, б — фазова траєкторія з неповною сприятливою направленістю, в — фазова траєкторія з несприятливою направленістю.

реднього шкільного віку показало, що до кінця року в різних вікових групах спостерігається поліпшення спрямованості (зниження ІН і ЧСС) змін функціонального стану організму під впливом тренувальних навантажень.

У другій групі (27 % дівчаток-плавців V класу і 9 % дівчаток-плавців IX класу) встановлена неповна сприятлива направленість фазової траєкторії (малюнок, б). В цій групі дітей, число яких зменшувалося з віком, спостерігалось перенапруження регуляційних систем ($ІН > 90$) при нормальній частоті пульсу (малюнок, в). Крім цього, треба відзначити, що під час тренувань у дівчаток різних вікових груп до середини року значно погіршувалася регуляція систем організму і тільки в кінці року вона нормалізувалася.

Напрямок фазової траєкторії у 9 % дівчаток-плавців V класу і 6 % дівчаток-плавців IX класу при неадекватних функціональному стані організму навантаженнях і несприятливих зрушеннях діяльності регуляційних систем приведено на малюнку, в. В цій групі дівчаток-плавців різних вікових груп фазова траєкторія направлена із зони норми в зону перенапруження регуляційних систем. Наші дослідження свідчать про гетерохронію вікового розвитку функціональних показників серцево-судинної системи, що узгоджується з теорією функціональних систем [1, 3] і що кінцевий результат фізичних тренувань залежить від тривалості дії і індивідуальних особливостей організму. Таким чином, у більшості дівчаток-плавців функціональні зміни, які зумовлюють адекватну адаптацію до тривалих тренувальних навантажень, ми оцінюємо як сприятливі. Функціональні зміни серцево-судинної системи з несприятливою направленістю дають нам

підставу припустити неадекватність фізичного навантаження можливостям організму, а це необхідно враховувати при дозуванні навантаження. Крім цього, у деяких дівчаток-плавців в різні вікові періоди спостерігається неповна сприятлива направленість змін з неузгодженістю показників серцевого ритму. Різну направленість індивідуальних змін показників гістограми деякі автори пов'язують з особливостями вегетативної регуляції серцевого ритму в залежності від віку, рівня підготовленості, стану здоров'я [6, 8, 19]. Отримані результати свідчать, що під впливом тривалих тренувань у дівчаток різного віку настає перебудова функцій організму і його регуляторних систем з включенням компенсаторно-приспосувальних реакцій, які зумовлюють новий функціональний рівень. Таким чином, вивчення функціональних можливостей серцево-судинної системи дозволило прогнозувати ранні ознаки перенапруження, оцінювати готовність плавців до змагань і ефективно здійснювати тренувальний процес.

Висновки

1. У дівчаток, які займаються тривалим тренуванням (плавання), виявлено перебудову нервово-гуморальної регуляції з мобілізацією захисних пристосувань серцево-судинної системи, відносну перевагу холінергічних механізмів цього процесу.

2. На основі вікової динаміки показників гістограми після функціональної проби можна констатувати, що завдяки тривалим тренуванням серце дівчаток може забезпечити виконання організмом однакової роботи при значно меншій частоті серцевого ритму і з меншим напруженням систем регуляції.

3. У 15-річних дівчаток на п'ятому році тренувань реакції на фізичне навантаження не викликають вирівнювання тонуусу симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи і стирання різниці показників гістограми на відміну від таких у хлопчиків-плавців.

4. Незначні значення амплітуди моди та індексу напруги, більші — моди, вегетативного показника ритму, напрям фазової траєкторії із зони перенапруження в зону норми дозволили передбачити сприятливі функціональні зміни, які зумовлюють адекватну адаптацію до тренувальних фізичних навантажень і підвищення працездатності в окремі вікові періоди.

5. Напрямок фазової траєкторії із зони норми в зону перенапруження у незначній кількості дівчаток вказує на порушення адаптивних можливостей серцево-судинної системи і перенапруження механізмів регуляції у випадку застосування фізичних навантажень, не адекватних функціональному стану організму.

I.A.Ivanyura, S.V.Moisev

INDIVIDUAL PECULIARITIES OF ADAPTATION OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN SWIMMER GIRLS OF MID-SCHOOL AGE

Long trainings promote perfection of the regulatory mechanisms, that is characterized by an increase of cholinergic effects on the cardiovascular system of children. An optimal ratio of sympathetic and parasympathetic effects is typical of swimmer girls of different age with high level of working capacity in rest, that influences the adequate adaptation of the cardiovascular system to physical exercises. There are limits of adaptability of the cardiovascular system of swimmer girls which is determined by informative indices of histogram. As influenced by physical exercises the favourable, incomplete favourable and unfavourable directions of the cardiovascular system shifts in swimmer girls are observed. Essential individual variations of the pattern of the functional changes in the cardiovascular system confirm the necessity to organize the training process allowing for the individual peculiarities of the development of children and adolescents.

