

( $P < 0,01$ ). Отмечалось увеличение катехоламинового показателя НА/А на 83% ( $P < 0,01$ ) (с  $0,9 \pm 0,79$  до  $1,74 \pm 0,52$  усл. ед.). Концентрация мочевины после нагрузок варьировала  $28,9 \pm 1,2$  мг%, а через 12 часов восстановления ее уровень повысился до  $31,00 \pm 1,98$  мг%. Различные виды специальных нагрузок вызвали неоднозначные изменения А и НА (нг/мин), коэффициента НА/А (усл. ед.), L (ммоль/л). При выполнении ТН в зоне большой мощности между уровнем НА и скоростью плавания наблюдалась средней тесноты замыкаемая связь ( $r = 0,50$ ), которая после мышечных воздействий приобретает высокую зависимость ( $r_2 = 0,90$ ). Фоновый уровень А коррелировал со скоростью проплывания отрезков на уровне 0,70. После ТН взаимосвязь между этими показателями несколько снизилась ( $r_2 = 0,5$ ). На среднем уровне замыкались связи между скоростью плавания и катехоламиновым показателем ( $r = 0,55$ ). Уровень достоверности корреляции был ( $P < 0,05$ ) 95%. Наблюдалась слабая связь между катехоламиновым показателем и содержанием лактата ( $r = -0,11$ ). Транспортным средством НА и ацетилхолина являются эритроциты. Тренировочная работа анаэробно-аэробной направленности (серия  $4 \times 200$  м,  $4 \times 100$  м,  $4 \times 50$  м) с постепенным увеличением мощности. Объем разминочных упражнений (ЧСС = 145-150 уд/мин) составил 1,2 км. Экскреция А после ТН увеличивалась на 62%, а НА – в 2 раза. После нагрузок увеличивался катехоламиновый показатель с  $0,97 \pm 0,30$  до  $2,2 \pm 0,54$  ( $P < 0,05$ ). Адаптация к работе субмаксимальной мощности сопровождалась усилением активности САС в 4-5 раз, увеличением интегрального показателя ОКИГ до 10-15 баллов и повышением параметров работоспособности. Тренировочная работа с применением силового плавания 15-20% от суммарной ТН составляла 2,8-3,2 км. После ТН силовой направленности наблюдалось повышение экскреции А на 42%, НА – на 58%, показателя НА/А – на 23%. Эти нагрузки вызывали существенную активацию анаэробного гликолиза. Уровень лактата после ТН повысился до  $8,74 \pm 1,25$  мм/л, а мочевины –  $32,9 \pm 3,6$  мг%.

#### СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИОКАРДА У ЛИЦ С РАЗЛИЧНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Личагина С.А., Исаев А.П., Гаттаров Р.У.  
*Южно-Уральский государственный университет,  
Челябинск*

Изучались структурно-функциональные показатели миокарда у учащихся 15-16 лет, активно занимающихся физическими упражнениями (два урока физической культуры и три дня самоподготовки к «Президентским состязаниям» или занятиям видами спорта по интересам). Объем двигательной активности (ДА) в этой группе (1) был в диапазоне 25-30 тыс. шагов в сутки. Вторую группу составили учащиеся со средней и низкой ДА (менее 15 тыс шагов в сутки) и третью – юные спортсмены, тренирующиеся 5 раз в неделю по 2 часа (легкоатлеты-бегуны, дзюдоисты, представители бальных спортивных танцев, конько-

бежцы). Эхокардиографическое исследование проводилось на диагностирующем приборе Combison-350 (США). Соотношение объемов интенсивных нагрузок относительно общего объема наблюдалось в зависимости от специфики вида спорта от 32 до 37%. Анализ данных возрастных сдвигов проведен нами по трем группам.

