

3. Kil K.D. Gendernyy analiz motivatsii detey k zanyatiyam tkhekvondo / K.D. Kil // Uchenyye zapisi universiteta im. P.F. Lesgafta, T.74. – 2011. – №4. – S. 78– 81.
4. Pavlov S.V. Kompleksnyy kontrol' sostoyaniya sportivnoy podgotovlennosti v protsesse sorevnovatel'noy deyatel'nosti yedinobortsev (na primere tkhekvondo) / S.V. Pavlov // dis. d.p.n. – Tyumen', 2004. – 22 s.
5. Saraykin D.A. Funktsional'noye sostoyaniye organizma sportsmenov na raznykh etapakh trenirovochnogo protsessa (tkhekvondo) / D.A. Saraykin // avtoref. dis.k.b.n., Chelyabinsk. – 2012. – S. 43–50.
6. Tkhekvondo (VTF): Navchal'na programa dlya dityacho-yunats'kikh sportivnikh shkíl, spetsializovanih dityacho-yunats'kikh shkíl olímpiy's'kogo rezervu, shkíl vishchoí sportivnoí maysterností ta spetsializovanih navchal'nikh zakladív sportivnogo profilyu. Natsíonal'niy olímpiy's'kiy komitet Ukraíni, 2009. – S. 87.
7. Shulika YU.A. Informatsionno-pedagogicheskoye obespecheniye protsessa mnogoletney podgotovki v rossiyskom tkhekvondo / YU. A. Shulika // Fizicheskaya kul'tura i sport – nauka i praktika. –M.:. Rostov-na-Donu: Feniks, 2009. – №3. – S. 11–13.

УДК 797.2:612

## **ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОРТИВНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ И НАПРАВЛЕННОСТИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА**

Малах О.Н.

*210038, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,  
ул. Чапаева, 30, г. Витебск, Беларусь*

malah@mail.by

Объектом исследования являются квалифицированные пловцы в возрасте 14-17 лет различного пола. Цель работы – выявить изменения функциональных показателей левого желудочка сердца юных пловцов высокой спортивной квалификации вызванных различной направленностью тренировочного процесса. В работе использованы методы эхокардиологического исследования. Изменения ряда функциональных показателей левого желудочка сердца у спортсменов начинают формироваться с юного возраста и зависят от спортивной квалификации и направленности тренировочного процесса. Было установлено, что у высококвалифицированных спортсменов-пловцов тренировка на выносливость значительно меняет состояние центральной гемодинамики и приводит к существенному увеличению функциональных объемов сердца, снижая в некоторой степени показатели сократимости миокарда в данном возрасте. Тренировка, направленная на развитие скоростных качеств практически не влияет на показатели центральной гемодинамики, сократительную функцию миокарда у юных пловцов высокой спортивной квалификации. Изменения функциональных показателей левого желудочка сердца представляют собой адаптацию юного сердца к гемодинамической нагрузке, которая вызвана использованием в тренировочной программе пловцов упражнений различной направленности. Выявление новых частных и общих особенностей, в том числе гендерных, морфологической и физиологической адаптации к нагрузкам в зависимости от направленности тренировочного процесса у юных пловцов высокой спортивной квалификации, имеет большое значение для физиологии спорта, спортивной медицины. Применение метода эхокардиографии является информативным критерием для раннего выявления процессов дизрегуляции и дизадаптации у пловцов высокой квалификации в данном возрасте, а также адекватности построения тренировочного процесса.

*Ключевые слова: гипертрофия миокарда левого желудочка сердца; направленность тренировочного процесса; эхокардиографические показатели; юные спортсмены-пловцы.*

## ПОКАЗНИКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА СЕРЦЯ ЮНИХ СПОРТСМЕНІВ-ПЛАВЦІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОРТИВНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ І СПРЯМОВАНОСТІ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Малах О.Н.

