

На правах рукописи

Янковская Ирина Викторовна

**ВЛИЯНИЕ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ
УСТОЙЧИВОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДГОТОВКИ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ**

03.00.13 – физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Томск 2007

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет Федерального агентства по образованию»

Научный руководитель:
доктор медицинских наук

Яхонтов Сергей Владиславович

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физической культуры и здоровья Сибирского государственного медицинского университета
Васильев Владимир Николаевич

кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных Томского государственного университета

Просекина Елена Юрьевна

Ведущая организация: ГОУ ВПО Алтайский государственный университет

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2007 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.096.01 при Сибирском государственном медицинском университете (634050, г. Томск, Московский тракт, 2).

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке Сибирского государственного медицинского университета (634050, г. Томск, пр. Ленина, 107).

Автореферат разослан «_____» _____ 2007 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Суханова Г.А.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Современное решение задач укрепления здоровья и физического развития подрастающего поколения постоянно диктует необходимость совершенствования подготовки спортсменов на всех этапах тренировочного процесса. Особое внимание при этом придается обоснованности выбора спортивной специализации, при котором не только начальная подготовка, но и спортивное совершенствование становятся неотъемлемой частью современной системы подготовки спортсменов [Рыбин Д.В., 2001; Копысова Л.В., 2002; Староста В.М., 2003; Воеводина Т.М., 2003; Семенов Л.А., 2005; Воронов Ю.С., 2005; Бойко В.Н., 2005].

Отбор начинающих спортсменов для занятий тяжелой атлетикой и его совершенствование являются актуальной задачей, стоящей не только перед тренерами, но и физиологами [Лысов П.К., 2001; Воротынцев А.И., 2002; Давыдов В.Ю., 2003]. Тяжелая атлетика характеризуется выраженными особенностями энергообеспечения нагрузок, основанными на значительном усилении гравитационных воздействий, поэтому, оценке адаптивных возможностей занимающихся и их ортостатической (гравитационной) устойчивости придается особое значение [Губа В.П., 2000; Гомонов В.Н., 2000; Смирнова Т.Е., 2000; Новаковский С.В., Дворкин Л.С., 2003; Кобяков Ю.П., 2003; Вишневский В.А., 2005].

Из существующих подходов к оценке гравитационной устойчивости наиболее известным является ортостатическое тестирование, внимание к которому в последние годы возрастает [Береснева И.А., 2000; Бальсевич В.К., 2000; Высочин Ю.В., 2002; Корнеева И.Т., 2002; Михайлов В.М., 2003; Скотников В.Ф. 2005; Белоцерковский З.Б., 2005]. Однако, несмотря на наличие углубленных исследований по физиологической сущности ортостатических воздействий и методическим основам использования этого метода в спортивной практике [Андропова Е.В., 2001; Алипов Н.Н., 2003;

Вейн А.М., 2003; Ким В.В., 2003], упрощенное толкование результатов оценки ортостатической устойчивости заставляет пересмотреть возможности ортостатического тестирования в процессе подготовки тяжелоатлетов, что и послужило поводом к постановке цели и задач данной работы.

Цель исследования: изучить влияние ортостатической устойчивости сердечно-сосудистой системы на эффективность подготовки спортсменов, занимающихся тяжелой атлетикой.

Задачи исследования:

1. Выявить распространенность основных видов ортостатической устойчивости в группе начальной подготовки и группе спортивной специализации тяжелоатлетов.
2. Обосновать критерии ортостатической устойчивости на основе анализа основных вариантов ортостатических реакций.
3. Изучить влияние ортостатической устойчивости на показатели физической подготовленности в группе начальной подготовки тяжелоатлетов.
4. Оценить эффективность комплексной оценки ортостатической устойчивости в группе спортивного совершенствования тяжелоатлетов.

Научная новизна. Впервые изучено влияние ортостатической устойчивости на показатели физической подготовленности начинающих тяжелоатлетов и адаптивность к статическим нагрузкам на этапе спортивной специализации. Экспериментально обоснована необходимость индивидуально-дифференцированного подхода на этапах отбора и начальной подготовки с учетом вида ортостатической устойчивости; определены критерии основных видов ортостатической устойчивости, установлена связь непосредственных ортостатических реакций с отсроченными. Определена эффективность комплексной оценки адаптивности к статическим нагрузкам с использованием методов математического анализа сердечного ритма с

учетом вида ортостатической устойчивости на этапе спортивного совершенствования тяжелоатлетов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Оценка и учет ортостатической устойчивости юных спортсменов на этапах общей и специализированной подготовки способствуют повышению эффективности предварительного отбора и прогнозированию спортивной результативности. Методика оценки ортостатической устойчивости в виде «электронного кейса» используется при подготовке слушателей факультета повышения квалификации ТГПУ, а также в общеобразовательных школах и экспериментальных площадках г. Томска, г. Северска и г. Анжеро-Судженска.

