

УДК – 616-0.72.7

ТКАНЕВАЯ ДОППЛЕРОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У СПОРТСМЕНОВ

А.Ю. ТАТАРИНОВА, А.В. СМОЛЕНСКИЙ, А.В. МИХАЙЛОВА

*Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма,
Сиреневый бульвар, 4, г. Москва, Россия, 105122*

Аннотация. В статье представлены результаты оценки морфо-функционального состояния миокарда левого желудочка спортсменов различных спортивных специализаций. Цель исследования: оценить морфо-функциональное состояние сердца спортсменов с акцентом на оценку диастолической функции миокарда левого желудочка, в том числе с помощью тканевой доплерографии. Материалы и методы: был обследован 231 спортсмен различных спортивных специализаций. Всем им была проведена трансторакальная эхокардиография с цветной и тканевой доплерографией. Результаты исследования. Имеются морфологические различия сердца спортсменов различных видов спорта. Показатели диастолической функции миокарда левого желудочка не отличаются значительно между видами спорта. У спортсменов с небольшой гипертрофией миокарда левого желудочка не отмечается нарушения диастолической функции. Нарушение диастолической функции было обнаружено у спортсмена, имеющего жалобы на чрезвычайную усталость, переутомление от тренировок. Тканевая доплерография помогает обнаружить признаки нарушения диастолической функции у спортсменов с формально нормальным трансмитральным кровотоком. Выводы. 1. У спортсменов с небольшой и пограничной гипертрофией миокарда левого желудочка не наблюдается нарушения диастолической функции миокарда левого желудочка, что говорит об адаптационном характере возникновения у них небольшой гипертрофии. 2. Мы предполагаем, что случаи нарушения диастолической функции миокарда левого желудочка могут быть связаны с наличием хронического перенапряжения сердечно-сосудистой системы. 3. Использование тканевой доплерографии помогает обнаружить признаки нарушения диастолической функции у спортсменов с визуальным нормальным трансмитральным кровотоком. 4. Считаем достаточной проверку в режиме тканевой доплерографии скорости смещения латеральной части митрального фиброзного кольца, так как проверка в остальных сегментах редко дает новую информацию, заметно удлиняя время исследования. 5. Также считаем обязательной проверку диастолической функции с помощью тканевой доплерографии у спортсменов с соотношением пиков трансмитрального кровотока менее 1,5.

Ключевые слова: спортивное сердце, спортсмены высокой квалификации, гипертрофия миокарда, диастолическая функция миокарда левого желудочка, эхокардиография, тканевая доплерография.

EVALUATION OF THE DIASTOLIC FUNCTION OF THE LEFT VENTRICULAR BY MEANS OF TISSUE DOPPLER

A.YU. TATARINOVA, A.V. SMOLENSKY, A.V. MIKHAYLOVA

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, 105122, Russia, Moscow, Lilac Boulevard, 4

Abstract. The results of the morphological and functional evaluation of the left ventricular in athletes of different sports disciplines are presented in this paper. The aim of the study was to assess morphological and functional condition of the left ventricular in athletes with the emphasis on the evaluation of the diastolic function including the use of tissue Doppler. Methods: 231 athletes of different sports disciplines were examined. All athletes included in this study underwent comprehensive transthoracic echocardiography by means of Doppler study and tissue Doppler. Results: This study revealed the difference in heart morphology between athletes of different sports disciplines. Parameters of the diastolic function of the left ventricular are not significantly differ between athletes of different sports disciplines. The diastolic function was not impaired in athletes with mild hypertrophy of the left ventricular. Violation of diastolic function occur in athletes with complaints of extreme fatigue after exercise. Method of tissue Doppler allows to detect signs of diastolic function impairment in athletes with formally “normal” mitral blood flow. Conclusions: 1. In athletes with small and border myocardial hypertrophy of the left ventricle is not observed violations of diastolic function of the left ventricular myocardium, which indicates the adaptive nature of the appearance of a small hypertrophy. 2. The authors suggest that the impairment of the diastolic function of the left ventricular is linked with the chronic overload of cardiovascular system. 3. The use of tissue Doppler allows to determine the signs of diastolic function impairment in athletes with visually normal mitral blood flow. 4. The authors consider enough check tissue Doppler imaging speed of displacement of the lateral part of the mitral annulus, since the check in other segments rarely gives new information, significantly extending the time of the study. 5. The authors also suggest that it is necessary to assess diastolic function by means of tissue Doppler in athletes with the E/A ratio less than 1.5.

