

ОСОБЕННОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЦА У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И СПОРТИВНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

В.Б. Ярышева¹, Д.З. Шибкова², Е.С. Сабирьянова²

¹ООО «Клиника «Венозная эстетическая хирургия», г. Челябинск, Россия,

²Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Цель: выявить особенности эхокардиографических параметров сердца у юных спортсменов в зависимости от пола и направленности физической нагрузки. **Организация и методы исследования.** Исследование проводилось на базе ООО «ЦЛЬ» и НИЦ спортивной науки ЮУрГУ (НИУ). На основе добровольного информированного согласия проведено обследование спортсменов сборных команд Челябинской области: всего 204 подростка (110 юношей и 94 девушки), средний возраст которых составил $15,00 \pm 1,62$ года, имеющих квалификацию I взрослого разряда различных специализаций, со стажем занятий спортом не менее трех лет. Эхокардиография проводилась в двух положениях: лежа на левом боку и лежа на спине после 5 минутного отдыха, на сертифицированном аппаратно-программном комплексе MINDREY DC-6. Математический анализ данных сведен к интерпретации описательной статистики. **Результаты.** Выявлены высокие показатели размеров левого предсердия у девушек (36,36 %) и юношей (48,89 %) с циклической физической нагрузкой, а также у девушек, занимающихся единоборствами (37,5 %). Высокие показатели размералевого желудочка сердца в состоянии покоя (КДР) регистрировали в группе спортсменов с ациклической физической нагрузкой независимо от пола (в среднем – в 94 % случаев). Размер ЛЖ во время сокращения (КСР) снижен более чем в половине случаев у девушек с циклической физической нагрузкой и у юношей с ациклической нагрузкой и единоборцев; в 100 % случаев у девушек с ациклической нагрузкой и у 81,25 % занимающихся единоборствами. **Заключение.** Полученные результаты позволяют осуществлять индивидуальный (этапный) контроль за морфофункциональным состоянием сердца и сосудов занимающихся в СДЮШОР, своевременно проводить профилактическую и коррекционную работу в «группе риска», что лежит в основе медико-биологического обеспечения тренировочного и соревновательного процесса и достижения высоких спортивных результатов.

Ключевые слова: эхокардиография, морфофункциональные показатели сердца и сосудов, юные спортсмены, пол, виды спорта.

Введение. На рост сердечно-сосудистой патологии как в общей популяции детского населения, так и среди лиц, активно занимающихся физической культурой и спортом, указывают результаты научных исследований, проведенных в разных регионах страны [1, 5, 6, 8, 9]. Безусловно, данный факт актуализирует проблему отбора детей и подростков в спортивные школы и организации медико-биологического сопровождения юных спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы [7, 13].

Диагностика, профилактика и лечение угрожающих здоровью и жизни нарушений деятельности сердца зависят от выбора инструментальных методов обследования и соответствующего анализа их результатов. По мнению О.Л. Бокерия, И.В. Тетвадзе (2009), до настоя-

щего времени выявляются новые особенности электрокардиограмм, связанные с сердечной реполяризацией, имеющие прогностическое значение или указывающие на заболевания сердца. Авторы отмечают, что, несмотря на бурное развитие новых технологий и методов регистрации сердечного ритма, запись ЭКГ является наиболее доступным, рутинным и относительно недорогим методом диагностики [2].

При анализе электрокардиограммы юных спортсменов (спортивная квалификация I взрослый разряд) были выявлены нарушения сердечного ритма и проводимости в виде: брадикардии – у 10,7 %, тахикардии – у 6,8 %, неполной блокады правой и левой ножки пучка Гиса – у 7,7 % обследованных, нарушение реполяризации левого желудочка регистрировалось у 2,4 % [10].

В группе юных спортсменов – членов сборных команд России брадикардия встречалась у 48,4 %, отклонение ЭОС влево отмечено у 1,4 %, вправо – у 10,7 %, признаки блокады передней ветви левой ножки выявлены лишь у 0,8 % спортсменов [6].

