

УДК 615.3:797.2+612.13

ВЛИЯНИЕ АМИНАЛОНА НА ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ПОДДЕРЖАНИЯ АД

¹Лиходеева В.А., ¹Сентябрь Н.Н., ¹Устькачкинцев Ю.А., ²Бабашев А.Э.

¹ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail: v-lihodeeva@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону

В работе представлены результаты изучения особенностей влияния аминалона на показатели системного кровообращения и формирования механизмов поддержания АД у спортсменов-пловцов в возрасте 10–12 лет с признаками дизадаптации по предварительно полученным данным. Для измерения и регистрации параметров гемодинамики использовались: 4-канальный тетраполярный реограф Р4-02 (Россия); лабораторный интерфейс – аналого-цифровой преобразователь; компьютер IBM PC/AT 386, а в качестве электрокардиографической приставки – усилитель кардиосигнала реографа. В работе показано, что признаками дизадаптации со стороны сердечно-сосудистой системы в группах сравнения являлись сниженные (относительно литературных данных) показатели системной гемодинамики. Насосная функция сердца в контрольной группе и в группе «плацебо» определялась в большей мере активностью сердечного, и меньшей мере – сосудистого компонентов. Между ОПС и насосной, инотропной функциями сердца, а также сократимостью миокарда и мощностью левого желудочка (соответственно) выявлены достоверные отрицательные взаимосвязи, которые свидетельствовали о преимущественной роли сердечного и незначительной – сосудистого компонентов в поддержании АД. В это же время как у пловцов, принимавших аминалон, поддержание АД происходило за счет достоверного увеличения активности сердечного и достоверного уменьшения сосудистого компонента. Насосная функция сердца у дизадаптированных пловцов, принимавших в качестве средства восстановления аминалон, поддерживалась исключительно увеличением вклада сердечного компонента в поддержание АД. В пользу этого свидетельствовала прямая взаимосвязь между показателями СГД – ОПС.

Ключевые слова: аминалон, системное артериальное давление, системная гемодинамика, пловцы, признаки дизадаптации

THE IMPACT OF AMINALONUM ON PARAMETERS OF SYSTEM CIRCULATORY AND FEATURES OF MECHANISM FORMATION FOR MAINTAINING BLOOD PRESSURE

¹Likhodeeva V.A., ¹Sentyabrev N.N., ¹Ustkachkintsev Y.A., ²Babashev A.E.

¹Volgograd State Physical Education Academy, Volgograd, e-mail: v-lihodeeva@mail.ru;

²Southern Federal University, Rostov-on-Don

The results of studying the characteristics of aminationum influence on the performance of circulation systemic and the formation of mechanisms for maintaining blood pressure in athletes, swimmers aged 10–12 years with disadaptation symptoms and to the information received. For measuring and recording of hemodynamic parameters were used: 4-channel tetrapolar rheographs P4-02 (Russia) laboratory interface – analog-to-digital converter, an IBM PC / AT 386, and as the electrocardiographic consoles – amplifier cardio rheograph. It is shown that the disadaptative signs of the cardiovascular system in the comparison group were reduced (relative to the literature) systemic hemodynamic parameters. The pumping function of the heart in the control group and in the group of «placebo» was determined to a greater extent the activity of the heart, and the least – a vascular component. Between TPR and: pump, inotropic function of the heart and myocardial contractility and capacity of the left ventricle (respectively) revealed significant negative relationship, which indicated that the predominant role of the heart and small – of the vascular component in the maintenance of blood pressure. At the same time as the swimmers who took aminationum, maintain blood pressure was due to significant increase in activity of the heart and a significant decrease in the vascular component. The pumping function of the heart of disadaptated swimmers taking as a means of restoring aminationum is maintained exclusively increase in the contribution of cardiac component in the maintenance of blood pressure. Testified in favor of this direct relationship between indicators of AHP – TPR.

Keywords: aminationum, systemic arterial pressure, systemic hemodynamic, swimmers, disadaptative signs

Применение значительных по объему и интенсивности нагрузок в юношеском спорте стало традиционным. В результате фаза резистентности спортсменов часто сменяется стадией истощения и срывом адаптации, что проявляется невысокой предельной мощностью функционирования, энергетической неэкономичностью, невысоким рабочим диапазоном функционирования органов и систем [4, 5]. Неизбежное в условиях наличия выраженного гипоксического компонента снижение функционального состояния

организма, адаптивных возможностей спортсменов не только не позволяет увеличивать тренировочные нагрузки, но и затрудняет их удержание на ранее достигнутом уровне [4, 11], провоцирует развитие дизадаптации [6]. Все это обуславливает актуальность восстановительных исследований с использованием различных методов, в том числе фармакологических.