*210038, Вітебський державний університет імені П.М. Машерова,  
вул. Чапаєва 30, м.Вітебськ, Білорусь*

malah@mail.by

Об'єктом дослідження є кваліфіковані плавці віком 14-17 років різної статі. Мета роботи – виявити зміни функціональних показників лівого шлуночка серця юних плавців високої спортивної кваліфікації викликаних різною спрямованістю тренувального процесу. У роботі використані методи ехокардіологічного дослідження. Зміни ряду функціональних показників лівого шлуночка серця у спортсменів починають формуватися з юного віку і залежать від спортивної кваліфікації та спрямованості тренувального процесу. Було встановлено, що у висококваліфікованих спортсменів-плавців тренування на витривалість значно змінює стан центральної гемодинаміки і призводить до істотного збільшення функціональних об'ємів серця, знижуючи деякою мірою показники скоротливості міокарда в даному віці. Тренування, спрямоване на розвиток швидкісних якостей, практично не впливає на показники центральної гемодинаміки, скоротливу функцію міокарда у юних плавців високої спортивної кваліфікації. Зміни функціональних показників лівого шлуночка серця являють собою адаптацію юного серця до гемодинамічного навантаження, яке викликане використанням у тренувальній програмі плавців вправ різної спрямованості. Виявлення нових окремих і загальних особливостей, у тому числі гендерних, морфологічної та фізіологічної адаптації до навантажень залежно від спрямованості тренувального процесу в юних плавців високої спортивної кваліфікації, має велике значення для фізіології спорту, спортивної медицини. Застосування методу ехокардіографії є інформативним критерієм для раннього виявлення процесів дизрегуляції і дезадаптації у плавців високої кваліфікації в цьому віці, а також адекватності побудови тренувального процесу.

*Ключові слова: гіпертрофія міокарда лівого шлуночка серця; спрямованість тренувального процесу; ехокардіографічні показники; юні спортсмени-плавці.*

## INDICATORS FUNCTIONAL STATE OF THE HEART LEFT VENTRICLE OF YOUNG SPORTSMEN-SWIMMERS DEPENDENT ON SPORTS QUALIFICATION AND TRAINING PROCESS DIRECTION

Malakh O.N.

*210038, Vitebsk state university named after P.M. Masharov,  
Chapaev str., 30, Vitebsk, Belarus*

malah@mail.by

The object of the research are qualified swimmers at the age of 14-17 of both genders. The goal of the research is to find out changes of functional indicators of the heart left ventricle of young sportsmen-swimmers of a high sports qualification reasoned by different orientation of a training process. The methods of echo cardiographic research. Changes in a number of functional parameters of the left ventricle of the heart in athletes begin to form from a young age and depend on the sport qualification and orientation of the training process. It is stated that training for stamina of highly qualified sportsmen- swimmers also greatly changes the state of circulatory dynamics and leads to a great increase of functional size of the heart, decreasing to some extent indices of myocardial contractility at this age. Training aimed at the development of speed qualities practically does not influence the indicators of young high-qualified swimmers' circulatory dynamics, myocardial contractile function. Changes in functional parameters of the left ventricle of the heart is an adaptation of a young heart to hemodynamic stress, which is caused by the use of a training program swimmers exercises of various kinds. Identification of new private and common features, including gender, morphological and physiological adaptation to stress, depending on the focus of the training process in young swimmers high athletic skill is important for sports physiology, sports medicine. Application of the method of echocardiography is informative criterion for early detection and dysregulated processes disadaptative swimmers qualifications at a given age, as well as the adequacy of the construction of the training process.

*Key words: left ventricular hypertrophy; training process orientation; echocardiographic indicators; young sportsmen-swimmers.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ. АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ДОСТИЖЕНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Организм ребенка постоянно находится в состоянии морфофункционального развития. При рассмотрении вопроса о возрастных структурно-функциональных показателях сердечно-сосудистой системы необходимо учитывать целый комплекс изменений, состоящий как из

возрастных перестроек всей системы и отдельных ее звеньев, так и из особенностей ее функционирования [1, 7, 8].