Данные нарушения, вероятно, связаны с изменением структурных элементов сердца и сосудов, которые можно зафиксировать методом эхокардиографии, в частности «определить соотношение величин гипертрофии и дилатации в «спортивном сердце» [3] и «формировать новые представления о нарушениях внутрисердечной гемодинамики, которые могут сопровождать врожденные пороки сердца, и ограничивать или не ограничивать физическую активность детей» [8, 11, 12].

Цель исследования: выявить особенности эхокардиографических параметров сердца у юных спортсменов в зависимости от пола и направленности физической нагрузки.

Организация и методы исследования. Исследование проводилось на базе ООО «ЦЛБ» и НИЦ спортивной науки ЮУрГУ (НИУ). С исследуемыми был заключен договор об оказании медицинских услуг, подписано заявление о добровольном информированном согласии на получение медико-санитарной помощи в рамках государственного контракта на оказание услуг для государственных нужд по научно-методическому, медико-биологическому обеспечению ведущих спортсменов спортивных сборных команд Челябинской области.

В группу обследования вошли 204 подростка, занимающихся спортом не менее трех лет, имеющих квалификацию I взрослого разряда и входящих в олимпийский резерв. Средний возраст группы обследования составил $15,00 \pm 1,62$ года; распределение по полу: 110 юношей и 94 девушки. Юные спортсмены специализировались в следующих видах спорта: бокс, бадминтон, веломарш, дзюдо, легкая атлетика, лыжные гонки, конькобежный спорт, пулевая стрельба, спортивная гимнастика, тхэквондо, фристайл, шорт-трек. В соответствии с физиологическим характером физических нагрузок данные виды спорта были распределены по следующим группам: ациклические, циклические, единоборства и стрелковый вид спорта.

Эхокардиография проводилась в двух положениях: лежа на левом боку и лежа на спи-

не после 5-минутного отдыха, на аппарате MINDREY DC – 6 с помощью микроконвексного датчика 2P2 с фазированной решеткой (рег. № РОСС CN ИМ41ДО04379, рег. удостоверение № ФСЗ 2011/09623).

В результате обследования оценивали следующие показатели: фракция выброса по Симпсону (ФВ, %), ударный объем (УО, мл), конечный диастолический (КДР, см) и систолический размеры (КСР, см) и объемы левого желудочка, размер левого предсердия (см), толщина межжелудочковой (ТМЖП, см) и задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ, см), диаметр аорты (см), легочной артерии (см), давление в правом желудочке (мм рт. ст.), масса миокарда (г), митрально-септальная сепарация (EPSS, мм). В зависимости от площади тела рассчитывались индексы конечного диастолического размера (ИКДР, мм/м²), индекс массы миокарда (ИММ г/м²), вычисляли относительную толщину стенок сердца (ОТС, усл. ед.).

Статистический анализ данных применяли с помощью параметрической статистики. В таблицах результаты представлены в виде $M \pm m$ и распределение в относительных величинах.

Результаты исследования. Эхокардиографические показатели сердца юных спортсменов в целом по группе ($n = 204$) соответствуют возрастным нормативным значениям. Исключение составляют показатели КДР, КСР, фракции выброса и ударного объема крови. Относительно высокие значения показателя КДР и фракции выброса, а также относительно низкие значения показателя КСР и ударного объема в состоянии покоя ожидаемы и связаны с адаптацией к регулярным физическим нагрузкам.

Сравнивая показатели Эхо-КГ юных спортсменов в зависимости от половой принадлежности, выявили, что увеличение значений КДР регистрировалось только в группе девушек, а снижение значения КСР и увеличение фракции выброса не зависело от пола спортсмена. В группе девушек также отмечены относительно высокие показатели диаметра легочной артерии, а в группе юношей – сравнительно высокие показатели массы миокарда, ИММ и ударного объема. Результаты полученных данных в обеих группах спортсменов и нормативные показатели представлены в табл. 1.