Первая группа со средней ДА, вторая – с низкой ДА, третья – спортсмены. Так, в первой группе – юноши, выявлено увеличение КДРd на 10,16%, КДРs на 10,06%, МЖPd на 11,36%, МЖPs на 10,43%, ЗСЛЖd на 10,58%, ЗСЛЖs на 10,52%. Отношение КДРd/st у юношей снизились с возрастом на 6,7%, а КСРs/st на 1,7%. Увеличилась ММЛЖ на 18,01%, а отношение ММЛЖ/st увеличилось на 15,09%. В группе девушек произошли изменения аналогичной направленности. В группе два (юноши) наблюдались изменения, как и в предыдущей группе, но с гиперактивным уровнем изучаемых показателей. Однако, масса миокарда левого желудочка оказалось существенно ниже, чем в первой группе ( $P < 0,05-0,01$ ). В третьей группе (юные спортсмены), в целом, сохранились вышеуказанные тенденции возрастных изменений, но на более высоком качественном уровне.

В группе один (юноши) в возрастном аспекте существенных различий в динамике артериального давления не отмечалось. Показатели КСО и КДО, соответственно возрастали от 15 к 16 годам на 7,55% и 2,4%. Отношение конечного систолического объема к поверхности тела увеличилось на 1,64%, а КДО/st на 4,83%. Масса миокарда левого желудочка от 15 к 16 годам увеличилась лишь на 1,16%, а ее отношение к поверхности тела на 1,29%. В группе один (девушки) систолическое давление снизилось на 8,92%, диастолическое на 5,33%, КСО увеличивалось на 5,93%, а КДО на 4,05%. Отношение КСО/st увеличилось на 8,23%, а КДО/st на 7,04%. Внутримиекардиальное напряжение (ВМН) у 16-ти летних возрастало на 1,74%. Масса миокарда левого желудочка на 1,12%, а ее отношение к поверхности тела на 2,92%. На достоверном уровне увеличилось ММЛЖ на 17,83%, а ее отношение к поверхности тела на 16,47%. Вполне очевидно, что к 16-ти годам уже сформировался высокий уровень напряжения показателей ССС.

В группе два (девушки) систолическое АД существенно не изменилось, а диастолическое снизилось от 15 к 16 годам на 6,26%, КСО увеличился на 2,91%, КДО на 2,11%. Отношение КСО/st в возрастном аспекте несколько увеличивалось на 2,26%, а КДО/st на 7,58%. Внутримиекардиальное напряжение возросло на 1,02%. Масса миокарда левого желудочка увеличилась на 10,41%, а ее отношение к поверхности тела на 13,92%.

В группе три (юноши) наблюдалось повышение САД на 2,79% и снижение ДАД на 6,7%. При этом, КСО возросло на 8,3%, а КДО на 2,46%. Отношение КСО/st снизилось на 12,66%, КДО/st на 2,51%. Внутримиекардиальное напряжение на 1,11%. Масса миокарда левого желудочка сердца у тренирующихся юношей была высокой и увеличилась от 15 к 16 годам на 12,26%, а отношение ММЛЖ/st на 10,20%. Существенные изменения произошли в КСО, ДАД, КСО/st, ММЛЖ, ММЛЖ/st. В группе девушек показатели АД

к 16-ти годам снижались соответственно на 1,5% и на 11,26%. Остальные показатели объема и массы миокарда их относительных величин изменились следующим образом. Так, КСО увеличилось на 4,14%, а КДО на 1,12%. Отношение КСО/st на 3,41%, КДО/st на 0,46%. Внутримиокардиальное напряжение также почти не изменилось в возрастном аспекте (на 0,43%). Масса миокарда левого желудочка увеличилась на 5,4%, а ее относительное значение на 9,8%. Следовательно, ряд показателей изменялись на высоком уровне (ДАД, ММЛЖ/st, ММЛЖ). Снижение ДАД, увеличение ММЛЖ и ее относительных значений свидетельствует о физиологических изменениях ССС у юных спортсменов.

Обсуждая полученные данные, можно заключить, что в группе один выявлены относительно невысокие величины линейных размеров, КСО, КДО, УО, МОК массы миокарда левого желудочка ММЛЖ, показателей ВМН по сравнению с подростками второй группы. Во второй группе отмечены более высокие параметры фракции выброса. Существенные изменения претерпевают в основном показатели массы миокарда и ВМН, увеличение которых свидетельствует о прогрессивной гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ). Структурно-функциональные показатели третьей группы в целом характеризуются более высо-

кими значениями КДО и КСО, УО и массы миокарда левого желудочка, что свидетельствует о расширении полости левого желудочка, умеренном нарастании объемов левого желудочка, значительным увеличением массы миокарда. В этой группе наблюдается умеренное снижение МОК, практически достоверно не изменяется УО и несколько изменяется фракция выброса.