Считается, что наиболее общая причина и условие нарушения здоровья – нарастающее несоответствие между повышающимися нагрузками и возможностями организма, особенно у детей занимающихся спортом. Это противоречие фактически разрешается на уровне функциональных систем организма путем изменений в механизмах саморегуляции. Сердечно-сосудистая система рассматривается как универсальный индикатор функционирования организма, сердце при этом является центральным звеном в системе кровообращения.

Основная функция сердца сводится к формированию сердечного выброса, адекватного как уровню обмена, нагрузки, так и соматометрическим показателям детей [1, 3, 7, 8]. Начальные структурные изменения миокарда детей школьного возраста при скоростно-силовых нагрузках и длительной работе на выносливость, характеризуются главным образом морфофункциональным напряжением сердечной мышцы и следующими за ним дилатацией и гипертрофией левого желудочка или и тем, и другим [5, 6,]. Изначально дилатация и гипертрофия левого желудочка рассматриваются как компенсаторно-приспособительная реакция, направленная на поддержание системной гемодинамики. На ранних этапах развития структурных изменений в миокарде преобладают гемодинамические воздействия и факторы нейрогуморальной регуляции, такие как увеличение венозного притока крови к миокарду и повышенная активность адренергических влияний на миокард [2]. В последующих периодах структурно-функциональные изменения миокарда зависят в основном от структурных изменений сосудистой стенки [4].

Хотя влияние физических упражнений, в частности спорта, на сердце изучается давно, еще очень много кардинальных вопросов нельзя считать решенными [4]. Таким образом, в настоящее время остаются не до конца исследованными особенности функциональных показателей сердца юных спортсменов-пловцов в процессе адаптации организма к физическим нагрузкам в зависимости от специализации и спортивной квалификации пловцов. Изучение влияния тренировочного процесса на функцию левого желудочка у высококвалифицированных пловцов имеет существенное значение для выяснения конкретных различий в путях адаптации их сердца к гиперфункции. Данные пути могут значительно отличаться друг от друга в зависимости от типа последней.

Сегодня не до конца выяснен вопрос и о влиянии различных типов гиперфункции на показатели, определяющие сократительную способность миокарда, в частности, фракцию выброса. В практике плавания фактически нет исследований по определению влияния различной направленности тренировочного процесса на состояние центральной гемодинамики юных спортсменов-пловцов. Следовательно, изучение изменений функциональных показателей левого желудочка сердца юных пловцов высокой спортивной квалификации, вызванные интенсивными физическими нагрузками, является актуальным.

В связи с этим цель настоящего исследования заключалась в выявлении изменений показателей функционального состояния левого желудочка сердца юных пловцов высокой спортивной квалификации, вызванных интенсивными физическими нагрузками различной направленности.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В обследовании приняли участие 50 спортсменов, специализирующихся на плавании. В контрольную группу вошли 25 человек: 13 мальчиков и 12 девочек (подростки) в возрасте 14-15 лет, имеющих 1-3-й взрослый спортивные разряды по плаванию. В экспериментальную группу вошли 25 спортсменов: 13 мальчиков и 12 девочек (подростки) высокой спортивной квалификации (кандидаты в мастера спорта, мастера спорта, мастера спорта международного класса) в возрасте 14-17 лет. Для выявления влияния

направленности тренировочного процесса на динамику функциональных показателей левого желудочка сердца в контрольной и экспериментальной группах пловцов было сформировано еще по 2 группы. На основании преобладающего проявления физического качества в процессе тренировок: 1-я группа – со скоростной направленностью тренировочного процесса; 2-я группа – развитие преимущественно выносливости.

