

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЦА ЛЕГКОАТЛЕТОВ

Е.Б. Комар,

Белорусский государственный университет физической культуры

Аннотация

Спортивная специализация легкоатлетов оказывает определенное влияние на морфометрические показатели левого желудочка сердца. Знание тех изменений, которые происходят в сердце легкоатлетов различных специализаций под влиянием физических нагрузок, позволит выявлять функциональные возможности сердца легкоатлетов, что может способствовать достижению ими высоких спортивных результатов. Направленность тренировочного процесса спортсменов характеризует наличие у них определенных морфологических особенностей.

THE VARIATIONS OF MORPHOMETRIC INDICATORS OF ATHLETE'S HEART

Abstract

Athletes' sport specialization have a certain impact on morphometric indicators of the left ventricle of the heart. If you know the changes in the heart of athletes of various specializations under the influence of physical activities, you can identify the functionality of the hearts of athletes. It can promote their achieving of high sports results. The orientation of training process of athletes characterizes their possessing certain morphological features.

Введение

Одним из самых важных критериев оценки воздействия систематической спортивной тренировки на организм спортсменов является состояние их сердечно-сосудистой системы. Стремление к росту спортивных результатов повлекло за собой увеличение объема нагрузок, что отразилось на повышении интенсивности спортивных тренировок и выразилось в значительном увеличении смертельных случаев при занятиях спортом. Связано это, прежде всего, с тем, что состояние сердечно-сосудистой системы лимитирует физическую работоспособность спортсмена и является показателем функциональных возможностей его организма. При адекватных объемах физических нагрузок обычно наблюдается повышение экономичности функционирования сердечно-сосудистой системы. При этом чрезмерная физическая нагрузка, которая

нередко встречается в профессиональном спорте, отрицательно влияет на организм спортсмена, приводя сердечно-сосудистую систему в состояние физического перенапряжения, что может быть причиной развития различных патологических изменений, ведущих к летальным или инвалидизирующим последствиям.

В настоящее время остаются не до конца исследованными особенности морфометрических показателей сердца спортсменов-легкоатлетов, типы ремоделирования и гипертрофии миокарда желудочков сердца в процессе адаптации организма к физическим нагрузкам в зависимости от специализации и спортивной квалификации легкоатлетов.

В многочисленных трудах ученых по проблеме изменения толщины стенки левого желудочка, дилатации полостей сердца, а также гипертрофии миокарда левого желудочка и в целом адаптации сердца к физическим нагрузкам приводится сравнительный анализ таких групп спортсменов, которые тренируются в разных видах спорта. Так, в научной литературе определены типы гипертрофии левого желудочка при адаптации сердца к нагрузкам у велосипедистов, тяжелоатлетов и бегунов на длинные дистанции [1]; у футболистов и борцов [2]; у спортсменов, занимавшихся единоборствами – вольная борьба, бокс [3]; у лыжников [4]; у ветеранов спорта [5]; оценено морфофункциональное состояние сердца у спортсменов различных видов лыжного спорта [6]; определены функциональные показатели деятельности сердца у акробатов высокой квалификации [7]; выяснено специфическое влияние тренируемых физических качеств на развитие гипертрофического процесса [8]. Обращает на себя внимание тот факт, что в подавляющем большинстве работ в качестве групп сравнения ученые выбирали спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса (преимущественное развитие силы, скорости, выносливости и др.), но при этом и виды спорта зачастую являлись разными – анализировали различия в адаптации сердца тяжелоатлетов и бегунов на длинные дистанции, футболистов и борцов. Однако исследований, касающихся сравнительного изучения особенностей морфометрических параметров сердца спортсменов, имеющих различные спортивные специализации исключительно в рамках легкой атлетики, в литературе не обнаружено.

Занятия различными видами бега, прыжков и метаний, а также спортивной ходьбой приводят к различиям не только в телосложении спортсменов, но также и к различным функциональным возможностям органов и систем организма. Кроме того, важным отличительным признаком спортсменов, являющихся представителями разных видов легкой атлетики, является развитие определенных двигательных качеств, свойственных для той или иной спортивной специализации. Этот аспект, в свою очередь, оказывает влияние на преимущественное проявление у спортсменов силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости, координационных способностей; приспособление к раз-

личным условиям внешней среды; работоспособность, восстановление и здоровье, а также спортивные достижения. Такие различия обусловлены, прежде всего, специфическим влиянием каждого вида легкоатлетических упражнений на организм спортсменов.