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ  
КАРДИО- И ГЕМОДИНАМИКИ УЧАЩИХСЯ  
5-9 КЛАССОВ В ПОКОЕ И ПРИ ОРТОПРОБАХ  
ПРИ ЗАНЯТИЯХ В ФИЗКУЛЬТУРНО –  
ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ**

Ненашева А.В., Аминов А.С.

*Южно-Уральский государственный университет,  
Челябинск*

Исследования, выполненные на подростках и юношах с помощью диагностирующей системы «Кентавр» в положении лежа и при ортопробах выявили адаптивные изменения ЧСС, САД, ИН, ДАД, ФП, ФИ ( $P < 0,05-0,001$ ). Представляем специфические особенности изменений кардио- и гемодинамики у девочек и девушек 5-9-х классов (табл. 1).

**Таблица 1.** Динамика показателей кровообращения у девушек (n=23 в каждом классе)

Показатели		ФИ, мл/с	ФП, мл/с	ФП/ФИ, усл. ед.	УО, мл	МОК, л/мин	Хитер- индекс	ЧСС, уд/мин	ИН, усл. ед	САД, мм рт. ст.
Классы										
5 класс	M m	268,8 1,11	83,8 0,62	0,312 0,02	59,40 1,12	4,95 0,29	18,32 0,31	83,3 0,69	74,9 3,29	102,4 0,98
		Ортопроба								
	M m P	223,9 1,2 <0,001	102,3 0,29 <0,001	0,454 0,06 <0,05	42,93 0,78 <0,001	3,42 0,07 <0,01	16,98 0,49 <0,05	96,2 0,88 <0,001	121,3 4,56 <0,001	115,3 0,99 <0,01
6 класс	M m	266,3 0,99	85,4 0,72	0,321 0,03	61,92 1,21	4,22 0,09	16,88 0,32	79,48 0,98	68,5 2,98	105,6 1,00
		Ортопроба								
	M m P	219,9 1,21 <0,001	90,8 0,68 <0,01	0,413 0,04 >0,05	47,90 0,98 <0,01	3,82 0,08 <0,001	14,99 0,23 <0,001	92,10 0,99 <0,001	89,3 3,42 <0,001	117,6 1,4 <0,001
7 класс	M m	265,4 1,05	85,02 0,56	0,320 0,02	65,04 1,27	4,82 0,07	16,73 0,26	74,14 0,50	62,42 1,63	118,5 1,04
		Ортопроба								
	M m P	213,7 1,40 <0,001	105,3 0,24 <0,001	0,496 0,50 <0,05	46,92 0,88 <0,01	3,82 0,08 <0,001	15,50 0,98 >0,05	81,42 0,86 <0,001	99,92 4,5 <0,05	121,6 1,31 <0,01
8 класс	M m	256,5 1,47	96,45 1,21	0,445 0,14	62,04 2,11	4,27 0,05	14,21 0,44	72,20 1,25	59,77 2,50	112,1 0,98
		Ортопроба								
	M m P	203,03 0,63 <0,001	128,75 0,55 <0,001	0,634 0,13 <0,01	36,75 0,43 <0,05	3,22 0,03 <0,001	12,21 0,29 <0,05	86,50 1,40 <0,01	47,82 1,90 <0,001	127,2 1,03 <0,05
9 класс	M m	254,9 1,39	197,9 1,28	0,423 0,02	64,01 2,26	4,33 0,25	13,29 0,41	67,66 1,22	60,03 2,04	120,2 1,02
		Ортопроба								
	M m P	201,02 0,61 <0,001	130,9 0,98 <0,001	0,651 0,03 <0,01	39,04 1,23 <0,001	3,46 0,22 <0,01	11,31 0,36 <0,01	88,2 1,24 <0,001	46,9 1,98 <0,01	126,2 1,10 <0,05