Изучение функциональных показателей сердца пловцов проводилось с использованием метода эхокардиографии (ЭхоКГ). В сравнительный анализ были включены следующие показатели: конечно-диастолический (КДО ЛЖ) и конечно-систолический объемы (КСО ЛЖ), мл; ударный объем (УО), мл; фракция выброса (ФВ), %; минутный объем (МО), л; фракция укорочения (ФУ),%; систолический индекс (СИ), л/мин/м<sup>2</sup>.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования функциональных показателей левого желудочка сердца представлены в таблице 1. В контрольной группе все исследованные показатели находились в пределах нормы. Следует отметить, что достоверных различий при сравнении аналогичных показателей между мальчиками и девочками не было выявлено. Исключение составил показатель МО, который был достоверно выше в два раза у мальчиков-разрядников (табл. 1).

Таблица 1 – Функциональные показатели левого желудочка сердца у спортсменов-пловцов различной квалификации

Показатель	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	мальчики (n=13)	девочки (n=12)	мальчики (n=13)	Девочки (n=12)
КДО ЛЖ, мл	99,5±25,47	97,83±19,95	127,0±15,16 <sup>°°°</sup>	111,0±10,58 <sup>**°</sup>
КСО ЛЖ, мл	31,14±7,93	29,5±5,44	41,14±5,74 <sup>°°</sup>	32,14±4,82 <sup>**</sup>
УО, мл	66,57±16,33	68,3±14,5	91,14±13,8 <sup>°°°</sup>	65,0±18,98 <sup>***</sup>
ФВ, %	65,21±10,21	69,0±2,16	68,14±0,83	71,0±3,78
МО, л	5,01±1,23	2,85±0,46 <sup>’</sup>	6,48±1,04	7,54±0,51 <sup>°°°</sup>
ФУ, %	38,21±2,6	38,7±1,9	38,14±0,83	40,29±2,86
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	2,9±0,71	2,0±0,1	3,37±0,47	2,53±0,52

Примечания – различия показателей достоверны по сравнению с юношами и девушками контрольной группы  $p < 0,05$ ; \*различия показателей достоверны по сравнению с юношами и девушками экспериментальной группы  $p < 0,05$ ; \*\*различия показателей достоверны по сравнению с юношами и девушками экспериментальной группы  $p < 0,01$ ; \*\*\* различия показателей достоверны по сравнению с юношами и девушками экспериментальной группы  $p < 0,001$ ; ° различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола  $p < 0,05$ ; °° различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола  $p < 0,01$ ; °°° различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола  $p < 0,001$ .

В результате проведенного исследования в группе спортсменов с высокой квалификацией выявлен ряд изменений показателей, характеризующих функции левого желудочка сердца. Величина КДО ЛЖ колебалась у мальчиков от 111,84 до 142,16 мл. Превышение предельного значения данного показателя ни у одного спортсмена не было выявлено. Вместе с тем данный показатель у мальчиков достоверно выше, чем у девочек. Величина КСО ЛЖ колебалась у мальчиков от 35,4 до 46,88 мл. У исследованных спортсменов обоих полов превышения предельного значения показателя не наблюдалось. Данный показатель у девочек достоверно ниже аналогичного показателя у мальчиков. УО ЛЖ у мальчиков превышает в 1,5 раза предельное значение данного показателя у мальчиков аналогичного возраста. Данный показатель у мальчиков достоверно выше в 2 раза, чем у девочек. ФВ, МО, ФУ и СИ у девочек и мальчиков не превышали предельного значения показателей.

Следует отметить, что практически не наблюдалось достоверных различий показателей при сравнении у девочек контрольной и экспериментальной групп. Исключение составили показатели КДО и МО, которые у девочек высокой спортивной квалификации были достоверно выше аналогичных показателей девочек разрядниц.

Практически все вышеперечисленные параметры контрольной группы спортсменов мальчиков находились в пределах нормы и были статистически достоверно меньше соответствующих показателей мальчиков, относящихся к группе высококвалифицированных спортсменов (исключение составили показатели ФВ, МО, ФУ и СИ).

