

## ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ФЕНИБУТА НА ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ПОДДЕРЖАНИЯ АД

**В. А. Лиходеева<sup>2</sup>, А. А. Спасов<sup>1</sup>, В. Б. Мандриков<sup>1</sup>, И. Б. Исупов<sup>3</sup>, А. Э. Бабашев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры»,

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный университет»

В работе представлены результаты изучения особенностей влияния фенибута на показатели системного кровообращения и организацию механизмов поддержания АД у дизадаптированных пловцов в возрасте 10—12 лет. Установлено, что ряд возрастных параметров сердечно-сосудистой системы в контрольной группе и в группе пловцов, принимавших плацебо, оказались достоверно меньшими представленных в литературе. В этих группах насосная функция сердца определялась в основном активностью сердечного и незначительно — сосудистого компонента. Между ОПС и насосной, инотропной функциями сердца, сократимостью миокарда, мощностью левого желудочка выявлены достоверные отрицательные взаимосвязи, свидетельствовавшие о преобладающей роли сердечного и незначительной — сосудистого компонентов в поддержании оптимального уровня АД. У дизадаптированных пловцов, принимавших фенибут, показатели насосной функция сердца нормализовались. Это происходило в большей мере за счет достоверного увеличения вклада инотропного компонента в поддержание АД. Корреляционный анализ позволил заключить, что насосная функция сердца при этом поддерживалась в большей степени сердечным выбросом, сократимостью миокарда, мощностью сердечных сокращений. Значительный вклад в поддержание оптимального АД вносила мощность левого желудочка. Между периферическим сопротивлением сосудов и насосной функцией сердца, сократимостью миокарда обнаружены отрицательные взаимосвязи.

*Ключевые слова:* фенибут, системная гемодинамика, дизадаптированные пловцы, восстановление.

## THE FEATURES OF PHENIBUTUM INFLUENCE ON PARAMETERS OF BLOOD SYSTEM CIRCULATION AND MECHANISM FORMATION FOR MAINTAINING BLOOD PRESSURE

**V. A. Likhodeeva<sup>2</sup>, A. A. Spasov<sup>1</sup>, V. B. Mandrikov<sup>1</sup>, I. B. Isupov<sup>3</sup>, A. E. Babashev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FSBTT HPT «Volgograd State Medical University», Volgograd,

<sup>2</sup>FSBEE HPE «Volgograd State Physical Education Academy», Volgograd,

<sup>3</sup>FSBTT HPT «Volgograd State University», Volgograd

The article presents the results of studying the features of phenibutum influence on parameters of blood system circulation and formation of mechanisms for maintaining blood pressure of swimmers aged 10—12 years with disadaptation symptoms and to the information received. For measuring and recording of hemodynamic parameters the tetrapolar rheography method was used. It is shown that a number of age-specific cardiovascular system characteristics in the control group and in the group of placebo were significantly less represented in the literature. At the same time the pumping function of heart in these groups was determined mainly by heart activity and slightly — vascular component. Between TPR and: pump, inotropic function of 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 disadaptated swimmers who took phenibutum the heart pumping indicators were normalized. This occurred to a greater extent due to the significant increase in the contribution of inotropic component in maintaining blood pressure. The correlation analysis makes possible come to conclusion that the pumping function of heart at the same time kept largely cardiac output, myocardial contractility, heart rate capacity. A significant contribution to the maintenance of optimal blood pressure has brought the capacity of left ventricle. Between the peripheral vascular resistance and: pumping function of heart, myocardial was found negative relationship.

*Key words:* phenibutum, systemic hemodynamic, disadaptated swimmers, recovery.

Объективное представление об адаптации организма дают показатели деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС), адекватно отражающие приспособляемость вегетативных функций к систематической мышечной работе [1]. При развитии дизадаптации показатели ССС, как правило, неблагоприятно изменяются, препятствуя успешному выполнению физических нагрузок [7, 8, 9, 11]. В этих условиях для коррекции функционального состояния спорт-