Key words: sports heart, high-skilled sportsmen, myocardial hypertrophy, diastolic function of the left ventricular myocardium, echocardiography, tissue Doppler.

Адаптация сердечно-сосудистой системы к повышенным по сравнению с «обычными» людьми нагрузкам неизменно привлекает внимание специалистов, несмотря на то, что изучается уже давно. Ещё в 1899 году Henschen предложил термин «спортивное сердце». Под этим понятием он подразумевал увеличенное в размерах сердце спортсмена и расценивал это явление как патологическое. В настоящее

время принято считать признаками спортивного сердца небольшое увеличение его полостей, небольшую симметричную гипертрофию миокарда левого желудочка (ГЛЖ), брадикардию, небольшую артериальную гипотензию и рассматривать эти изменения как адаптацию к повышенным физическим нагрузкам [4,8,11,17], как благоприятные изменения, позволяющие добиться больших результатов по

сравнению с человеком нетренированным.

В современных условиях характер тренировочного процесса становится всё более и более интенсивным. Появляются новые методические подходы к тренировочному процессу, появляются новые возможности медицинского сопровождения спортсменов. Вполне логично предположить, что все это отразится и на характере адаптационных изменений со стороны сердечно-сосудистой системы спортсменов.

К настоящему времени известно, что ГЛЖ возникает не у всех спортсменов и в разной степени в разных видах спорта [5,7,11,12,14-16]. Также уже изучено, что достижения у спортсмена с ГЛЖ не обязательно окажутся более высокими. Исследования, проведенные более 20 лет назад показали, что компенсация гиперфункции сердца спортсмена может происходить и без ГЛЖ, определяемой клинически, за счет других механизмов [2,3].

Оценке ДФ миокарда ЛЖ неизменно уделяется внимание клиницистов, поскольку её нарушение является важным доклиническим признаком сердечно-сосудистой патологии. Кроме прочего, нарушение ДФ ЛЖ может быть признаком развития перенапряжения сердечно-сосудистой системы (в первоисточнике коллеги именуют состояние стрессорной кардиомиопатией) [1].

ДФ ЛЖ традиционно оценивают по характеру *трансмитрального кровотока* (ТМК) в режиме импульсно-волнового доплеровского сканирования. В частности, преимущественно при этом опираются на соотношение пиков трансмитрального кровотока (Е/А, несколько подробнее об этом будет изложено ниже), которое в норме должно быть более 1,0-1,5 по разным данным, у спортсменов возможно 2,0 и несколько больше (у неспортсменов соотношение пиков более 2,0 может быть признаком нарушения диастолической функции по псевдонормальному типу). Также оценивается замедления раннего диастолического наполнения левого желудочка, Dt, мсек, которое при нормальной диастолической функции составляет от 150 до 200-220 мсек, при нарушении по типу замедленной релаксации увеличивается более 200-220 мсек, при нарушении по псевдонормальному типу укорачивается менее 150 мсек. Также общепризнанным в Европе и США и недооцененным в России дополнением в оценке ДФ ЛЖ является оценка смещения фиброзного кольца митрального клапана с помощью *тканевой доплерографии* (ТДГ) [13].

Материалы и методы исследования. Был обследован 231 спортсмен восьми различных спортивных специализаций, возраст 18-32 года (средний возраст 22 года), разряд от 1 взрослого до мастера спорта. Всем обследуемым сделаны стандартная ЭКГ покоя, измерение артериального давления, транссторакальная эхокардиография на аппаратах Aloka 3500 (Япония) Vivid 7 GE, (США) Philips IE 33 HP (Голландия) кардиологическим секторным датчиком с частотой 3,5 Mhz с использованием В- и М- режимов, импульсно-волнового, цветного и тканевого доплера.

Площадь поверхности тела (ППТ) рассчитывалась по формуле: $ППТ=0,007184 \times (\text{вес}^{0,425}) \times (\text{рост}^{0,725})$ [6]. *Масса миокарда левого желудочка* (ММЛЖ) рассчитывалась по модифицированной формуле ASE: $ММЛЖ=0,8 \times [1,04 \times ((КДР+ТМЖП_{\text{Л}}+ТЗС_{\text{ЛЖ}})^3 - КДР^3)] + 0,6$ [10]. *Индекс массы миокарда* (ИММ) левого желудочка рассчитывался к *площади поверхности тела* (ММЛЖ/ППТ). К *гипертрофии миокарда левого желудочка* (ГЛЖ) относили мужчин с ИММ от 125г/м², женщин с ИММ от 110г/м².