Таблица 1
Table 1Нормативные показатели и параметры ЭХО-КГ юношей и девушек, регулярно занимающихся спортом (M ± m)
Standard values and ECG indicators in boys and girls, regularly involved in sports (M ± m)

Показатель, ед. изм. Indicator, unit of measurement	Нормативные значения Standard values		Девушки (n = 94) Girls	Юноши (n = 110) Boys
ЛП, см Left atrium, cm	1,9–3,2		3,01 ± 0,58	2,79 ± 0,64
КДР, см End diastolic dimension, cm	3,4–5,1		5,85 ± 7,63	4,94 ± 0,79
КСР, см End systolic dimension, cm	2,1–3,5		2,03 ± 2,41	2,08 ± 0,57
ФВ, % Ejection fraction, %	55–65		75,00 ± 10,25	72,53 ± 8,91
ТМЖП, см Interventricular septum thickness, cm	0,5–0,8		0,73 ± 0,21	0,68 ± 0,21
ТЗСЛЖ, см Left ventricular posterior wall thickness, cm	0,5–0,9		0,71 ± 0,22	0,70 ± 0,22
Диаметр аорты, см Aorta diameter, cm	1,5–3,0		2,20 ± 1,92	2,68 ± 3,47
Давление в ЛА, мм рт. ст. Pulmonary artery pressure, mmHg	15,0–29,0		17,89 ± 4,22	18,82 ± 3,69
Диаметр ЛА, см Pulmonary artery diameter, cm	1,1–2,2		2,33 ± 2,76	2,02 ± 2,00
Масса миокарда, г Myocardial mass, g	♂	135 – 182	92,47 ± 56,94	108,76 ± 52,00
	♀	95 – 141		
ИММ г/м ² Myocardial mass index, g/m ²	♂	71 – 94	58,57 ± 22,85	63,85 ± 12,17
	♀	71 – 89		
ОТС, усл. ед. Relative wall thickness, c.u.	0,38 + 0,02		0,286 ± 0,069	0,3113 ± 0,26
EPSS, мм EPSS, mm	0–5,0		5,13 ± 1,23	5,04 ± 1,46
ИКДР, мм/м ² End diastolic dimension index, mm/m ²	< 34,0		30,97 ± 11,54	29,20 ± 6,15
УО, мл Stroke volume, ml	60–100		53,24 ± 21,79	56,37 ± 28,75

В исследовании С.Х. Юмалина с соавторами (2014), проведенном на основе анализа состояния миокарда у 60 юных спортсменов-хоккеистов, отмечены значимые увеличения объемных параметров ЛЖ у юных хоккеистов на фоне снижения фракции выброса, что свидетельствует об увеличении остаточного объема крови, вызывающем большее повышение давления в левом желудочке с нарастающей его перегрузкой [9].

Большинство исследований особенностей эхокардиограмм у юных спортсменов отражают влияние занятий конкретным видом спорта. Результаты исследований в зависимости от специфики физической нагрузки единичны. В связи с этим нами проведен анализ значений показателей Эхо-КГ юных спортс-

менов в зависимости от направленности физической нагрузки (табл. 2).

В нашем исследовании при сравнении средних показателей, полученных при ЭХО-КГ в зависимости от специфики физической нагрузки и пола, самые высокие значения ударного объема регистрировались в группе стрелков-юношей, высокие показатели КДР регистрировались у спортсменов с циклическим видом физической нагрузки у представителей обоих полов, наибольшее среднее значение ОТС регистрировали у единоборцев юношей, высокие значения массы миокарда левого желудочка зарегистрированы у девушек стрелков. Показатели остальных параметров не отличались во всех группах исследуемых.

Таблица 2
Table 2

Распределение показателей ЭХО-КГ юных спортсменов в зависимости от вида спорта, %
ECG indicators distribution in young athletes depending on sport disciplines, %