Для достижения спортсменом высоких спортивных результатов необходимо знать те особенности и варианты адаптации сердца к физическим нагрузкам, которые характерны для видов спорта с различной направленностью тренировочного процесса, с целью его моделирования. Достаточно часто в современном спорте встречаются случаи превышения адаптационных возможностей организма спортсмена, что приводит к нежелательным последствиям. По данным последних научных исследований, среди причин внезапной кардиальной смерти у спортсменов до 35 лет доминируют гипертрофическая кардиомиопатия, аномалии коронарных артерий, а также различные формы гипертрофии левого желудочка [1–4, 7].

Цель исследования – установить особенности изменения морфометрических показателей левого желудочка сердца у спортсменов-легкоатлетов в связи с их спортивной специализацией. Определение характерных особенностей морфометрии левого желудочка позволит выявить характерные функциональные возможности сердца легкоатлетов, которые могут способствовать достижению ими высоких спортивных результатов.

Методы и организация исследования

Для достижения поставленной цели исследования обследовано 170 спортсменов, специализирующихся в различных видах легкой атлетики. Легкоатлеты были раз 2 группы: экспериментальная группа (ЭГ), которую составили 100 легкоатлетов (52 мужчины и 48 женщин) высокой спортивной квалификации (кандидат в мастера спорта, мастер спорта, мастер спорта международного класса); контрольная группа (КГ) – 70 человек (35 юношей и 35 девушек), которым присвоены 3–1 спортивные разряды по легкой атлетике.

В ЭГ легкоатлетов было сформировано 3 подгруппы на основании преобладающего проявления какого-либо физического качества в процессе тренировок: 1 подгруппа (n=39) – со скоростной направленностью тренировочного процесса; 2 подгруппа (n=41) – скоростно-силовая направленность; 3 подгруппа (n=20) – развитие преимущественно выносливости.

Изучение морфометрических показателей сердца легкоатлетов проводилось с использованием метода эхокардиографии. Этот метод исследования сердца позволяет визуализировать практически все морфологические структуры сердца, крупных сосудов и получить целый ряд стандартных, в том числе функциональных и метрических показателей. Эхокардиографический метод является одним из лучших неинвазивных методов для объективного определения размеров сердца и толщины его миокарда [9].

В сравнительный анализ были включены следующие показатели морфометрии сердца спортсменов: диаметр полости левого желудочка (ЛЖ) – конечно-диастолический (КДР) и конечно-систолический размеры (КСР), мм; абсолютная толщина задней стенки левого желудочка в диастолу (ТЗСЛЖd) и систолу (ТЗСЛЖs), мм; толщина межжелудочковой перегородки в диастолу (ТМЖПd) и систолу (ТМЖПs). Кроме того, с помощью эхокардиографии определялась масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ, г).

С целью определения гипертрофических изменений левого желудочка рассчитывали один из важных параметров – относительную толщину стенки левого желудочка (ОТС) как отношение суммы толщины задней стенки и толщины межжелудочковой перегородки к конечному диастолическому размеру левого желудочка:

$$ОТС = \frac{ТЗСЛЖd + ТМЖПd}{КДР},$$

где ОТС – относительная толщина стенки левого желудочка;

ТЗСЛЖd – абсолютная толщина задней стенки левого желудочка в диастолу, мм;

ТМЖПd – толщина межжелудочковой перегородки в диастолу, мм;

КДР – конечно-диастолический размер полости левого желудочка, мм.

Нормальным показателем величины относительной толщины стенки левого желудочка считалось $\leq 0,44$ (0,45 и более – повышение ОТС).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием статистических пакетов “Microsoft Excel-2007” и “Statistica 7,0 for Windows”, с помощью которых рассчитывались: среднее значение (M), среднее квадратическое отклонение (σ) и стандартная ошибка среднего значения (m). При сравнении средних значений использовался непараметрический статистический критерий Манна – Уитни [10].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования определены отличительные особенности показателей морфометрии у легкоатлетов (мужчин и женщин) высокой и средней спортивной квалификации.