ДФ миокарда ЛЖ оценивалась в соответствии со стандартами [13] по характеру *трансмитрального кровотока*

(ТМК) в режиме импульсно-волнового доплеровского сканирования (измерялись пиковая скорость раннего диастолического наполнения левого желудочка – Е, см/с, пиковая скорость позднего диастолического наполнения – А, см/с; рассчитывалось их соотношение, Е/А, измерялось время замедления раннего диастолического наполнения левого желудочка, Dt, мсек) и по характеру смещения митрального фиброзного кольца (в области латеральной части, межжелудочковой перегородки, передней и задней стенок левого желудочка) в режиме импульсно-волновой ТДГ. Здесь измерялись следующие регионарные параметры систолической и ДФ ЛЖ: максимальные скорости основных «пиков» движения миокарда (систолического движения миокарда Sa и двух диастолических – е и а, см/с), рассчитывалось соотношение пиковых скоростей раннего ТМК и диастолического движения миокарда (Е/е), соотношение диастолических «пиков» движения миокарда (е/а).

Систолический миокардиальный стресс (МСс, в дин/см²) рассчитывался по формуле: $МСс=СА_{\text{Д}} \times КСР_{\text{ЛЖ}} / 4 \times ТЗС_{\text{ЛЖ}} \times (1+ТЗС_{\text{ЛЖ}} \text{ сист} / КСР_{\text{ЛЖ}})$. *Диастолический миокардиальный стресс* (МСд, в дин/см²) рассчитывался по формуле: $МСд=ДА_{\text{Д}} \times КДР_{\text{ЛЖ}} / 4 \times ТЗС_{\text{ЛЖ}} \text{ диаст} \times (1+ТЗС_{\text{ЛЖ}} \text{ диаст} / КДР_{\text{ЛЖ}})$.

Статистическую обработку полученных результатов проводили в Excel 2007 и с помощью пакета программ STATISTICA 8,0 (StatSoft Inc., USA). При выборе метода сравнения данных учитывалась нормальность распределения признака. Для проверки гипотезы о равенстве средних для двух групп использовали критерий Стьюдента (t-критерий) или непараметрический критерий Манна-Уитни; при опровержении нулевой гипотезы для анализа различий между группами использовали критерий Стьюдента. Вероятность различий подсчитывали с точностью до 0,0001. Значимыми признавались различия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Морфометрические показатели сердца, характеризующие различные модели физиологической адаптации спортсменов различных специализаций представлены в табл. 1.

Полученные данные свидетельствуют о наличии морфологических отличий сердца спортсменов различных видов спорта, что согласуется с данными других исследователей [4,8,17]. Обращает на себя внимание статистически достоверно ($p=0,000$) большая ММЛЖ у представителей велоспорта, пятиборья и у спортсменов-тяжелоатлетов (мужчин) при сравнении с легкоатлетами, парусным спортом. ИММ у мужчин больше у пятиборцев и велосипедистов, у женщин – у велосипедисток ВМХ, далее у велосипедистов, у всех средние значения в пределах нормы. Объем левого предсердия больше ($p=0,001$) у мужчин-тяжелоатлетов, пятиборцев, представителей велосипедного спорта (ВМХ и маунтинбайк), волейболистов, боксеров, чем у легкоатлетов, велосипедистов (шоссе, трэк) и представителей парусного спорта. Объем правого предсердия статистически значимо больше ($p=0,001$) у мужчин-тяжелоатлетов, пятиборцев и велосипедистов-ВМХ (при сравнении с легкоатлетами, парусным спортом, боксерами, велосипедистами).

С помощью оценки ТМК было выявлено нарушение ДФ ЛЖ у одного спортсмена, 22 года, тяжелая атлетика, ММЛЖ 214 г, ИММ 106 г/м². Нарушение ДФ ЛЖ по анализу смещения МФК было выявлено у того же спортсмена (преходящее в области боковой стенки и постоянное в области межжелудочковой перегородки). Также ещё у одного легкоатлета (19 лет, ММЛЖ 220 г, ИММ 84 г/м², толкание ядра) только в области задней стенки ЛЖ. Первый спортсмен

жаловался на переутомление, чрезвычайную усталость, поэтому у него можно предполагать хроническое перенапряжение. У обоих спортсменов соотношение пиков E/A трансмитрального кровотока было равно 1,45.