Учитывая, что для ГАМК-эргических средств характерно проявление антигипоксического, стресс-протективного, кар-

диотропного, реологического, других компонентов фармакологического влияния [9, 14, 12], они помогут оптимизировать функциональное состояние системы кровообращения дизадаптированных спортсменов. В результате целью настоящего исследования явилось изучение влияния аминалона на параметры системного кровообращения и особенности формирования механизмов поддержания АД.

Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие 27 пловцов в возрасте 10–12 лет (I и II-го юношеского разряда) с признаками дизадаптации по предварительно полученным данным. Изучение влияния аминалона на параметры системной гемодинамики проводилось утром в состоянии покоя, через 20 минут отдыха после разминки, в клиностазе. Методом простой рандомизации спортсмены были разделены на группы: 1-я группа – контрольная; 2-я группа принимала плацебо, 3-я группа пловцов получала аминалон (0,25 г; Россия, Акрихин) в качестве средства восстановления сразу после тренировки. Для измерения и регистрации параметров гемодинамики использовались: 4-канальный тетраполярный реограф Р4-02 (Россия); лабораторный интерфейс – аналого-цифровой преобразователь (АЦП); компьютер IBM PC/AT 386, а в качестве электрокардиографической приставки – усилитель кардиосигнала реографа (УКС). Для уменьшения влияния на психоэмоциональное напряжение, вызванное процедурой исследования, перед началом обследования все лица получали подробный инструктаж и разъяснения о задачах проводимой работы. С целью оценки состояния системы кровообращения регистрировались параметры системной гемодинамики пловцов по их функциональному назначению:

1. Показатели АДс, АДд, АДп, СГД, характеризующие системное артериальное давление.

2. Показатели, характеризующие инотропную функцию сердца: ударный объем крови (УОК), отражающий количество крови, выбрасываемое сердцем за одно сокращение; систолический сердечный индекс (ССИ) – отношение между величинами сердечного выброса и антропометрическими показателями; мощность л.ж. (Млж) также характеризует инотропную функцию сердца, работу левого желудочка в единицу времени, характеризует мощность сердечных сокращений.

3. Общий сердечный выброс (ОСВ) указывает на объемную скорость выброса крови в единицу времени и характеризует контрактильность (сократимость) миокарда.

4. ЧСС определяет хронотропную функцию сердца.

5. Минутный объем кровообращения (МОК) отражает количество крови, выбрасываемой сердцем в магистральные сосуды за минуту; сердечный индекс (СИ) является интегративным показателем, характеризующим соотношение между насосной функцией сердца и антропометрическими показателями. Определяет насосную функцию сердца.

6. Общее периферическое сопротивление сосудов большого круга кровообращения потоку крови – ОПС. Характеризует его сосудистый тонус. Анализ системного кровообращения осуществлялся с использованием статистического программного пакета АРКАДА и Excel 5.0a [7, 8].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что показатели системного артериального давления у пловцов первых двух групп в состоянии относительного покоя через 20 мин после разминочной нагрузки не имели достоверных различий (табл. 1).

Таблица 1

Влияние аминалона на параметры системной гемодинамики пловцов в клиностазе (M ± m) через 20 мин после разминки