У мужчин в ЭГ выявлены достоверные увеличения следующих показателей морфометрии левого желудочка сердца по сравнению с таковыми в КГ: ТМЖПs (мм), КДР ЛЖ (мм), КСР ЛЖ (мм).

У женщин в исследуемых группах достоверно были увеличены в ЭГ такие морфометрические показатели сердца, как ТМЖПd (мм), ТЗСЛЖd (мм), ТЗСЛЖs (мм), КСР ЛЖ (мм), ММЛЖ (г), по сравнению с таковыми контрольной группы.

Статистически обработанные данные по морфометрическим показателям миокарда левого желудочка сердца легкоатлетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические показатели миокарда левого желудочка сердца легкоатлетов (M±σ)

Показатель	ЭГ		КГ	
	мужчины (n=52)	женщины (n=48)	мужчины (n=35)	женщины (n=35)
ТМЖП _d , мм	8,36±0,84	7,73±0,86*	8,09±0,79	7,33±0,90*
ТМЖП _s , мм	11,23±1,36*	10,33±1,43	10,65±1,27*	9,94±1,10
ТЗСЛЖ _d , мм	8,75±0,92	8,29±1,00**	8,44±0,91	7,70±0,71**
ТЗСЛЖ _s , мм	15,22±1,34	14,29±1,64*	14,99±1,74	13,56±1,53*
КДР ЛЖ, мм	50,13±4,46*	45,65±4,01	48,29±4,16*	44,34±3,80
КСР ЛЖ, мм	33,37±4,18*	30,42±3,21*	31,63±3,06*	28,94±3,11*
ММЛЖ, г	199,16±47,07	158,49±36,04**	181,99±38,80	137,75±32,41**
ОТС ЛЖ	0,34±0,04	0,35±0,05	0,34±0,03	0,34±0,04

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 $p < 0,01$

Приведенные данные свидетельствуют о повышении всех морфометрических показателей левого желудочка в ЭГ по сравнению с КГ. Следовательно, длительность занятий легкой атлетикой оказывает влияние на увеличение параметров морфометрии левого желудочка спортсменов. Подобные морфометрические изменения являются адаптационной реакцией сердца спортсменов на воздействие интенсивных физических нагрузок.

Изменения морфометрии левого желудочка в трех подгруппах легкоатлетов (в зависимости от направленности тренировочного процесса) высокой спортивной квалификации приведены в таблице 2.

Из всех групп высококвалифицированных спортсменов показатель ММЛЖ достигал наибольших величин у мужчин во второй подгруппе (скоростно-силовая направленность), а у женщин – в третьей подгруппе (развитие преимущественно выносливости). Величины КДР ЛЖ и КСР ЛЖ у всех спортсменов экспериментальной группы находились практически в одинаковых диапазонах значений.

Вторая подгруппа спортсменов высокой квалификации отличалась наибольшими значениями ТЗСЛЖ в диастолу как среди мужчин, так и среди женщин. Кроме того, мужчины этой подгруппы имели самую большую величину ТМПЖ в систолу (наибольшее значение этого показателя среди женщин – в 3 подгруппе).

В третьей подгруппе спортсменов у мужчин и женщин наблюдались максимальные значения ТМЖП в диастолу, а также ТЗСЛЖ в систолу.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика эхокардиографических показателей левого желудочка сердца высококвалифицированных легкоатлетов (ЭГ, М±σ)

Показатель	1-я подгруппа		2-я подгруппа		3-я подгруппа	
	мужчины (n=18)	женщины (n=21)	мужчины (n=24)	женщины (n=17)	мужчины (n=10)	женщины (n=10)
ТМЖП _d , мм	8,09±0,58	7,59±1,00	8,45±1,07	7,84±0,81	8,63±0,44**	7,85±0,63
ТМЖП _s , мм	11,03±1,51	9,94±1,15	11,40±1,31	10,32±1,73	11,18±1,31	11,17±1,15*
КДР ЛЖ, мм	50,06±2,94	45,24±4,16	50,58±5,12	45,29±4,18	49,20±5,29	47,10±3,41*
КСР ЛЖ, мм	33,39±3,48	30,33±3,58	33,71±4,94	30,24±3,19	32,50±3,57*	30,90±2,64
ТЗСЛЖ _d , мм	8,52±0,59	7,96±1,01	8,90±1,21	8,60±1,02	8,80±0,42**	8,46±0,78*
ТЗСЛЖ _s , мм	14,81±1,41	14,11±1,88*	15,39±1,42	14,09±1,31	15,55±0,84	15,00±1,56
ММЛЖ, г	185,67±20,61	151,80±32,76*	209,06±62,64	156,54±37,45	199,71±33,18*	175,84±38,22*
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						

Значения всех показателей морфометрии были наименьшими в 1 подгруппе (со скоростной направленностью тренировок) высококвалифицированных спортсменов.