Положения, выносимые на защиту:

1. Ортостатическая устойчивость сердечно-сосудистой системы является важным критерием отбора и начальной подготовки юных тяжелоатлетов, определяющим адаптационные возможности организма спортсменов к изометрическим нагрузкам и подлежащим оценке и учету в практике учебно-тренировочного процесса при занятиях тяжелой атлетикой.
2. Сниженная ортостатическая устойчивость может оказывать негативное влияние на показатели общей и специальной физической подготовленности юных спортсменов, ограничивая их возможность занятий тяжелой атлетикой.
3. Комплексное использование методик ортостатического тестирования, математического анализа сердечного ритма и нагрузочных проб со статическими нагрузками позволяет с высокой эффективностью оценивать адаптивность организма тяжелоатлетов на этапах отбора и начальной подготовки.

Внедрение. Методика оценки адаптивных возможностей юных спортсменов с использованием функциональных проб и математического

анализа сердечного ритма, а также программное обеспечение для ее реализации с использованием компьютерной техники, дипломированы на межрегиональной выставке-ярмарке "Здравоохранение Сибири" 1998 г., используется в педагогической практике ДЮСШ «Буревестник» г. Анжеро-Судженска, ДЮСШ «Русь» г. Северска, факультете физической культуры ТГПУ, а также в ряде общеобразовательных школ г. Томска и г. Анжеро-Судженска.

Апробация работы. Результаты исследования обсуждались на научно-практической конференции «Новые технологии и комплексные решения» (КемГУ, 2001); «Научное творчество молодежи» (КемГУ, 2002); V и VI конференциях с международным участием «Актуальные проблемы физического воспитания и спорта» (Томск, 2002, 2003); «Качество образования. Теория и практика» (КемГУ, 2004); «Совершенствование качества образования в педагогическом университете» (Томск, 2004); Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием) "Наука и образование (Томск, 2004). «Научное творчество молодежи» (КемГУ, 2005), «Математика. Кибернетика. Информатика» (Томск, 2006).

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 124 стр. машинописного текста, иллюстрирована 16 таблицами и 18 рисунками. Библиографический список содержит 145 источников, из которых 26 иностранных.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 150 спортсменов, из которых 65 (11-15 лет) - на этапе спортивной начальной подготовки и 85 спортсменов со стажем тренировок более 3-х лет (17-21 лет).

Ортостатическую устойчивость и распределение ее типов в обеих группах определяли по результатам ортостатического тестирования [Корнеевой И.Т., Полякова С.Д., 2002], с учетом направленности и

выраженности изменений основных параметров системного кровотока (диастолического, систолического и пульсового давления, частоты сердечных сокращений), смещения вегетативного баланса аппаратными методами. Физическую подготовленность спортсменов группы начальной подготовки оценивали по комплексу показателей при выполнении тестовых упражнений [В.И. Лях, 1998], перечень которых приведен в табл.1.

Влияние ортостатической устойчивости на адаптационные возможности кардиореспираторной системы тяжелоатлетов оценивали путем проведения нагрузочных проб с удержанием груза в положении «на груди» (24 кг в группе спортивной специализации и 60 кг в группе спортивного совершенствования) в течение 60 секунд с использованием аппаратных методов оценки напряженности регуляторных систем организма путем определения моды кардиоинтервалов (M_o), амплитуды моды (AM_o) и вариационного размаха (BP). По этим параметрам автоматически рассчитывался индекс напряженности регуляторных систем (ИН, по Баевскому Р.М.):

$$ИН = AM_o / (2M_o * BP);$$

где: M_o – мода, мсек;

AM_o – амплитуда моды, %;

BP – вариационный размах, мсек.