Спортсмены были разбиты на следующие группы: женщины без ГЛЖ (n=81), мужчины без ГЛЖ (n=103), мужчины с пограничной ММЛЖ (n=19), мужчины с ГЛЖ (n=10). К пограничной ММЛЖ относили мужчин, у которых хотя бы одна стенка ЛЖ в диастолу составляла 1,2 см, а также

Таблица 1 мужчин с ИММ больше 120 г/м².

Морфометрические показатели сердца у спортсменов

Вид спорта	Тяжелая атлетика		Легкая атлетика		Пятиборье	Велосшоссе		ВелоBMX		Парусный спорт		Парусный спорт		Бокс
	N	M=34 Ж=9	M=14 Ж=12	M=13		M=22 Ж=31	M=18 Ж=7	M=19 Ж=11	M=16 Ж=13	M=12				
ППТ, см2	2,18±0,28	1,71±0,16	1,92±0,13	1,65±0,16	1,97±0,13	1,95±0,14	1,62±0,10	1,79±0,11	1,6±0,13	1,94±0,15	1,71±0,11	2,09±0,15	1,83±0,13	1,93±0,12
ИМТ, кг/м ²	32,7±6,0	26,3±3,4	21,6±1,4	19,2±1,3	22±1,2	22,9±3,4	20,1±2,3	21,5±2,1	21,0±2,4	23,1±3,3	21,6±0,9	22,8±1,7	20,7±1,9	23,1±2,2
Ао, см	3,6±0,4	3,0±0,2	3,3±0,2	3,0±0,2	3,35±0,3	3,4±0,3	2,9±0,2	3,3±0,3	3,0±0,3	3,3±0,3	3,0±0,2	3,4±0,2	3,0±0,2	3,4±0,3
ЛП, мл	62±16	47±8	57±7	39±13	66±7	56,5±10	45±12	61±10	43±7	50±12,5	36±20	62±8,5	50±14	59±16
КДР ЛЖ, см	5,05±0,45	4,6±0,4	5,0±0,3	4,6±0,3	5,1±0,4	5,2±0,4	4,55±0,3	5,0±0,5	4,55±0,21	4,8±0,3	4,4±0,4	4,9±0,5	4,4±0,3	5,0±0,4
КДО ЛЖ, мл	140±42	100±18	118±21	87±12	127±24	135±14	97±17	126±19	98±26	107±12	77±10	126±18	97±13	121±26
ЛА, см	2,2±0,3	2,2±0,2	2,2±0,2	2,1±0,3	2,4±0,2	2,3±0,2	2,2±0,2	2,3±0,3	2,2±0,2	2,3±0,3	2,1±0,3	2,4±0,2	2,2±0,2	2,2±0,2
ПЗР ПЖ, см	2,9±0,3	2,6±0,2	2,8±0,8	2,5±0,3	2,7±0,3	2,9±0,25	2,7±0,3	2,7±0,4	2,5±0,3	2,6±0,4	2,4±0,2	2,9±0,2	2,6±0,3	3,0±0,3
ПП, мл	50±13	38±7,8	47±9	32±8	51±8	47±12	34±8	55±13,5	36±5	37±11	33±10	47±11	36±14	44±12
МЖП, см	1,1±0,1	0,9±0,1	1±0,1	0,9±0,1	1,1±0,1	1,05±0,1	0,9±0,1	1,1±0,1	0,9±0,1	0,9±0,1	0,75±0,1	1±0,1	0,9±0,1	1±0,1
ЗСЛЖ, см	1,1±0,1	0,9±0,1	1±0,1	0,8±0,1	1,06±0,05	1,05±0,1	0,9±0,1	1,1±0,1	0,9±0,1	0,9±0,1	0,8±0,1	0,9±0,1	0,9±0,1	1±0,1
ММЛЖ, г	216±52	133±22	184±29	127±20	209±30	210±26	134±26	206±46	136±18	156±35	103±16	171±40	130±23	181±32
ИММ, г/м ²	98±15	78±13	96±17	78±16	106±11	108±12	83±14	114,5±26	86±14	80±13	60±10	82±19	71±13	94±15
ОТС	0,44±0,05	0,38±0,05	0,39±0,04	0,37±0,06	0,42±0,03	0,41±0,06	0,39±0,06	0,42±0,05	0,40±0,02	0,39±0,06	0,35±0,06	0,39±0,05	0,41±0,04	0,40±0,06

Таблица 2

Морфо-функциональное состояние левого желудочка. Показатели тканевой доплерографии