Изменения функциональных показателей левого желудочка в двух группах пловцов (в зависимости от направленности тренировочного процесса) высокой спортивной квалификации представлены в таблице 2. Существенных функциональных показателей изменений левого желудочка сердца у девочек высокой спортивной квалификации, характерных для спринтеров и стайеров в данном возрасте, не обнаружено. Исключение составил показатель УО, который был достоверно выше у девочек-стайеров. При анализе данных мальчиков в зависимости от направленности тренировочного процесса выявлено достоверное увеличение КДО у пловцов-стайеров (табл. 2).

Резких различий в функциональных показателях миокарда левого желудочка в контрольной группе не выявлено. У девочек (развитие преимущественно выносливости) обнаружено только достоверное увеличение КДО и УО, что связано с увеличением ИММЛЖ в данной группе [6]. Для мальчиков пловцов-стайеров по сравнению со спринтерами характерно увеличение КДО, КСО и УО, что связано со структурными изменениями в миокарде левого желудочка (увеличение ТЗСЛЖs, ММЛЖ и ИММЛЖ [6]).

Для высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в длительной работе на выносливость, вне зависимости от пола, характерна направленность на повышение УО и МО, что связано с увеличением линейных размеров сердца, ММЛЖ и ИММЛЖ [6], по сравнению со спортсменами контрольной группы, (подтверждается незначительной дилатацией и гипертрофией миокарда левого желудочка [6]). У мальчиков-спринтеров высокой спортивной квалификации в данном возрасте отмечено резкое увеличение практически всех показателей по сравнению с аналогичными показателями у мальчиков-спринтеров контрольной группы. Следует отметить, что вне зависимости от направленности тренировочного процесса у мальчиков высокой спортивной специализации достоверно увеличивается в основном УО, а у девочек МО, по сравнению со спортсменами контрольной группы.

Таблица 2 – Функциональные показатели левого желудочка сердца спортсменов-пловцов в зависимости от направленности тренировочного процесса

Показатель	Контрольная группа			
	1 группа		2 группа	
	девочки (n=6)	мальчики (n=7)	девочки (n=6)	мальчики (n=6)
КДО ЛЖ, мл	91,0±19,46 <sup>7</sup>	93,58±22,4 <sup>77</sup>	111,5±12,5	135,0±8,01
КСО ЛЖ, мл	28,1±5,6	29,3±7,0 <sup>77</sup>	32,5±3,5	42,0±3,01
УО, мл	63,25±14,2 <sup>7</sup>	64,75±16,52 <sup>7</sup>	78,5±8,5	77,5±9,5
ФВ, %	68,5±2,5	64,75±10,96	70,0±0,1	68,0±0,1
МО, л	2,8±0,55	4,91±1,27	2,95±0,15	5,62±0,69
ФУ, %	38,25±2,17	38,25±2,8	39,5±0,5	38,0±0,1
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	2,0±0,1	2,81±0,71	2,0±0,1	3,45±0,35
Показатель	Экспериментальная группа			
	1 группа		2 группа	
	девочки (n=6)	мальчики (n=7)	девочки (n=6)	мальчики (n=7)
КДО ЛЖ, мл	111,75±13,7 <sup>*</sup>	124,8±15,33 <sup>***°°</sup>	110,0±2,94	140,0±0,82
КСО ЛЖ, мл	33,0±3,24	40,83±6,15 <sup>**</sup>	31,0±6,16	42,0±0,82
УО, мл	54,5±19,2 <sup>°°</sup>	90,33±14,76 <sup>***</sup>	79,0±2,83	95,0±0,82 <sup>**</sup>
ФВ, %	71,0±3,08	68,0±0,82	71,0±4,55	68,7±0,47
МО, л	7,33±0,49 <sup>**</sup>	6,4±1,1	7,83±0,38 <sup>**</sup>	6,9±0,05
ФУ, %	39,75±1,79	38,0±0,82	41,0±3,74	39,5±0,5
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	2,3±0,07	3,3±0,47	2,83±0,68	3,8±0,05