Вид анализа	Показатели	Группы			p <
		I. Контроль, n = 8	II. Плацебо, n = 9	III. Аминалон, n = 10	
А	АДс, мм рт. ст.	107,9 ± 1,0	107,6 ± 1,2	108,7 ± 0,6	
	АДд, мм рт. ст.	60,2 ± 3,1	59,1 ± 2,5	62,3 ± 2,1	
	АДп, мм рт. ст.	47,7 ± 3,1	47,4 ± 3,2	46,6 ± 2,4	
	Среднегемодинамическое давление (СГД), мм рт.ст	75,5 ± 1,5	75,3 ± 1,5	77,0 ± 1,6	
Б	Ударный объем крови (УОК), мл	63,9 ± 4,2	62,8 ± 4,2	78,9 ± 6,0	0,05
	ЧСС, уд./мин	64,6 ± 4,5	68,4 ± 2,3	79,8 ± 4,7	0,05
	Минутный объем кровообращения (МОК), л/мин	4,13 ± 0,3	4,3 ± 0,3	6,3 ± 0,3	0,05
	Сердечный индекс (СИ), л/мин·м ²	3,4 ± 0,2	3,4 ± 0,2	4,6 ± 0,2	0,001
	Систолический сердечный индекс (ССИ), мл/м ²	50,2 ± 3,0	49,8 ± 3,1	59,2 ± 2,6	0,05
	Общий сердечный выброс (ОСВ), мл/с	199,8 ± 12,6	198,6 ± 12,8	286,6 ± 10,1	0,001
	Мощность левого желудочка (Млж), Вт	2,0 ± 0,2	2,0 ± 0,2	2,93 ± 0,1	0,001
	Общее периферическое сопротивление (ОПС), дин см ⁻⁵ с	1303,0 ± 74,3	1479,0 ± 52,7	997,8 ± 64,7	0,001

Примечание. В графе «Вид анализа» – буквами обозначены: А – системное артериальное давление; Б – системная гемодинамика; + – тенденция к достоверности относительно «плацебо».

При исследовании параметров системной гемодинамики установлено, что ЧСС у пловцов 1-й группы составляла $64,6 \pm 4,5$ уд./мин, а у спортсменов 2-й группы она оказалась выше на 5,9%, однако, ниже литературных данных [5, 10, 2, 6]. Это в определенных условиях, согласно исследованиям авторов [13], может свидетельствовать об истощении функциональных резервов организма. ЧСС у 3-й группы пловцов, принимавших в качестве средства восстановления аминалон, оказалась в границах нормы и достоверно выше (на 16,7%), чем у спортсменов группы «плацебо». В итоге, повышая ЧСС, аминалон, на наш взгляд, активировал физиологическую реакцию сердца, которая в большей мере, чем в группах сравнения, компенсировала кислородные потребности организма после разминки [Ванюшин, 2003] и позитивно отражалась на выполнении последующей аэробной нагрузки (тест PWC170).

Насосная функция сердца пловцов, получавших аминалон, также возрастала: МОК и СИ достоверно увеличились на 47,0 и 35,5% соответственно. Увеличение МОК происходило не только за счёт прироста ЧСС, но и за счет увеличения УОК, и это обеспечивало более эффективный путь адаптации сердечно-сосудистой систе-

мы к физическим нагрузкам [3]. Сократимость миокарда (ОСВ) при этом тоже оказалась достоверно более высокой (на 43,0% и 44,0%), чем у пловцов групп сравнения.

При исследовании инотропной функции сердца складывалась аналогичная ситуация. УОК, ССИ и Млж оказались больше, чем в группе «плацебо», на 25,6% ($p < 0,05$), 18,9% ($p < 0,05$) и 43,6% ($p < 0,001$) соответственно, а общее периферическое сопротивление сосудов (ОПС), наоборот, достоверно меньше на 32,5% ($p < 0,001$), что свидетельствовало о более значимом вкладе сердечного компонента в поддержании АД у пловцов, принимавших аминалон, по сравнению с группами сравнения.

Особенности механизмов, участвующих в поддержании АД спортсменов изучались на основании качественно-количественной оценки параметров гемодинамики посредством анализа числа и силы достоверных корреляционных связей.

Анализ параметров механизмов поддержания АД в контрольной группе показал (табл. 2), что насосная функция сердца в значительной степени определялась величинами сердечного выброса, сократимостью миокарда и мощностью сердечных сокращений и в меньшей степени периферическим сосудистым сопротивлением.