Показатель	Женщины с нормальной ММЛЖ, N=81		Мужчины с нормальной ММЛЖ, N=103		Мужчины с пограничной ММЛЖ, N=19		Мужчины с ГЛЖ, N=10		
	ИММ, г/м.кв	76,5±15		92±16		106±12		139±16	
ОТС	0,38±0,06		0,40±0,05		0,46±0,04		0,43±0,04		
ДТе, мсек	188±29		194±31		200±17		195±30		
E/A	2,0±0,4		1,82±0,4		2,0±0,5		2,2±0,6		
Боковая стенка	Sa, см/с	12,9±2,5		12±2,5		11,3±3,5		10,1±2,8	
	e, см/с	18±3,4		18±3,7		17±3,2		16±3,5	
	E/e	5,1±0,8		4,9±1,2		5,1±1,1		5,5±1,2	
	E/a	2,7±0,7		2,8±0,8		2,9±1,1		3,0±1,1	
Межжелудочковая перегородка	Sa, см/с	9,3±1,9		9,2±1,2		8,9±1,4		8,6±1	
	e, см/с	14,1±2,3		13,2±2,2		12,6±2,0		12,1±1,7	
	E/e	6,7±1,3		6,6±1,3		6,3±1,6		6,9±1,8	
	E/a	2,2±0,6		2,0±0,5		2,0±0,6		2,2±0,6	
Передняя стенка	Sa, см/с	11,9±2,7		11±2,4		10±2,4		9,7±2,1	
	e, см/с	17,8±3,2		17,3±3,8		16,8±3,2		18,7±3,1	
	E/e	5,3±0,9		5,2±1,2		4,8±1,3		4,5±0,7	
	E/a	2,7±0,8		2,7±1		2,8±1,2		3,2±1	
Задняя стенка	Sa, см/с	9,5±0,9		9,7±1,5		9,3±1,25		9,3±1,7	
	e, см/с	15±2,3		14±2,5		13,2±2,0		13,9±2,7	
	E/e	6,3±1,2		6,1±1,2		6±1,5		6,1±1,6	
	E/a	2,3±0,6		2,2±0,6		1,8±0,6		2,2±0,9	

По результатам обследования у 10 спортсменов – мужчин и одной женщины была выявлена небольшая симметричная ГЛЖ. У одного спортсмена, которому ЭХО-КГ проводилось впервые в жизни, выявлена асимметричная ГЛЖ с утолщением межжелудочковой перегородки в средней части до 1,6 см.

Результаты сравнительного анализа ДФ миокарда ЛЖ получившихся групп и уровня МСс и МСд представлены в табл. 2.

Показатели ДФ миокарда ЛЖ во всех группах находятся в пределах нормы. Во всех группах соотношение пиков E/A находится на достаточно высоком уровне. У спортсменов небольшой ГЛЖ не отмечается нарушения ДФ миокарда ЛЖ. Статистически значимых различий между

группами по показателям диастолической функции обнаружить не удалось. Однако, прослеживается тенденция к снижению скорости систолического движения миокарда Sa и диастолического пика e в области боковой стенки МФК межжелудочковой перегородки и в меньшей степени в области задней стенки с нарастанием массы миокарда левого желудочка.

Таблица 3

Морфо-функциональное состояние левого желудочка. Показатели тканевой доплерографии

Показатель	Мужчины с нормальной ММЛЖ, N=103		Мужчины с ГЛЖ и пограничной ММЛЖ, N=29		p	
	ИММ, г/м.кв	92±16		117±20		0,000
МСс	190±36		236±32		0,000	
МСд	177±31		224±29		0,000	
ОТС	0,40±0,05		0,45±0,04		0,000	
ДТе, мсек	194±33		198±22		0,607	
E/A	1,8±0,4		2,1±0,5		0,006	
Боковая стенка	s, см/с	11,5±2,5		10,9±3,3		0,346
	e, см/с	17,7±3,7		13,3±3,3		0,115
	E/e	4,9±1,2		5,2±1,1		0,387
	e/a	2,7±0,8		2,9±1,1		0,356
Межжелудочковая перегородка	s, см/с	9,2±1,2		8,8±1,2		0,204
	e, см/с	13,2±2,2		12,4±2,1		0,189
	E/e	6,6±1,3		6,3±2,1		0,470
	e/a	2,1±0,5		2,2±0,9		0,531
Передняя стенка	s, см/с	11,2±2,4		10,0±2,3		0,064
	e, см/с	17,3±3,8		17,5±3,2		0,804
	E/e	5,2±1,2		4,8±1,6		0,351
	e/a	2,7±1,0		3,1±1,1		0,276
Задняя стенка	s, см/с	9,7±1,5		9,3±1,4		0,263
	e, см/с	14±2,5		13,5±2,3		0,154
	E/e	6,1±1,2		6,0±2,0		0,853
	e/a	2,2±0,6		2,1±0,8		0,698
Укорочение передне-заднего размера	%	31,2±4,1		30,6±5,4		0,543
Фракция выброса (Симпсон)	%	60,9±4,7		58,3±5,1		0,013
Минутный объем крови	л	4,6±1,2		4,8±1,3		0,288