Показатель, ед. изм. Indicator, unit of measurement		Ациклические виды спорта (n = 34) Acyclic sports	Единоборства (n = 59) Combat sports	Циклические виды спорта (n = 100) Cyclic sports	Стрелковый спорт (n = 11) Shooting sports
ЛП, см Left atrium, cm	< N	11,8	6,8	–	–
	N	79,4	74,6	68,0	90,9
	> N	8,8	18,6	32,0	9,1
КДР, см End diastolic dimension, cm	< N	58,8	32,2	36,0	45,5
	N	41,2	42,4	53,0	45,5
	> N	–	16,4	11,0	9,1
КСР, см End systolic dimension, cm	< N	100,0	98,3	88,0	100,0
	N	–	1,7	11,0	–
	> N	–	–	1,0	–
ФВ, % Ejection fraction, %	< N	–	–	1,0	–
	N	2,9	10,2	7,0	–
	> N	97,1	89,8	92,0	100,0
ТМЖП, см Interventricular septum thickness, cm	< N	88,2	86,4	47,0	90,9
	N	8,8	10,2	45,0	9,1
	> N	2,9	3,4	8,0	–
ТЗСЛЖ, см Left ventricular posterior wall thickness, cm	< N	82,4	88,1	62,0	90,9
	N	14,7	8,5	30,0	–
	> N	2,9	3,39	8,0	9,1
Диаметр аорты, см Aorta diameter, cm	< N	20,6	20,3	9,0	18,2
	N	79,4	79,7	89,0	81,8
	> N	–	–	2,0	–
Давление в ЛА, мм рт. ст. Pulmonary artery pressure, mmHg	N	100,0	100,0	100,0	100,0
Диаметр ЛА, см Pulmonary artery diameter, cm	N	100,0	100,0	97,0	100,0
	> N	–	–	3,0	–
ОТС, усл. ед. Relative wall thickness, c.u.	N	85,3	88,1	66,0	90,9
	> N	14,7	11,9	34,0	9,1
EPSS, мм EPSS, mm	N	94,1	61,0	43,0	100,0
	> N	5,9	39,0	57,0	–
ИКДР, мм/м ² End diastolic dimension index, mm/m ²	N	91,2	84,8	84,0	90,9
	> N	8,8	15,25	16,0	9,1
УО, мл Stroke volume, ml	< N	79,4	64,4	59,0	100,0
	N	17,7	28,8	36,0	–
	> N	2,9	6,8	5,0	–

Зависимость адаптации и дезадаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов циклических и ациклических видов спорта по данным ЭХО-КГ изучалась Л.А. Карташовой и соавторами (2008). Было выявлено, что у спортсменов обеих групп увеличились показатели КДР, ТЗСЛЖ и КСР по сравнению с контрольной группой, у спортсменов с циклическими нагрузками увеличился УО, а с ациклическим характером физической нагрузки увеличилась ММ ЛЖ, ИММ ЛЖ [4].

В табл. 3 предоставлены результаты параметров полостей сердца, распределенных в зависимости от спортивной специализации и половой принадлежности юных спортсменов.

Как видно из табл. 3, высокие показатели размеров левого предсердия встречались у девушек (36,36 %) и юношей (48,89 %) с циклической физической нагрузкой, а также у девушек, занимающихся единоборствами (37,5 %). Высокие показатели КДР регистри-

Таблица 3

Table 3

Распределение спортсменов с различным функциональным уровнем (по показателям ЭХО-КГ) в зависимости от спортивной специализации и половой принадлежности, %
Distribution of athletes with a various functional level according to ECG indicators depending on sport disciplines and gender, %