Таблица 2

Интеркорреляционные зависимости показателей системной гемодинамики в контрольной группе пловцов в клинистазе (r) ($n = 8$)

	УОК	АДс	АДд	АДп	СГД	МОК	СИ	ССИ	ОСВ	Млж	ОПС
УОК	1										
АДс	0,416	1									
АДд	0,115	-0,337	1								
АДп	-0,135	0,610	-0,816	1							
СГД	0,460	-0,242	0,884	-0,815	1						
МОК	0,853	0,274	0,418	-0,368	0,672	1					
СИ	0,881	0,164	0,475	-0,408	0,729	0,902	1				
ССИ	0,859	0,227	0,116	-0,131	0,400	0,550	0,792	1			
ОСВ	0,927	0,174	0,213	-0,243	0,558	0,844	0,857	0,793	1		
Млж	0,897	0,099	0,450	-0,470	0,757	0,916	0,916	0,733	0,956	1	
ОПС	-0,859	-0,610	-0,066	-0,113	-0,353	-0,873	-0,791	-0,582	-0,791	-0,757	1

При этом общее число достоверно значимых корреляционных связей оказалось небольшим (22), причем меньшая часть (2) имела сильную взаимозависимость показателей, большая часть (12) – среднюю и 5 – слабой силы. Корреляции в контрольной группе считались достоверными, если были больше 0,754; связи от 0,755 до 0,836 – слабыми; от 0,837 до 0,918 – средними; 0,919 и выше – сильными. Анализ параметров механизмов поддержания АД во 2-й группе – группе «плацебо» (табл. 3) позволил сделать вывод, что насосная функция

сердца, также как в контрольной группе, в значительной степени определялась сократимостью миокарда, мощностью левого желудочка и сердечным выбросом.

Между ОПС и насосной, инотропной функциями сердца, а также сократимостью миокарда и мощностью левого желудочка соответственно выявлены достоверные отрицательные взаимосвязи, которые свидетельствовали о преимущественной роли в поддержании АД сердечного и незначительной – сосудистого компонента.

Таблица 3

Влияние плацебо на интеркорреляционные зависимости показателей системной гемодинамики в клиностазе (r) ($n = 9$)

	УОК	АДс	АДд	АДп	СГД	МОК	СИ	ССИ	ОСВ	Млж	ОПС
УОК	1										
АДс	0,335	1									
АДд	0,400	-0,565	1								
АДп	-0,133	0,820	-0,935	1							
СГД	0,583	-0,295	0,955	-0,788	1						
МОК	0,854	0,201	0,611	-0,337	0,779	1					
СИ	0,935	0,141	0,673	-0,406	0,830	0,937	1				
ССИ	0,883	0,241	0,308	-0,110	0,442	0,545	0,776	1			
ОСВ	0,970	0,174	0,460	-0,244	0,596	0,866	0,914	0,811	1		
Млж	0,949	0,064	0,616	0,399	0,736	0,913	0,960	0,776	0,982	1	
ОПС	-0,884	-0,512	-0,335	0,012	0,572	-0,942	-0,877	-0,593	-0,844	-0,841	1

В состоянии относительного покоя во 2-й группе выявлено 26 достоверных корреляционных связей. Из них 9 имели сильную взаимозависимость, 8 – среднюю, 9 были слабой силы. Корреляции в этой группе считались достоверными, если $r > 0,666$; от 0,667 до 0,836 – слабыми; от

0,837 до 0,918 – средними; 0,919 и выше – сильными.

Анализ параметров механизмов поддержания АД в 3-й группе показал (табл. 4), что активность насосной функции сердца в группе пловцов, принимавших аминалон, больше, чем в группах сравнения.

Таблица 4

Влияние аминалона на интеркорреляционные зависимости показателей системной гемодинамики в клиностазе (r) ($n = 10$)

	УОК	АДс	АДд	АДп	СГД	МОК	СИ	ССИ	ОСВ	Млж	ОПС
УОК	1										
АДс	0,365	1									
АДд	-0,149	-0,526	1								
АДп	0,218	0,701	-0,974	1							
СГД	0,143	-0,232	0,918	-0,824	1						
МОК	-0,198	0,253	-0,852	0,768	-0,883	1					
СИ	-0,222	0,292	-0,857	0,784	-0,880	0,998	1				
ССИ	0,946	0,500	-0,387	0,451	-0,127	-0,008	-0,03	1			
ОСВ	0,124	0,456	-0,977	0,928	-0,931	0,902	0,897	0,375	1		
Млж	0,414	0,606	-0,895	0,894	-0,733	0,783	0,775	0,596	0,930	1	
ОПС	0,149	-0,292	0,887	-0,804	0,933	-0,981	-0,976	-0,083	-0,944	-0,820	1

Она обеспечивалась увеличением сердечного выброса, сократимости миокарда, мощности сердечных сокращений. Прямая взаимосвязь между показателями СГД-ОПС также указывала на то, что в поддержании оптимального АД, в большей мере, чем в группах сравнения, участвовал сердечный компонент.