В последующем для более наглядного сравнительного анализа разбили спортсменов на две группы: мужчины без ГЛЖ (n=103), мужчины с пограничной ММЛЖ и с ГЛЖ (n=29). Результаты сравнительного анализа ДФ миокарда ЛЖ получившихся представлены в табл. 3.

Показатели ДФ миокарда ЛЖ в группах находятся в пределах нормы. В обеих группах соотношение пиков Е/А находится на достаточно высоком уровне. У спортсменов небольшой ГЛЖ не отмечается нарушения ДФ миокарда ЛЖ. Обнаружено статистически значимо более высокое значение соотношения пиков Е/А. При проведении корреляционного анализа ММЛЖ и соотношения пиков Е/А корреляции данных показателей обнаружить не удалось ($r=-0,022$, $p=0,741$). Статистически значимых отличий по другим параметрам, характеризующим ДФ ЛЖ, обнаружить не удалось. Была обнаружена слабая, но статистически значимая корреляция ММЛЖ и значения скорости Sa латеральной части МФК ($r=-0,174$, $p=0,013$). Также при сравнительном анализе фракции выброса ЛЖ (по Симпсону) оказалось, что она статистически значимо ниже в группе спортсменов повышенной ММЛЖ.

Отсутствие нарушения ДФ миокарда ЛЖ у спортсменов с начальной ГЛЖ согласуется с данными других исследователей [9,18]. Скорость Sa у спортсменов с начальной ГЛЖ статистически значимо не отличается от скорости в группе с нормальной массой миокарда ЛЖ. По данным [18] средняя систолическая скорость движения ФК менее 9 см/с позволяет лучше всего дифференцировать патологическую гипертрофию ЛЖ от физиологической (чувствительность 87% и специфичность 97%). В нашем исследовании средняя систолическая скорость движения МФК (латеральной части) у спортсменов с ГЛЖ составила $10,1 \pm 2,8$ см/сек, что рождает вопросы. По всем остальным параметрам ДФ миокарда ЛЖ в группе спортсменов с ГЛЖ не нарушена.

Имеются литературные данные о том, что нарушение диастолической функции является одним из признаков стрессорной кардиомиопатии [1] или хронического перенапряжения. По результатам нашего исследования у лиц с выявленным нарушением ДФ ЛЖ также можно подозревать наличие хронического перенапряжения.

Выводы:

1. У спортсменов с небольшой и пограничной ГЛЖ не наблюдается нарушения ДФ миокарда ЛЖ, что говорит об адаптационном характере возникновения у них небольшой ГЛЖ.
2. Мы предполагаем, что случаи нарушения ДФ ЛЖ могут быть связаны с наличием хронического перенапряжения сердечно-сосудистой системы.
3. Использование ТДГ помогает обнаружить признаки нарушения ДФ у спортсменов с нормальным ТМК.
4. Считаем достаточной проверку в ТДГ скорости смещения латеральной части МФК, так как проверка в остальных сегментах редко дает новую информацию, заметно удлиняя время исследования.
5. Также считаем обязательной проверку ДФ с помощью ТДГ у спортсменов с соотношением пиков ТМК менее 1,5.

Литература

1. Бондарев, С.А. Эхокардиография и однофотонная эмиссионная компьютерная томография в диагностике стрессорной кардиомиопатии вследствие хронического психоэмоционального перенапряжения / С.А. Бондарев, Э.В. Земцовский // Артериальная гипертензия.– 2009.– №2.– С. 121–125.
2. Граевская, Н.Д. Исследование сердца спортсменов с помощью эхокардиографии / Н.Д. Граевская, Г.А. Гонча-

рова, Г.Е. Калугина // Кардиология.– 1978.– Т.18.– №2.– С.140–143.