У всех обследуемых определяли также вегетативный индекс Кердо, коэффициент экономизации кровообращения В.Д. Кушелевского, параметры двигательных реакций с оценкой реакции на движущийся объект, латентное время двигательных реакций на световой раздражитель, нервно-мышечную подвижность и утомляемость [Гуртовой Е.С., 1995].

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием методов описательной статистики, вычислением средних значений данных, ошибки средней и доверительного интервала, а также определением достоверности различий по t-критерию Стьюдента. По

результатам средних значений и ошибок средних строились таблицы, графики и гистограммы; для установления взаимосвязи факторов адаптивности применялся корреляционный анализ с использованием «Пакета анализа» Excel-XP.

Таблица 1

Распределение обследуемого контингента по задачам исследования

Наименование пробы (теста)		Всего	муж.	жен.
<i>Тестирование вегетативной устойчивости</i>				
1.	Ортостатическое тестирование	65	56	9
2.	Проба с отрицательным давлением на нижнюю половину тела (ОДНТ)	41	34	7
<i>Оценка физической подготовленности</i>		65	56	9
1.	Бег на 30 м (показатели АД и ЧСС в конце пробега)			
2.	Сгибание-разгибание рук в упоре лёжа, раз			
3.	Прыжок в длину с места, см			
4.	Упражнение на гибкость (наклоны туловища), см			
5.	Кистевая динамометрия левой и правой рук, кг			
6.	Гарвардский степ-тест, усл.ед.			
7.	Время удержания груза весом 4 кг на вытянутой руке, сек			
<i>Статическая нагрузка с оценкой НРС¹</i>				
1.	Удержание груза весом 24 кг в положении «на груди» в течение 60 секунд (начинающие)	70	58	12
2.	Удержание груза весом 60 кг в положении «на груди» в течение 60 секунд (профессионалы)	15	14	1
<i>Компьютерная хронорефлексометрия</i>		85	72	13
1.	Реакция на движущийся объект (РДО)			
2.	Реакция на световой раздражитель			
3.	Компьютерная интервалометрия			

¹ НРС – напряженность регуляторных систем организма, оцениваемая путем анализа вариабельности сердечного ритма по Р.М.Баевскому с использованием аппаратно-программного комплекса «Пульс»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Варианты ортостатических реакций и их распределение.

Ортостатическое тестирование позволило выявить следующее распределение типов ортостатических реакций среди спортсменов:

- ортостатическая реакция с повышением диастолического давления наблюдалась в 79,4% случаев. ЧСС при этом изменялась как в сторону повышения, так и в сторону снижения. У 20,7% обследованных происходило снижение частоты пульса на 2...36 уд/мин, у 8,9% она оставалась неизменной, а у 70,2% наблюдался прирост частоты пульса на 2...50 уд/мин.
- ортостатическая реакция со снижением диастолического давления наблюдалась у 15,7% обследуемых. При этом у 25,8% лиц частота пульса уменьшалась на 2...24 уд/мин, у 9,6% оставалась неизменной, а у большинства этой группы (66,1%) имело место ее повышение на 2...51 уд/мин.
- ортостатическая реакция с повышением частоты пульса наблюдалась у 68,8% обследуемых. У 15,1% при этом наблюдалось снижение диастолического давления на 4-35 мм рт.ст., у 3,7% давление не изменялось; в большинстве же случаев (у 81,8%) наблюдалось повышение давления на 2...45 мм.рт.ст.
- ортостатическая реакция со снижением частоты сердечных сокращений наблюдалась в 22% случаев. При этом у 19% артериальное диастолическое давление снижалось на 2-30 мм рт.ст., у 5,8% оно оставалось на исходном значении; в большинстве же случаев (у 74,4%) давление возрастало на 2...50 мм рт.ст.
- ортостатические реакции с диссоциативными (разнонаправленными) изменениями диастолического артериального давления и частоты пульса, при которых, на фоне ортостатического снижения давления

происходило возрастание частоты пульса, наблюдалось у 3,2% обследованных.

Детальная картина распределения по типам ортостатических реакций сердечно-сосудистой системы в группе начальной подготовки и среди опытных тяжелоатлетов приведена на рисунках 1 и 2.