Заключение

Необходимость проведения исследования по данной теме была продиктована отсутствием до настоящего времени среди данных литературы сведений о сравнительном анализе морфометрических показателей сердца спортсменов, занимающихся различными видами легкой атлетики.

Изменения морфометрических показателей миокарда левого желудочка сердца легкоатлетов в зависимости от различных спортивных специализаций являются целесообразными и обусловлены системой тренировки этих спортсменов. Так как среди легкоатлетов можно выделить группы спортсменов, тренировки которых существенно различаются по характеру и направленности тренировочного процесса, то и изменения, происходящие в сердце таких спортсменов, являются различными. Каждая из этих групп характеризует наличие у спортсмена определенных физиологических и морфологических особенностей, отличающих его от представителей других групп.

В большинстве случаев после определенного периода снижения или прекращения физической нагрузки морфометрические изменения сердца уменьшаются или вовсе исчезают, однако в некоторых случаях изменения необратимы и требуют наблюдения и изучения [2, 11].

Результаты настоящего исследования будут положены в основу определения вариантов изменения геометрии полости левого желудочка у легкоатлетов высокой квалификации, а также определения типов гипертрофии миокарда левого желудочка сердца легкоатлетов в зависимости от направленности тренировочного процесса.

Список использованных источников

1. Fagard, R. Athlete's heart / R. Fagard // General cardiology. – 2003. – Vol. 89. – P. 1455–1461.
2. Масхулия, Л. Влияние интенсивной физической нагрузки на морфометрические и функциональные показатели левого желудочка спортсменов высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. мед наук: 14.00.12 / Л. Масхулия; Тбилисский гос. мед. ун-т. – Тбилиси, 2006. – 22 с.
3. Пинигина, И.А. Структурно-функциональные особенности сердечно-сосудистой системы и метаболические показатели у молодых мужчин с высокой физической активностью в условиях Крайнего Севера: дис. ... канд. мед. наук: 03.03.01 / И.А. Пинигина. – Новосибирск, 2010. – 133 с.
4. Русанов, В.Б. Особенности и онтогенетическая стратегия формирования системы гемодинамики на заключительных этапах подросткового периода / В.Б. Русанов, А.Д. Викулов // Ярославский педагогический вестник. – 2010. – № 4, Т. III. – С. 93–97.
5. Сагитова, В.В. Морфофункциональные особенности сердечно-сосудистой системы у ветеранов спорта: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.51 / В.В. Сагитова. – М., 2007. – 142 с.
6. Бородянский, М.М. Морфофункциональное состояние сердца у спортсменов различных видов лыжного спорта: автореф. дис. ... канд. мед наук: 14.00.12 / М.М. Бородянский; Научно-исследовательский институт физической культуры. – СПб., 1992. – 23 с.
7. Каблов, Р.Н. Функциональные показатели деятельности сердца у акробатов высокой квалификации: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Р.Н. Каблов. – Краснодар, 2004. – 139 с.
8. Карпман, В.Л. Двухосевая эхокардиография в диагностике гипертрофии миокарда и дилатации полости левого желудочка у спортсменов / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, С. Арслан // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов: сб., посвящ. 25-летию каф. спорт. медицины им. проф. В.Л. Карпмана / РГАФК. – М., 1994. – С. 146–153.
9. Шиллер, Н.Б. Клиническая эхокардиография / Н.Б. Шиллер, М.А. Осипов. – 2-е изд. – М.: Практика, 2005. – 344 с.
10. Лукьянова, Е.А. Медицинская статистика / Е.А. Лукьянова. – М.: РУДН, 2002. – 248 с.
11. Maron, B.J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B.J. Maron, A. Pelliccia // Circulation. – 2006. – Vol. 114. – № 15. – P. 1633–1644.

17.02.2013