3. Дембо, А.Г. Гиперфункция сердца и гипертрофия миокарда у спортсменов. Дилатация сердца и гипертрофия миокарда у спортсменов / А.Г. Дембо, В.М. Пинчук, Л.И. Левина.– М., 1973.– С. 42–67.

4. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова.– М.: Медицина, 1988.

5. Особенности физиологического ремоделирования спортивного сердца / А.В. Смоленский [и др.] // Лечебная физкультура и спортивная медицина.– 2012.– №6.– С.9–14.

6. Du Bois, D. A Formula to estimate surface area if height and weight be known / Du Bois D. and Du Bois D.F. // Arch. Intern. Med.– 1916.– №17.– P. 863–871.

7. Gallagher, K.M. Classification of sports and the athlete's heart. In: Williams RA, editor. The Athlete and Heart Disease: Diagnosis, Evaluation and Management. Philadelphia, PA / K.M. Gallagher, P.B. Raven, J.H. Mitchell: Lippincott Williams & Wilkins.– 1999.– P. 9–21.

8. Huston, T. The athletic heart syndrome / T. Huston, J. Puffer, W. Rodney // N Engl J Med.– 1985.– №313.– P. 24–32.

9. The relative myocardial blood volume differentiates between hypertensive heart disease and athlete's heart in humans / A. Indermühle [et al.] // European Heart Journal.– 2006.– V. 27.– №13.– P. 1571–1578.

10. Recommendation for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology / R.M. Lang [et al.] // J. Am. Soc. Echocardiogr.– 2005.– 18 № 12.– P. 1440–1463.

11. Maron, B. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B. Maron, A. Pelliccia // Circulation.– 2006.– 114.– P. 1633–1644.

12. Maron, B.J. Sudden death in young athletes. N. Engl. J. Med.– 2003.– 349.– P. 1064–1075.

13. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography. / S.F. Naqech [et al.] // J. Am. Soc. Echocardiogr.– 2009.– №22.– P. 107–133.

14. The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes / A. Pelliccia [et al.] // N. Engl. J. Med.– 1991.– №324.– P. 295–301.

15. The athlete's heart: a meta-analysis of cardiac structure and function / B.M. Pluim [et al.] // Circulation.– 2000.– 101.– P. 336–44.

16. Rawlins, J. Left ventricular hypertrophy in athletes. Eur. Heart J. / J. Rawlins, A. Bhan, S. Sharma // J. Cardiovasc. Imaging.– 2009.– 10.– №3.– P. 350–356.

17. Rost, R. The athlete's heart: historical perspective. In: Maron B.J. ed. Cardiology Clinics, the Athlete's Heart. - Philadelphia, Pa: WB Saunders Co / R. Rost.– 1992.– P. 197–207.

18. Differentiation between pathologic and physiologic left ventricular hypertrophy by tissue Doppler assessment of long axis function in patients with hypertrophic cardiomyopathy or systemic hypertension and in athletes / D. Vinereanu [et al.] // Am. J. Cardiol.– 2001.– 88.– P. 53–58.

References

1. Bondarev SA, Zemtsovskiy EV. Ekhokardiografiya i odnofotonnaya emissionnaya komp'yuternaya tomografiya v diagnostike stressornoy kardiomiopatii vsledstvie khronicheskogo psikhoeemotsional'nogo perenapryazheniya.

Arterial'naya gipertenziya. 2009;2:121-5. Russian.

2. Graevskaya ND, Goncharova GA, Kalugina GE. Issledovanie serdtsa sportmenov s pomoshch'yu ekhokardiografii. Kardiologiya. 1978;18(2):140-3. Russian.

3. Dembo AG, Pinchuk VM, Levina LI. Gipperfunktsiya serdtsa i gipertrofiya miokarda u sportmenov. Dilyatatsiya serdtsa i gipertrofiya miokarda u sportmenov. Moscow; 1973. Russian.

4. Meerson FZ, Pshennikova MG. Adaptatsiya k stressovym situatsiyam i fizicheskim nagruzkam. Moscow: Meditsina; 1988. Russian.

5. Smolenskiy AV, Mikhaylova AV, Borisova YuA, Belotserkovskiy ZB, Lyubina BG, Tatarinova AYU. Osobennosti fiziologicheskogo remodelirovaniya sportivnogo serdtsa. Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina. 2012;6:9-14.