T.G.Shevchenko Pedagogical Institute,
Ministry of Public Education of Ukraine, Lugansk

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аксенов В.В., Тазетдинов И.Г. К вопросу оценки состояния хроно- и инотропной функции сердца при различных степенях физической тренированности организма // Физиология человека. — 1985. — 11, № 1. — С. 96—101.
2. Баевский Р.М. Некоторые подходы к анализу ритма и силы сердечных сокращений с точки зрения кибернетики // Функциональные особенности сердца при физических нагрузках в возрастном аспекте. — Ставрополь, 1975. — С. 27—50.
3. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. — М.: Медицина, 1972. — 292 с.
4. Баевский Р.М. К проблеме оценки степени напряжения регуляторных систем организма // Адаптация и проблемы общей патологии. — Новосибирск, 1974. — Т. 1. — С. 44—48.
5. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Барсукова Т.Е. Возрастные особенности сердечного ритма у лиц с разной степенью адаптации к условиям окружающей среды // Физиология человека. — 1985. — 11, № 2. — С. 208—212.
6. Вацило Е.Т., Константинов В.А. Индивидуально-патологические особенности саморегуляции сердечно-сосудистой системы // Физиология человека. — 1984. — 10, № 6. — С. 929—936.
7. Гончарова А.Ф., Киселев М.А. Адаптивные изменения некоторых параметров функционального состояния сердца и сосудов в процессе занятий спортом: Тез. конф. «Функциональные и адаптивные возможности детей и подростков». — М., 1974. — С. 44.
8. Гринене Э., Вайткевичюс В.Ю., Марашкекене Э. и др. Возрастные особенности регуляции сердечного ритма у школьников 7—12 лет // Физиология человека. — 1982. — № 6. — С. 957—961.
9. Жемайтис Д.И., Варонекас Г.А., Соколов Е.Н. Взаимодействие парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции сердечного ритма // Там же. — 1985. — 11, № 3. — С. 448—456.
10. Иванюра И.А., Лунина Н.В., Лебедева Н.С., Полищук С.М. Адаптация сердечно-сосудистой системы школьников разного возраста к тренировочным физическим нагрузкам (плавание) // Физиол. журн. — 1988. — 34, № 6. — С. 85—92.
11. Кептенас А.К., Жемайтис Д.И. Зависимость структуры сердечного ритма от физической работоспособности спортсменов // Физиология человека. — 1983. — 9, № 5. — С. 729—739.
12. Карлман В.А., Абрикосова М.Д. Некоторые общие закономерности адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам // Усп. физиол. наук. — 1984. — 10, № 2. — С. 97—100.
13. Лившиц М.Е. Статистические исследования показателей сердечного ритма // Физиология человека. — 1987. — 13, № 6. — С. 965—970.
14. Никулина Г.А. Исследование статистических характеристик сердечного ритма как метод оценки функционального состояния организма при экстремальных воздействиях: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1974. — 21 с.
15. Озолин Н.Г. Проблемы практической реализации современной системы спортивной тренировки // Теория и практика физ. культуры. — 1970. — № 11. — С. 57—60.
16. Парин В.В., Баевский Р.М., Волков Ю.М., Газенко О.Г. Космическая кардиология. — Л.: Медицина, 1967. — 206 с.
17. Пасичниченко В.А., Шестакова Т.Н. Особенности функционирования сердечно-сосудистой системы и ее регуляторных механизмов у пловцов в зависимости от исходного состояния вегетативной нервной системы // Физиология человека. — 1982. — 8, № 6. — С. 950—956.
18. Тихвинский С.Б., Бобко Л.Н., Евсеева Е.В., Красиков А.Ф. Физическая работоспособность юных пловцов 8—15 лет // Теория и практика физической культуры. — 1971. — № 7. — С. 33—96.
19. Трегубова Е.И., Карташев Н.Н. Возрастные особенности сердечно-сосудистой деятельности учащихся начальных классов в процессе адаптации к учебным нагрузкам // Новые исследования по возрастной физиологии. — М., 1983. — № 2. — С. 54—57.
20. Туницин И.О. Изменение функции симпатико-адреналиновой системы под влиянием дозированной физической нагрузки у мальчиков 7—12 лет // Новые исследования по возрастной физиологии. — М., 1983. — № 2. — С. 54—57.
21. Шестакова Т.Н., Петров Н.Я., Осипчук Н.И. и др. Вариационная пульсометрия. Вариационная пульсометрия в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы и ее регуляторных механизмов у здоровых мужчин // Вopr. теории и практики физ. культуры и спорта. — Минск, 1978. — Т. 8. — С. 71—75.

Луганськ. пед. ін-т ім.Т.Г.Шевченка
М-ва народної освіти України

Матеріал надійшов
до редакції 12.05.92