В группе «аминалон» в состоянии относительного покоя выявлено 28 достоверных корреляций. Их количество оказалось больше, чем в группах сравнения. Из числа обнаруженных достоверных сильных взаимосвязей было 11; столько же (11) – средней силы, а остальные (6) были слабыми. Кор-

реляции в группе «аминалон» считались достоверными при $r > 0,754$; от 0,755 до 0,836 – слабыми; от 0,837 до 0,918 – средними; от 0,919 и выше – сильными.

Заключение

Таким образом, насосная функция сердца в контрольной группе и в группе «плацебо» определялась в большей мере активностью сердечного и меньшей мере – сосудистого компонентов. Между ОПС и насосной, инотропной функциями сердца, а также сократимостью миокарда и мощностью левого желудочка соответственно выявлены достоверные отрицательные

взаимосвязи, которые свидетельствовали о преимущественной роли в поддержании АД сердечного и незначительной – сосудистого компонента.

Насосная функция сердца у дизадаптированных пловцов, принимавших в качестве средства восстановления аминалон, поддерживалась исключительно увеличением вклада сердечного компонента в поддержание АД. В пользу этого свидетельствовала прямая взаимосвязь между показателями СГД – ОПС.

Список литературы

1. Ванюшин Ю.С. Компенсаторно-адаптационные реакции кардиореспираторной системы при различных видах мышечной деятельности / Ю.С. Ванюшин, Ф.Г. Ситдиков. – Казань: Таглитат, 2003. – 128 с.
2. Вахитов И.Х. Особенности становления насосной функции сердца детей в зависимости от возраста приобщения к мышечным тренировкам И. Х. Вахитов, Р. С. Халиуллин, Л. Р. Камалиева // Педиатрия. – 2011. – № 5. – С. 138–140.
3. Гридин Л.А. Методы исследования и фармакологической коррекции физической работоспособности человека / Л.А. Гридин, А.А. Ихайлайнен, А.В. Богомолов, А.Л. Ковтун, Ю.А. Кукушкин [под ред. академика РАН И.Б. Ушакова]. – Изд.: Медицина, 2007. – 104 с.
4. Давыдов В.Ю. Учёт морфологических данных при подготовке гребцов-академистов в возрасте 13-16 лет / В.Ю. Давыдов, А.И. Шамардин // Олімпійський спорт і спорт для всіх: тези IX Міжнародний науковий конгрес (Киев, 20–23 вересня 2005 г.). – Киев, 2005. – С. 463.
5. Кучкин С.Н. Методы исследования в возрастной физиологии физических упражнений и спорта: учебное пособие / С.Н. Кучкин, В.М. Ченегин. – Волгоград, 1998. – 87 с.
6. Лиходеева В.А. Диагностика функционального состояния спортсменов в лабораторных и естественных условиях: Монография / В.А. Лиходеева, В.Б. Мандриков, А.А. Спасов, И.Б. Исупов. – Волгоград, 2012. – 137 с.
7. Никифоров А.М. Диалоговая система анализа статистических данных // А.М. Никифоров, Г.В. Никифорова – М.: Диалог, 1991. – 175 с.
8. Николь Н. Электронные таблицы Excel 1 5.0: Практическое пособие. // Н. Николь, Р. Альбрехт. – М.: ЭКОМ, 1996. – 352 с.
9. Петров, В.И. Российская энциклопедия биологически активных добавок к пище: учебное пособие / В.И. Петров, А.А. Спасов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 1056 с.
10. Псеунук А.А. Некоторые особенности регуляции сердечного ритма мальчиков 10-12 лет, занимавшихся самбо / А.А. Псеунук, М.П. Абрамович, М.А. Муготлев // Вестник ТГГПУ. – 2011. – № 1(23). – С. 74–77.
11. Савчин С. Индивидуальные особенности реакций утомления перспективных юных гимнастов при больших тренировочных нагрузках / С. Савчин // Олімпійський спорт і спорт для всіх: тези IX Міжнародний науковий конгрес (Киев, 20-23 вересня 2005 г.). – Киев, 2005. – С. 483.
12. Середенин С.Б. Фармакология спорта / С.Б. Середенин, С.А. Олейник, Л.М. Гунина, Р.Д. Сейфулла, З.Г. Орджоникидзе, Е.А. Рожкова и др. – Киев: Олімпійська література. – 2010. – 640 с.
13. Ситдиков Ф.Г. Функциональное состояние симпатико-адреналовой системы и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у младших школьников/ Ф.Г. Ситдиков, М.В.Шайхелисламова, А. А. Ситдикова // Физиология человека. – 2006. – Т. 32. – № 6. – С. 22–27.
14. Тюренков И.Н. Кардиоваскулярные и кардиопротекторные свойства ГАМК и ее аналогов: монография /

И.Н. Тюренков, В.Н. Перфилова. – Волгоград: Изд-во ВолгоГМУ, 2008. – 204 с.