Примечания - \* различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола  $p < 0,05$ ; \*\* различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола  $p < 0,01$ ; \*\*\* различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола  $p < 0,001$ ; ° различия показателей достоверны по сравнению с таковыми экспериментальной группы соответствующего пола и направленности тренировочного процесса  $p < 0,05$ ; °° различия показателей достоверны по сравнению с таковыми экспериментальной группы соответствующего пола и направленности тренировочного процесса  $p < 0,01$ ; °°° различия показателей достоверны по сравнению с таковыми экспериментальной группы соответствующего пола и направленности тренировочного процесса  $p < 0,001$ ; ‘ различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола и направленности тренировочного процесса  $p < 0,05$ ; ’’ различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола и направленности тренировочного процесса  $p < 0,01$ ; ’’’ различия показателей достоверны по сравнению с таковыми контрольной группы соответствующего пола и направленности тренировочного процесса  $p < 0,001$ .

## ВЫВОДЫ

На основании изучения функциональных показателей левого желудочка был установлен ряд факторов, с одной стороны, подтверждающих сложившееся представление об изменениях в системе кровообращения в этом возрастном периоде, с другой – вносящих уточнения в отношении степени и характера изменений сердца подростка, занимающегося плаванием в зависимости от квалификации и направленности тренировочного процесса.

Таким образом, были сделаны выводы:

- изменения ряда функциональных показателей левого желудочка сердца у спортсменов начинают формироваться с юного возраста и зависят от спортивной квалификации и направленности тренировочного процесса;
- тренировка на выносливость значительно меняет состояние центральной гемодинамики и приводит к существенному увеличению функциональных объемов сердца, снижая в некоторой степени показатели сократимости миокарда у высококвалифицированных спортсменов-пловцов;
- тренировка, направленная на развитие скоростных качеств, не влияет на показатели центральной гемодинамики, сократительную функцию миокарда у высококвалифицированных спортсменов-пловцов;
- изменения функциональных показателей левого желудочка сердца представляют собой адаптацию юного сердца к гемодинамической нагрузке, которая вызвана использованием в тренировочной программе пловцов упражнений различной направленности.

Выявление новых частных и общих особенностей, в том числе гендерных, морфологической и физиологической адаптации к нагрузкам в зависимости от направленности тренировочного процесса у юных пловцов высокой спортивной квалификации, имеет большое значение для физиологии спорта, спортивной медицины. Применение метода эхокардиографии является информативным критерием для раннего выявления процессов дизрегуляции и дизадаптации у пловцов высокой квалификации в данном возрасте, а также адекватности построения тренировочного процесса.

На основании полученных результатов в дальнейшем планируется определить роль физических нагрузок различной направленности в формировании определенного типа гипертрофии левого желудочка сердца у юных спортсменов-пловцов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белозерова Л.М. Возрастные особенности сердечно-сосудистой системы и работоспособности спортсменов-лыжников / Л.М. Белозерова, А.Б. Сиротин // Клиническая геронтология. – 2000. – №5. – С. 27– 32.
2. Борисова Ю.А. Объем сердца у юных спортсменов на ранних этапах адаптации к физической нагрузке / Ю.А. Борисова // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов: Сборник научных трудов. М. – 1994. – С. 168–171.