Показатель, ед. изм. Indicator, unit of measurement		Ациклический n = 34 Acyclic sports		Единоборства n = 59 Combat sports		Циклический n = 100 Cyclic sports		Стрелки n = 11 Shooting sports	
		♂ n = 19	♀ n = 15	♂ n = 43	♀ n = 16	♂ n = 45	♀ n = 55	♂ n = 3	♀ n = 8
		< N	N	> N	< N	N	> N	< N	N
ЛП, см Left atrium, cm	< N	–	–	9,3	–	–	–	–	–
	N	89,5	73,3	72,1	62,5	51,1	63,3	100	62,5
	> N	10,5	26,7	18,6	37,5	48,9	36,4	–	37,5
КДР, см End diastolic dimension, cm	< N	–	–	–	6,25	2,22	–	–	–
	N	5,3	6,7	55,8	68,8	57,8	81,8	66,7	75,0
	> N	94,7	93,3	44,2	25,0	40,0	18,2	33,3	25,0
КСР, см End systolic dimension, cm	< N	63,2	100	62,8	81,3	40	58,2	33,3	75,0
	N	36,8	–	37,2	18,8	60,0	40,0	66,7	25,0
	> N	–	–	–	–	–	1,8	–	–
ФВ, % Ejection fraction, %	< N	–	–	–	–	–	1,8	–	–
	N	–	6,7	9,3	6,3	8,9	5,5	33,3	–
	> N	100	93,3	90,7	93,8	91,1	92,7	66,7	100
ТМЖП, см Interventricular septum thickness, cm	< N	21,1	20,0	9,3	9,3	11,1	7,3	33,3	0
	N	63,2	73,3	81,3	81,3	46,7	49,1	33,3	100
	> N	15,8	6,7	9,3	9,3	42,2	43,6	33,3	–
ТЗСЛЖ, см Left ventricular posterior wall thickness, cm	< N	21,1	20,0	4,7	6,3	6,7	14,6	–	–
	N	53,2	73,3	88,4	81,3	55,6	60,0	66,7	100
	> N	15,8	6,7	6,9	12,5	37,8	25,5	33,3	0
Диаметр аорты, см Aorta diameter, cm	< N	31,6	6,7	25,6	6,3	6,7	10,9	–	25,0
	N	68,4	93,3	74,4	93,8	91,1	87,3	100	75,0
	> N	–	–	–	–	2,2	1,8	–	–
Диаметр ЛА, см Pulmonary artery diame- ter, cm	N	100	100	100	100	100	100	100	100
	> N	–	–	–	–	–	5,5	–	–
Масса миокарда, г Myocardial mass, g	N	100	86,7	100	50,0	100	45,5	66,7	62,5
	> N	0	13,3	0	50,0	0	54,6	33,3	37,5
ИММ г/м ² . Myocardial mass index, g/m ²	N	100	100	90,7	87,5	88,9	74,6	100	100
ОТС, усл. ед. Relative wall thickness, с.п.	N	94,7	86,7	86,1	93,8	68,9	65,5	66,7	100
	> N	5,3	13,1	13,9	6,3	31,1	34,6	33,3	0
EPSS, мм EPSS, mm	N	73,7	80,0	55,8	75,0	84,4	74,6	33,3	62,5
	> N	26,3	20,0	19,0	25,0	15,7	25,5	66,7	37,5
ИКДР, мм/м ² End diastolic dimension index, mm/m ²	> N	94,7	19,3	79,1	100	82,2	83,6	100	100
	N	5,3	6,7	20,9	0	17,8	16,4	–	–
	< N	68,4	86,7	60,5	37,5	55,6	61,8	100	100
УО, мл Stroke volume, ml	N	31,6	13,3	34,9	62,5	40,0	36,4	–	–
	> N	–	–	4,7	–	4,4	1,9	–	–

ровались в группе ациклической физической нагрузки обоих полов (девушки – 93,33 %, юноши – 94,74 %). Размер КСР снижен у девушек с ациклической нагрузкой (100 %) и занимающихся единоборствами (81,25 %), более

чем в половине случаев снижение показателей КСР было у юношей с ациклической нагрузкой и занимающихся единоборствами, у девушек с циклической физической нагрузкой и занимающихся стрельбой.

Повышенные показатели размеров ТМЖП регистрировалось у спортсменов с циклической физической нагрузкой обоих полов, снижение показателей ТЗСЛЖ – у юношей с циклической нагрузкой.

Масса миокарда левого желудочка и ИММ ЛЖ превышала нормальные показатели у юношей с циклическими видами физической нагрузки (54,55 %). Относительная толщина стенок ЛЖ превышала нормальные показатели в группе юношей стрелков (33,33 %) и спортсменов с циклическими нагрузками обоих полов (юноши – 31,11 %, девушки – 34,55 %). Повышение EPSS регистрировалось у юношей стрелков (66,87 %).

В основном нормальные показатели диаметра аорты, легочной артерии, расчетного давления в легочной артерии, ИКДР были у всех юных спортсменов.