References

1. Vanyushin Y.S. Compensatory-adaptive reactions of cardiorespiratory system topic in different types of muscle activity / Y.S. Vanyushin, F.G. Sitdiing. Kazan: Taglimat, 2003. pp. 128.
2. Vakhitov I.H. Features of formation of the pumping function of the heart in children depending on the age of initiation to muscle training I.H. Vakhitov, R.S. Khaliullin, L.R. Kamaliev // Pediatrics. 2011. no. 5. pp. 138–140.
3. Gridin L.A. Research methods and pharmacological correction of physical pa-bosobnosti person / L.A. Gridin, A.A. Ikhaylaynen, A.V. Bogomolov, A.L. Kovtun, Y. Kukushkin [ed. by academician I.B. Ushakov]. Ed.: Medicine, 2007. pp. 104.
4. Davydov V.Y. Accounting for morphological data in the preparation of academics rowers aged 13–16 years / V.Y. Davydov, A.I. Shamardin // Olimpic sports sport for all: Abstracts IX International Science Congress (Kiev, 20–23 Veresnya 2005). Kiev, 2005. pp. 463.
5. Kuchkin S.N. Methods in Physiology of physical exertions and sports training manual / S. Kuchkin, V.M. Chenegin. Volgograd, 1998. P.87.
6. Likhodeeva V.A. Diagnosis of the functional state of the athletes in laboratory and natural conditions: Monograph / V.A. Likhodeeva, V.B. Mandrikov, A.A. Spassov, I.B. Isupov. Volgograd, 2012. pp. 137.
7. Nikiforov A.M. Interactive system for statistical data analysis // A.M. Nikiforov, G. Nikiforov Moscow: Dialog, 1991. pp. 175.
8. Nicole N. Spreadsheets Excel 5.0: Practical Guide. // N. Neither glycol N., R. Albrecht. Moscow: ECOM, 1996. pp. 352.
9. Petrov V.I. Russian Encyclopedia of biologically active additives to food: a training manual / V.I. Petrov, A.A. Spassov. Moscow: GEOTAR-Media, 2007. pp. 1056.
10. Pseunok A.A. Some features of the regulation of heart rate of boys 10-12 years old, engaged in Sambo / A.A. Pseunok, M.P. Abramovich, M.A. Mugotlev // West TSHPU nickname. 2011. no. 1 (23). pp. 74–77.
11. Savchin C. Individual reactions fatigue characteristics of promising young gymnasts at high training loads / S. Savchin // Olimpic sports for all: Abstracts IX International Science Congress (Kiev, 20-23 Veresnya 2005). Kiev, 2005. pp. 483.
12. Seredenin S.B. Pharmacology Sports / S.B. Seredenin, S.A. Oleinik, L.M. Gunina, R.D. Seyfulla, Z.G. Ordzhonikidze, E.A. Rozhkov and others Kiev's Olympic literature. 2010. P. 640.
13. Sitdikov F.G. The functional state of the sympathetic-adrenal system and the features of the autonomic regulation of heart rate in primary school children / F.G. Sitdikov, M.V. Shayhelislamova, AA Sitdikova / / Human Physiology. 2006. Vol. 32. no. 6. pp. 22–27.
14. Tyurenkov I.N. Cardiovascular and cardioprotective properties of GABA and its analogs: monograph / I.N. Tyurenkov, V.N. Perfilova Volgograd VSMU Publishing House, 2008. pp. 204.

Рецензенты:

Перфилова В.Н., д.б.н., старший научный сотрудник лаборатории фармакологии НИИ фармакологии, ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России, г. Волгоград;

Бугаёва Л.И., д.б.н., зам. директора НИИ фармакологии, ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 01.07.2013.