сменов обосновано применение средств восстановления, особое место среди которых занимают производные ГАМК [3, 9, 11, 12].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить особенности восстановительного влияния фенибута на показатели системной гемодинамики и механизмы поддержания адекватного потребностям организма уровня системного АД.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие 27 дизадаптированных пловцов в возрасте 10—12 лет (I и II юношеского разрядОВ). Изучение влияния фенибута 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 ( $n = 8$ ); 2-я группа принимала плацебо ( $n = 9$ ), 3-я группа дизадаптированных пловцов получала фенибут ( $n = 10$ ) (0,25 г; Латвия, Olainfarm) в качестве средства восстановления сразу после тренировки. Для измерения и регистрации параметров системной гемодинамики использовался метод тетраполярной трансторакальной реографии. С целью уменьшения психоэмоционального напряжения перед началом обследования пловцы получали разъяснения о целях работы. Для оценки состояния системы кровообращения регистрировались параметры системной гемодинамики пловцов согласно их функциональному назначению: 1. Показатели АДс, АДд, АДп, СГД, характеризующие системное артериальное давление; 2. Показатели, характеризующие инотропную функцию сердца: ударный объем крови (УОК); систолический сердечный индекс (ССИ); мощность левого желудочка (Млж); 3. Объемная скорость выброса крови (ОСВ); 4. ЧСС; 5. Минутный объем кровообращения (МОК); сердечный индекс (СИ); 6. Общее периферическое сопротивление сосудов большого круга кровообращения потоку крови — ОПС. Полученные результаты исследования обрабатывались с помощью программного пакета Excel 2007.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных позволил установить, что показатели артериального давления у пловцов ис-

следуемых групп в состоянии относительного покоя через 20 мин после разминочной нагрузки не имели достоверных различий (табл. 1). Однако, в 3-й группе, принимавшей фенибут, АДс оказалось выше на 2,1 %, а АДд и СГД — соответственно ниже на 3,6 % и 1,2 %, чем у пловцов, получавших плацебо, что могло быть свидетельством некоторого уменьшения активности симпатoadренальной системы и увеличения активности автономного контура регуляции, а соответственно и экономизации работы сердца. Показатели насосной функции сердца МОК и СИ у дизадаптированных пловцов 1-й и 2-й групп достоверно не различались между собой, однако были меньше возрастных значений, представленных в литературе [2]. В 3-й группе спортсменов, принимавших в качестве средства восстановления фенибут, МОК и СИ соответствовали диапазону значений хорошо адаптированных к физическим нагрузкам пловцов [2] и были выше, чем в 1-й и 2-й группах: МОК — на 17,1 % и 11,6 %, а СИ — на 5,9 % и 5,9 % соответственно.

Известно, что ЧСС как мера нагрузки и обязательный компонент оценки деятельности сердца при адаптации к мышечной работе может иметь различную динамику: при более высоких величинах УОК возможны низкие значения ЧСС и относительно небольшие значения УОК могут сопровождаться возрастанием ритма сердца [5, 6, 2, 4, 10]. В настоящем исследовании показатели пульса во всех группах достоверно не различались, однако оказались несколько ниже представленных в литературе [5, 6] или соответствовали им [2]. Снижение ЧСС, согласно исследованиям авторов [7], с одной стороны, может явиться индикатором истощения функциональных резервов организма спортсменов, и, с другой стороны, быть свидетельством брадикардии тренированности. В 3-й группе пловцов, получавших фенибут, ЧСС оказалась ниже, чем в 1-й и 2-й группах, на 4,9 % и 9,9 % соответственно, а показатели

Таблица 1

**Влияние фенибута (0,25 г) на параметры системной гемодинамики пловцов в клиностазе ( $M \pm m$ ) через 20 мин после разминки**