Заключение. Проведенное исследование позволило выявить особенности эхокардиографических параметров сердца у юных спортсменов в зависимости от половой принадлежности и специфики физической нагрузки: высокие показатели размеров левого предсердия встречались у девушек (36,36 %) и юношей (48,89 %) с циклической физической нагрузкой; высокие показатели КДР регистрировались в группе с ациклической физической нагрузкой обоих полов (девушки – 93,33 %, юноши – 94,74 %); показатели КСР снижены более чем в половине случаев у девушек с циклической физической нагрузкой и занимающихся стрельбой; у юношей с ациклической нагрузкой и единоборцев; в 100 % случаев у девушек с ациклической нагрузкой и у 81,25 %, занимающихся единоборствами.

Относительная толщина стенок ЛЖ превышала нормальные показатели в группе юношей стрелков (33,33 %) и спортсменов с циклическими нагрузками обоих полов (юноши – 31,11 %, девушки – 34,55 %). Повышение EPSS регистрировалось у юношей стрелков (66,87 %).

Полученные результаты позволяют осуществлять индивидуальный (этапный) контроль за морфофункциональным состоянием сердца и сосудов занимающихся в СДЮШОР, своевременно проводить профилактическую и коррекционную работу в «группе риска», что лежит в основе медико-биологического обеспечения тренировочного и соревновательного

процесса и достижения высоких спортивных результатов.

Литература

1. Баранов, А.А. Состояние здоровья детей в РФ / А.А. Баранов // *Педиатрия*. – 2012. – № 3. – С. 9–15.

2. Бокерия, О.Л. Электрические заболевания миокарда с позиций диагностической электрокардиографии / О.Л. Бокерия, И.В. Тетвадзе // *Анналы аритмологии*. – 2009. – № 4. – С. 49–58.

3. Зубарева, Е.В. Структурные изменения сердца у спортсменов с различным уровнем спортивного мастерства / Е.В. Зубарева, Р.П. Самусев, Е.С. Рудаскова, Г.А. Адельшина // *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. – 2013. – № 1 (5). – С. 59–62.

4. Карташова, Л.А. Маркеры дизадаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов циклических и ациклических видов спорта по данным эхокардиографии / Л.А. Карташова, В.В. Корнякова, О.Л. Смитиенко // *Вестник Тюмен. гос. ун-та. Экология и природопользование*. – 2008. – № 3. – С. 39–45.

5. Лопухова, В.А. Заболеваемость юношей призывного возраста в Курганском районе Краснодарского края / В.А. Лопухова, И.В. Тарасенко, Н.В. Шеставина, Я.В. Елисеева // *Вестник Новосибир. гос. ун-та. Серия «Биология, клиническая медицина»*. – 2015. – Т. 13, Вып. 1. – С. 63–65.

6. Макаров, Л.М. Особенности ЭКГ у молодых спортсменов уровня высшего спортивного мастерства / Л.М. Макаров, В.Н. Коломятова, И.И. Киселева, Н.Н. Федина // *Прикладная спортивная наука*. – 2015. – № 2. – С. 108–114.

7. Скуратова, Н.А. Рекомендации по допуску детей и подростков к занятиям спортом и ведению юных спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы / Н.А. Скуратова, Л.М. Беляева, Е.Ю. Проценко // *Проблемы здоровья и экологии*. – 2015. – № 1 (43). – С. 57–62.

8. Шарыкин, А.С. Эхокардиографический скрининг детей и подростков при допуске к занятиям спортом / А.С. Шарыкин, П.А. Субботин, В.И. Павлов и др. // *Рос. вестник перинатологии и педиатрии*. – 2016. – № 1. – С. 71–79.

9. Юмалин, С.Х. Состояние миокарда у юных спортсменов по данным эхокардиографии / С.Х. Юмалин, Л.В. Яковлева, Р.М. Кофман // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 3. – <http://science-education.ru/ru/article/view?id=13050> (дата обращения: 28.10.2018).

10. Ярышева, В.Б. Генетические предикторы адаптации сердечно-сосудистой системы подростков к физическим нагрузкам / В.Б. Ярышева, Д.З. Шибкова // *Казанский мед. журнал*. – 2017. – Т. 98, № 1. – С. 63–66.