3. Граевская Н.Д. Еще раз к проблеме «спортивного сердца» / Н.Д. Граевская, Г.А. Гончарова, Г.Е. Калугина // Теория и практика физической культуры. – 1997. – №4. – С. 2–5.
4. Леонова, Н.М. Показатели здоровья и морфофункционального состояния сердца юных спортсменов с малыми аномалиями развития сердца / Н.М. Леонова, Г.Г. Коковина, А.В. Михайлова // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – №4. – С.27–30.
5. Малах О.Н. Особенности морфометрии левого желудочка сердца юных пловцов высокой квалификации с разной направленностью тренировочного процесса / О.Н. Малах, А.В. Коландо // Медицина для спорта – 2014: материалы IV Всероссийского конгресса с международным участием, Казань 22-23 мая 2014 г. / ПГУ. – Казань : ПГУ, 2014. – С. 133–135.
6. Малах О.Н. Показатели морфометрии левого желудочка сердца пловцов высокой квалификации / О.Н. Малах, А.В. Коландо // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни: материалы III Всерос. заоч. науч.-практ. конференции с международным участием, Воронеж 29 апреля 2014 г. / ВГУ. – Воронеж : ВГУ, 2014. – С. 81–83.
7. Солодков А.С. Адаптация в спорте: теоретические и прикладные аспекты / А.С. Солодков // Теория и практика физической культуры. – 1990. – №5. – С. 3–5.
8. Фомин Н.А. О направленности адаптивных перестроек сердца у юных спортсменов / Н.А. Фомин, Н.М. Горохов, Л.В. Власов // Теория и практика физической культуры. – 1991. – №5. – С. 18–21.

#### REFERENCES

1. Belozeroва L.M. Vozrastnye osobennosti serdechno-sosudistoj sistemy i rabotosposobnosti sportsmenov-lyzhnikov / L.M. Belozeroва, A.B. Sirotin // Klinicheskaja gerontologija. – 2000. – №5. – S. 27–32.
2. Borisova Ju.A. Ob'em serdca u junyh sportsmenov na rannih jetapah adaptacii k fizicheskoj nagruzke / Ju.A. Borisova //Kliniko-fiziologicheskie harakteristiki serdechno-sosudistoj sistemy u sportsmenov: Sbornik nauchnyh trudov. M. – 1994. – S. 168–171.
3. Graevskaja N.D. Eshhe raz k probleme «sportivnogo serdca» / N.D. Graevskaja, G.A. Goncharova, G.E. Kalugina // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. – 1997. – №4. – S. 2–5.
4. Leonova N.M. Pokazateli zdorov'ja i morfofunkcional'nogo sostojanija serdca junyh sportsmenov s malymi anomalijami razvitija serdca / N.M. Leonova, G.G. Kokovina, A.B. Mihajlova // Lechebnaja fizkul'tura i sportivnaja medicina. – 2010. – №4. – S.27–30.
5. Malah O.N. Osobennosti morfometrii levogo zheludochka serdca junyh plovcov vysokoj kvalifikacii s raznoj napravlennost'ju trenirovochnogo processa / O.N. Malah, A.V. Kolando // Medicina dlja sporta - 2014: materialy IV Vserossijskogo kongressa s mezhdunarodnym uchastiem, Kazan' 22-23 maja 2014 g. / PGU. – Kazan': PGU, 2014. – S. 133–135.
6. Malah O.N. Pokazateli morfometrii levogo zheludochka serdca plovcov vysokoj kvalifikacii / O.N. Malah, A.V. Kolando // Mediko-biologicheskie i pedagogicheskie osnovy adaptacii, sportivnoj dejatel'nosti i zdorovogo obraza zhizni: materialy III Vserossijskoj zaочноj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Voronezh 29 aprelja 2014 g. / VGU. – Voronezh: VGU, 2014. – S. 81–83.
7. Solodkov A.S. Adaptacija v sporte: teoreticheskie i prikladnye aspekty / A.S. Solodkov // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. – 1990. – №5. – S. 3–5.
8. Fomin N.A. O napravlenosti adaptivnyh perestroek serdca u junyh sportsmenov / N.A. Fomin, N.M. Gorohov, L.V. Vlasov // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. – 1991. – №5. – S. 18–21.