Показатели	Группы			P < II—III
	I. Контроль $n = 8$	II. Плацебо $n = 9$	III. Фенибут $n = 10$	
АДс, мм рт. ст.	107,9 ± 1,0	107,6 ± 1,2	109,8 ± 2,9	
АДд, мм рт. ст.	60,2 ± 3,1	59,1 ± 2,5	57,0 ± 2,1	
АДп, мм рт. ст.	47,7 ± 3,1	47,4 ± 3,2	53 ± 3,7	
Среднегемодинамическое давление (СГД), мм рт. ст.	75,5 ± 1,5	75,3 ± 1,5	74,40 ± 1,71	
Ударный объем крови (УОК), мл	63,9 ± 4,2	62,8 ± 4,2	79,4 ± 2,4	0,01
ЧСС, уд./мин	64,6 ± 4,5	68,4 ± 2,3	61,6 ± 2,7	
Минутный объем кровообращения (МОК), л/мин	4,1 ± 0,3	4,3 ± 0,3	4,8 ± 0,3	
Сердечный индекс (СИ), л/мин·м <sup>2</sup>	3,4 ± 0,2	3,4 ± 0,1	3,6 ± 0,3	
Систолический сердечный индекс (ССИ), мл/м <sup>2</sup>	50,2 ± 3,0	49,8 ± 3,1	59,2 ± 0,8	0,01
Общий сердечный выброс (ОСВ), мл/с	199,8 ± 12,6	198,6 ± 12,8	250,6 ± 11,3	0,01
Мощность левого желудочка (Млж), Вт	2,0 ± 0,2	2,0 ± 0,2	2,5 ± 0,14	0,05
Общее периферическое сопротивление (ОПС), дин·см <sup>-5</sup> ·с	1303,0 ± 74,3	1479,0 ± 52,7	1270,3 ± 85,5	

Примечание. Достоверность (p) — по t-критерию Стьюдента.

инотропной функции сердца — выше. УОК в 3-й группе пловцов достиг нормальных величин [2] и оказался достоверно большим на 24,2 % и 26,4 %, чем в 1-й и 2-й группах. При этом показатели УОК у спортсменов 1-й и 2-й групп достоверно не различались, однако оказались ниже величин представленных в литературе значений [2] на 23,2 % и 25,3 % (соответственно), характерных для хорошо адаптированных к физическим нагрузкам спортсменов. Систолический сердечный индекс (ССИ) под влиянием фенибута также достоверно возрос на 18,0 % и 19,0 %, сократимость миокарда при этом увеличивалась на 25,4 % ( $p < 0,01$ ) и 26,2 % ( $p < 0,01$ ), а мощность левого желудочка — на 25,0 % ( $p < 0,05$ ) и 25,0 % ( $p < 0,05$ ) соответственно группам сравнения (1-й и 2-й), что свидетельствовало о благоприятном влиянии препарата на адаптацию организм спортсменов к тренировочным нагрузкам.

Особенности механизмов, участвующих в поддержании АД, изучались на основании качественно-количественной оценки параметров гемодинамики посредством анализа *числа, знака 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 слабо взаимосвязана с периферическим сосудистым сопротивлением. Общее число значимых параметрических корреляционных связей не велико (22), причем меньшая их часть (2) отражала сильную взаимосвязимость показателей, большая (12) — среднюю, 5 — слабую. Корреляции считались достоверными при  $r > 0,754$  (от 0,755 до 0,836 — слабые; от 0,837 до 0,918 — средние; более 0,919 — сильные).

Анализ организации механизмов поддержания АД в группе «плацебо» (табл. 3) позволил предположить, что насосная функция сердца (также как в контрольной группе) в значительной степени определялась сократимостью миокарда, мощностью левого желудочка и величиной сердечного выброса.

Между ОПС и насосной, инотропной функциями сердца; между сократимостью миокарда и мощностью левого желудочка выявлены достоверные отрицательные взаимосвязи, которые свидетельствовали о преимущественной роли в поддержании АД сердечного и незначительной — сосудистого компонента. Всего

Таблица 2

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

	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

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

во 2-й группе выявлено 26 достоверных корреляционных связей. Из них сильными были 9, 8 — средними, 9 — слабыми. Корреляции считались достоверными, при  $r > 0,666$  (связи от 0,667 до 0,836 — слабые; от 0,837 до 0,918 — средние; 0,919 и выше — сильные.)

Анализ организации механизмов поддержания АД в 3-й группе показал, что оптимальный уровень насосной функции сердца пловцов, принимавших фенибут, обеспечивался за счет инотропного компонен-

та сердечной деятельности (сердечного выброса и сократимости миокарда) (табл. 4). Значительный вклад в поддержание оптимального уровня давления крови вносила мощность левого желудочка. Между периферическим сопротивлением сосудов, с одной стороны, и насосной функцией сердца, сократимостью миокарда, с другой, обнаружены отрицательные взаимосвязи, способствовавшие сохранению стабильности системного АД.