11. Corrado, D. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. / D. Corrado, A. Pelliccia, H. Heid-

buchel [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2010. – Vol. 31 (2). – P. 243–259.

12. Pelliccia, A. Prevalence of abnormal electrocardiograms in a large, unselected population undergoing preparticipation cardiovascular screening / A. Pelliccia, F. Culasso, F. Di Paolo [et al.] // *Eur Heart J.* – 2007. – № 28. – P. 2006–2010.

13. Surina-Marysheva E.F. Heart rate variability in elite hockey players of 11–13 years old and selection efficiency in professional youth hockey / E.F. Surina-Marysheva, V.V. Erlikh, Yu.B. Korableva et al. // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2018. – 18 (Supplement issue 4), Art 272. – P. 1856–1862.

Ярышева Виктория Борисовна, врач-кардиолог, ООО «Клиника «Венозная эстетическая хирургия». 454004, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 165. E-mail: yarysheva@list.ru, ORCID: 0000-0002-6713-6637.

Шибкова Дарья Захаровна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76. E-mail: shibkova2006@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8583-6821.

Сабирьянова Елена Сергеевна, доктор медицинских наук, доцент, научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76. E-mail: sabiryyanovay@bk.ru, ORCID: 0000-0001-7511-2646.

Поступила в редакцию 1 ноября 2018 г.

DOI: 10.14529/hsm18s08

FEATURES OF ECHOCARDIOGRAPHIC INDICATORS IN YOUNG ATHLETES DEPENDING ON GENDER AND SPORT DISCIPLINE

V.B. Yarysheva¹, yarysheva@list.ru, ORCID: 0000-0002-6713-6637,
D.Z. Shibkova², shibkova2006@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8583-6821,
E.S. Sabiryyanova², sabiryyanovay@bk.ru, ORCID: 0000-0001-7511-2646

¹Clinic of Aesthetic Surgery Venous, Chelyabinsk, Russian Federation,

²South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Aim. The article deals with establishing the features of echocardiographic indicators in young athletes depending on gender and sport discipline. **Materials and methods.** The study was conducted at the premises of Scientific and Research Center for Sports Science (South Ural State University, National Research University) and Infertility Treatment Center. All participants provided their informed consent. We examined 204 adolescent athletes from the national teams of the Chelyabinsk region: 110 male athletes and 94 female athletes aged 15.00 ± 1.62 . All athletes have the first adult rank in various sport disciplines and the average experience of at least 3 years. Echocardiography was performed in two positions: lying on the left side and in supine position after a 5-minute rest. We used MINDREY DC-6 certified hardware-software equipment.

The mathematical processing of data consists of interpreting descriptive statistics. **Results.** We revealed high values of the left atrium dimension in girls (36.36 %) and boys (48.89 %) with cyclic physical load. The same tendency was revealed for the girls, involved in combat sports (37.5 %). We also registered high values of the left atrium dimension at rest in the group of athletes with acyclic physical load regardless of their gender (94 % on the average). During contraction, the left atrium dimension is decreased in more than a half of girls with cyclic load and of boys with acyclic load and from combat sports; in 100 % of girls with acyclic load and in 81.25 % of girls from combat sports. **Conclusion.** The results obtained allow us to provide individual (stage) control over the morphofunctional state of the heart and vessels, to conduct preventive and correctional work in a risk group. This provides the base for the medical and biological supervision of trainings and competitions, which results in outstanding sports achievements.

Keywords: *echocardiography, morphofunctional parameters of the heart and vessels, young athletes, gender, sport disciplines.*