6. Russian. Du Bois D, Du Bois DF. A Formula to estimate surface area if height and weight be known. Arch. Intern. Med. 1916;17: 863-71.

7. Gallagher KM, Raven PB, Mitchell JH. Classification of sports and the athlete's heart. In: Williams RA, editor. The Athlete and Heart Disease: Diagnosis, Evaluation and Management. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins. 1999;9-21.

8. Huston T., Puffer J., Rodney W. The athletic heart syndrome. N Engl J Med. 1985;313:24-32.

9. Indermühle A, Vogel R, Meier P. The relative myocardial blood volume differentiates between hypertensive heart disease and athlete's heart in humans. European Heart Journal. 2006;27(13):1571-8.

10. Lang RM, Bierig M, Devereux RB. Recommendation for chamber quantification: a report from the American Society

of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. J. Am. Soc. Echocardiogr. 2005;18(12):1440-63.

11. Maron B, Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. Circulation. 2006;114:1633-44.

12. Maron BJ. Sudden death in young athletes. N. Engl. J. Med. 2003;349:1064-75.

13. Naquech SF, Appleton CP, Gillebert TC. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography. J. Am. Soc. Echocardiogr. 2009;22:107-33.

14. Pelliccia A, Maron BJ, Spataro A, Proschan MA, Spirito P. The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes. N. Engl. J. Med. 1991;324:295-301.

15. Pluim BM, Zwinderman AH, van der Laarse A, van der Wall EE. The athlete's heart: a meta-analysis of cardiac structure and function. Circulation. 2000;101:336-44.

16. Rawlins J, Bhan A, Sharma S. Left ventricular hypertrophy in athletes. Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging. 2009;10(3):350-6.

17. Rost R. The athlete's heart: historical perspective. In: Maron BJ. ed. Cardiology Clinics, the Athlete's Heart. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co. 1992.

18. Vinereanu D, Florescu N, Sculthorpe N. Differentiation between pathologic and physiologic left ventricular hypertrophy by tissue Doppler assessment of long-axis function in patients with hypertrophic cardiomyopathy or systemic hypertension and in athletes. Am. J. Cardiol. 2001;88:53-8.

УДК 611.617.018.61.053.8

СТРОЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ОБОЛОЧКИ В РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛАХ СТЕНКИ МОЧЕТОЧНИКОВ ЧЕЛОВЕКА

М.А. ЗОЛОТАРЕВА

ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, ул. Трубецкая, д.8, стр.2, г. Москва, Россия, 119991

Аннотация. Представлен обзор литературы о строении мышечной оболочки в стенке мочеточников человека. Приведены противоречия, существующие между авторами, изучавшими ее топографию в различных отделах стенки органов. Более подробно рассмотрена организация строения мышечной оболочки мочеточников в зоне мочеточниково-пузырного сегмента. На основании полученного секционного материала стенки мочеточников от трупов мужчин и женщин в возрасте от 20 до 89 лет произведено исследование строения мышечной оболочки. Забор мочеточников, во избежание недостоверных данных, основывался на результатах клинического и патологоанатомического диагнозов и конституциональных особенностях трупов. Применены обзорные гистологические методы окраски препаратов (гемаоксилин-эозином и по методу Маллори) продольных и поперечных срезов стенки мочеточников и последующим их анализом при помощи микроскопа Leica DM 2500 (Швейцария) со специальным увеличением (ок. 10, об. 4, 10). Выявлены некоторые закономерности строения мышечной оболочки в проксимальном, среднем и дистальном отделах стенки мочеточников, а также в местах их анатомических сфинктеров - лоханочно-мочеточниковом и мочеточниково-пузырном сужениях. Статья дополнена фотоиллюстрациями, демонстрирующими различие в строении мышечной оболочки изучаемых отделов стенки мочеточников.

Ключевые слова: морфология, стенка мочеточника, мышечная оболочка мочеточника.

THE STRUCTURE OF THE MUSCLE MEMBRANE IN VARIOUS PARTS OF THE WALLS OF THE HUMAN URINARY TRACT

M.A. ZOLOTAREVA

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, street Trubetskaya 8, Building 2

Abstract. The paper deals with the literature review on scientific data of the muscle membrane of the human urinary tract. The contradictions between authors, who studied its topography in various parts of bodies, are given. The organization of structure of the muscle membrane of the human urinary tract in zone of ureteral-cystic segment is considered more extensively. On the basis of autopsy material of the wall of the ureters from the corpses of men and women aged 20 to 89 years of study of the structure of the muscle mem-