Таблица 4

**Влияние фенибута на интеркорреляционные зависимости показателей системной гемодинамики ( $r$ ) ( $n = 12$ )**

	УОК	АДс	АДд	АДп	СГД	МОК	СИ	ССИ	ОСВ	Млж	ОПС
УОК	1										
АДс	0,915	1									
АДд	-0,018	0,060	1								
АДп	0,782	0,803	-0,545	1							
СГД	0,495	0,583	0,841	-0,012	1						
МОК	0,778	0,541	-0,076	0,502	0,244	1					
СИ	0,278	-0,067	0,020	-0,063	0,007	0,785	1				
ССИ	0,039	-0,167	0,679	-0,540	0,502	0,280	0,617	1			
ОСВ	0,952	0,827	-0,165	0,797	0,320	0,089	0,439	-0,009	1		
Млж	0,958	0,901	0,208	0,636	0,661	0,798	0,332	0,178	0,922	1	
ОПС	-0,609	-0,319	0,262	-0,429	0,027	-0,954	-0,861	-0,245	-0,779	-0,595	1

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. У дизадаптированных пловцов 1-й и 2-й групп показатели насосной, инотропной и хронотропной функций сердца оказались достоверно ниже величин для хорошо адаптированных к физическим нагрузкам спортсменов.

2. Фенибут, использованный дизадаптированными пловцами 3-й группы, достоверно повышал активность инотропного компонента деятельности сердца, обеспечивая более эффективный, экономичный (без возрастания ЧСС) способ адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам.

3. Фенибут, усиливая брадикардию тренированности, контрактильность миокарда, а также мощность левого желудочка, способствовал поддержанию оптимального уровня АД и создавал предпосылки для повышения работоспособности юных спортсменов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ванюшин Ю. С. Компенсаторно-адаптационные реакции кардиореспираторной системы при различных видах мышечной деятельности / Ю. С. Ванюшин, Ф. Г. Ситдинов. — Казань: Тагмат, 2003. — 128 с.
2. Вахитов И. Х., Халиуллин Р. С., Камалиева Л. Р. Особенности становления насосной функции сердца детей в зависимости от возраста приобщения к мышечным тренировкам // Педиатрия. — 2011. — № 5. — С. 138—140.
3. Гридин Л. А., Ихайлайн А. А., Богомолов А. В., Ковтун А. Л., Кукушкин Ю. А. Методы исследования и фармакологической коррекции физической работоспособности человека / под ред. академика РАН И. Б. Ушакова. — М.: Медицина, 2007. — 104 с.

4. Зиятдинова А. И. Особенности гетерохронии насосной функции сердца развивающегося организма: автореферат дис. ... д. биол. н. — Казань, 2011. — 46 с.

5. Карпман В. Л., Любина Б. Г. Динамика кровообращения у спортсменов / В. Л. Карпман. — М.: Физкультура и спорт. — 1982. — 135 с.

6. Кучкин С. Н. Методы исследования в возрастной физиологии физических упражнений и спорта: учебное пособие / С. Н. Кучкин, В. М. Ченегин. — Волгоград, 1998. — 87 с.

7. Лиходеева В. А., Мандриков В. Б., Спасов А. А., Исупов И. Б. Диагностика функционального состояния спортсменов в лабораторных и естественных условиях: Монография. — Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2012. — 137 с.

8. Назаренко, Л. Д. Физиология физического воспитания и спорта. — Ульяновск, 2000. — С. 7—12.

9. Петров В. И., Спасов А. А. Российская энциклопедия биологически активных добавок к пище: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 1056 с.

10. Савчин С. Индивидуальные особенности реакций утомления перспективных юных гимнастов при больших тренировочных нагрузках // Олімпійський спорт і спорт для всіх: тези IX Міжнародний науковий конгрес (Київ, 20—23 вересня 2005 г.). — Київ, 2005. — С. 483.

11. Середенин С. Б., Олейник С. А., Гунина Л. М., Сейфулла Р. Д., Орджоникидзе З. Г., Рожкова Е. А. и др. // Фармакология спорта. — Киев: Олимпийская литература, 2010. — 640 с.

12. Тюренок И. Н., Перфилова В. Н. Кардиоваскулярные и кардиопротекторные свойства ГАМК и ее аналогов: монография. — Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2008. — 204 с.

## Контактная информация

Лиходеева Вера Александровна — д. б. н.,  
доцент каф. анатомии и физиологии ВГАФК, e-mail:  
v-lihodeeva@mail.ru