References

1. Baranov A.A. [The Health of Children in the Russian Federation]. *Pediatriya* [Pediatrics], 2012, no. 3, pp. 9–15. (in Russ.)
2. Bokeriya O.L., Tetvadze I.V. [Electrical Myocardial Diseases From the Standpoint of Diagnostic Electrocardiography]. *Annaly aritmologii* [Annals of Arrhythmology], 2009, no. 4, pp. 49–58. (in Russ.)
3. Zubareva E.V., Samusev R.P., Rudaskova E.S., Adel'shina G.A. [Structural Changes of the Heart in Athletes with Different Levels of Sportsmanship]. *Fizicheskoye vospitaniye i sportivnaya trenirovka* [Physical Education and Sports Training], 2013, no. 1 (5), pp. 59–62. (in Russ.)
4. Kartashova L.A., Korniyakova V.V., Smitiyenko O.L. [Markers of Cardiovascular Disadaptation in Athletes of Cyclic and Acyclic Sports According to Echocardiography]. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya i prirodopol'zovaniye* [Bulletin of the Tyumen State University. Ecology and Nature Management], 2008, no. 3, pp. 39–45. (in Russ.)
5. Lopukhova V.A., Tarasenko I.V., Shestavina N.V., Eliseyeva Ya.V. [Morbidity of Young Men of Military Age in Kurganinsky District of Krasnodar Region]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya, klinicheskaya meditsina* [Bulletin of the Novosibirsk State University. Series: Biology, Clinical Medicine], 2015, vol. 13, iss. 1, pp. 63–65. (in Russ.)
6. Makarov L.M., Komolyatova V.N., Kiseleva I.I., Fedina N.N. [Features of ECG in Young Athletes at the Level of Higher Sportsmanship]. *Prikladnaya sportivnaya nauka* [Applied Sports Science], 2015, no. 2, pp. 108–114. (in Russ.)
7. Skuratova N.A., Belyayeva L.M., Protsenko E.Yu. [Recommendations on the Admission of Children and Adolescents to Sports and the Management of Young Athletes with Abnormalities in the Cardiovascular System]. *Problemy zdorov'ya i ekologii* [Health and Ecology Issues], 2015, no. 1 (43), pp. 57–62. (in Russ.)
8. Sarykin A.S., Subbotin P.A., Pavlov V.I., Badiyeva V.A., Trunina I.I., Popova N.E., Shilykovskaya E.V. [Echocardiographic Screening of Children and Adolescents Upon Admission to Sports]. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii* [Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics], 2016, no. 1, pp. 71–79. (in Russ.)
9. Yumalin S.Kh., Yakovleva L.V., Kofman R.M. [Myocardial Condition in Young Athletes According to Echocardiography]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education], 2014, no. 3. Available at: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=13050>. (accessed 28.10.2018)
10. Yarysheva V.B., Shibkova D.Z. [Genetic Predictors of Adolescent Cardiovascular Adaptation to Physical Exertion]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal* [Kazan Medical Journal], 2017, vol. 98, no. 1, pp. 63–66. (in Russ.)
11. Corrado D., Pelliccia A., Heidbuchel H. et al. Recommendations for Interpretation of 12-Lead Electrocardiogram in the Athlete. *Eur. Heart J.*, 2010, vol. 31 (2), pp. 243–259. DOI: 10.1093/eurheartj/ehp473

12. Pelliccia A., Culasso F., Di Paolo F. et al. Prevalence of Abnormal Electrocardiograms in a Large, Unselected Population Undergoing Preparticipation Cardiovascular Screening. *Eur Heart J*, 2007, no. 28, pp. 2006–2010. DOI: 10.1093/eurheartj/ehm219

13. Surina-Marysheva E.F., Erlikh V.V., Korableva Yu.B., Kantyukov S.A., Ermolaeva E.N. Heart Rate Variability in Elite Hockey Players of 11–13 Years Old and Selection Efficiency in Professional Youth Hockey. *Journal of Physical Education and Sport*, 2018, 18 (Supplement issue 4), Art 272, pp. 1856–1862. DOI: 10.7752/jpes.2018.s4272

Received 1 November 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Ярышева, В.Б. Особенности эхокардиографических параметров сердца у юных спортсменов в зависимости от пола и спортивной специализации / В.Б. Ярышева, Д.З. Шибкова, Е.С. Сабирьянова // Человек. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 5. – С. 55–63. DOI: 10.14529/hsm18s08

FOR CITATION

Yarysheva V.B., Shibkova D.Z., Sabiryanova E.S. Features of Echocardiographic Indicators in Young Athletes Depending on Gender and Sport Discipline. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 5, pp. 55–63. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm18s08