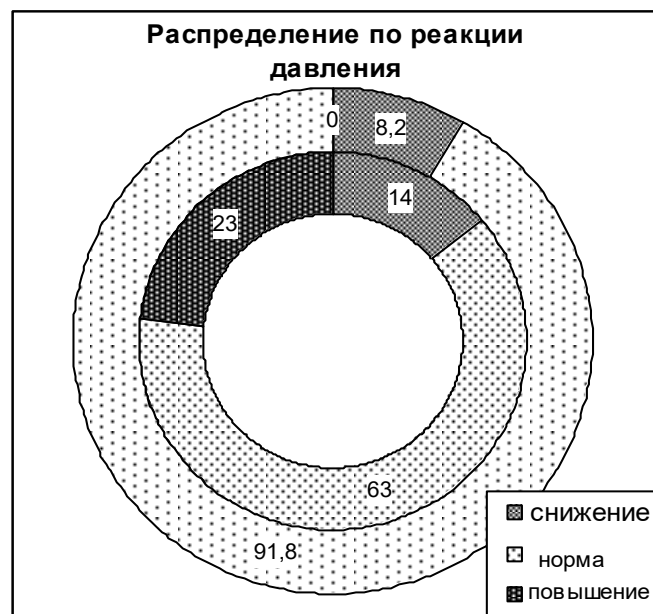


Рис.1. Распределение типов ортостатических реакций по изменению давления в группе начальной подготовки (внутренний круг) и группе опытных тяжелоатлетов (наружный круг).

Примечание: цифры на диаграмме отражают количество обследуемых (в %) соответственно типу ортостатической реакции, отраженной в легенде графика. Видно, что ортостатические реакции с существенным повышением давления характерны для этапа начальной подготовки (23%) и практически отсутствовали на этапе спортивной специализации. Количество спортсменов с ортостатическим снижением давления в группе спортивной специализации, в сравнении с группой начальной подготовки, снизилось более чем в 1,5 раза (14% и 8,2% соответственно). Число «нормальных» реакций у обеих групп максимально (91,8% и 63%).

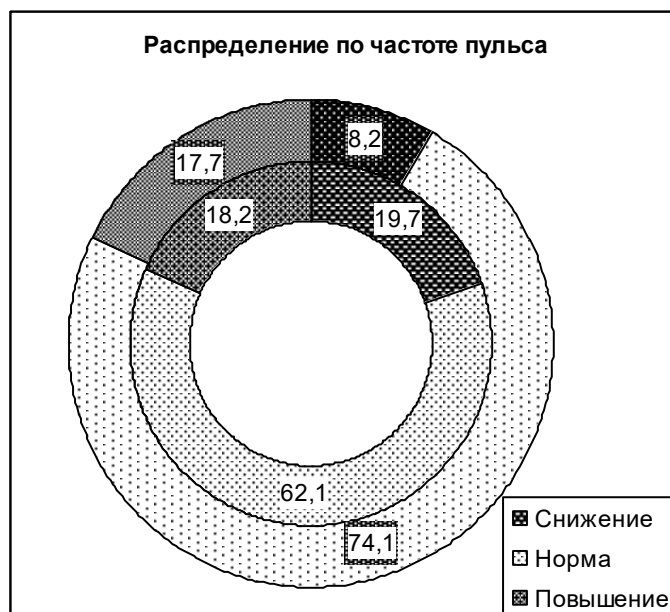


Рис.2. Распределение типов ортостатических реакций по изменению частоты пульса в группе начальной подготовки (внутренний круг) и группе опытных тяжелоатлетов (наружный круг).

Примечание: цифры на круговой диаграмме отражают количество обследуемых (в %) соответственно типу реакции, отраженной в легенде графика. Видно, что ортостатические реакции с существенным повышением частоты пульса характерны для этапа начальной подготовки (19,7%) и уменьшаются примерно в 2 раза на этапе спортивной специализации (8,2%). Количество спортсменов с ортостатическим снижением частоты пульса в обеих группах сохранялось примерно равным (18,2 % и 17,7% соответственно). Число нормальных реакций у обеих групп примерно одинаково (74,1% и 62,1%).

Эти особенности ортостатического реагирования свидетельствовали о том, что интенсивные тренировки, характерные для опытных тяжелоатлетов, способствовали развитию устойчивой адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам, в сравнении с группой начальной подготовки.

Распределение вариантов ортостатических реакций в группе начальной подготовки и группе опытных тяжелоатлетов, указывало на замещение

«сосудистых» ортостатических реакций, сопровождающихся изменением давления, на «сердечный» компонент с изменением частоты пульса (рис. 3).

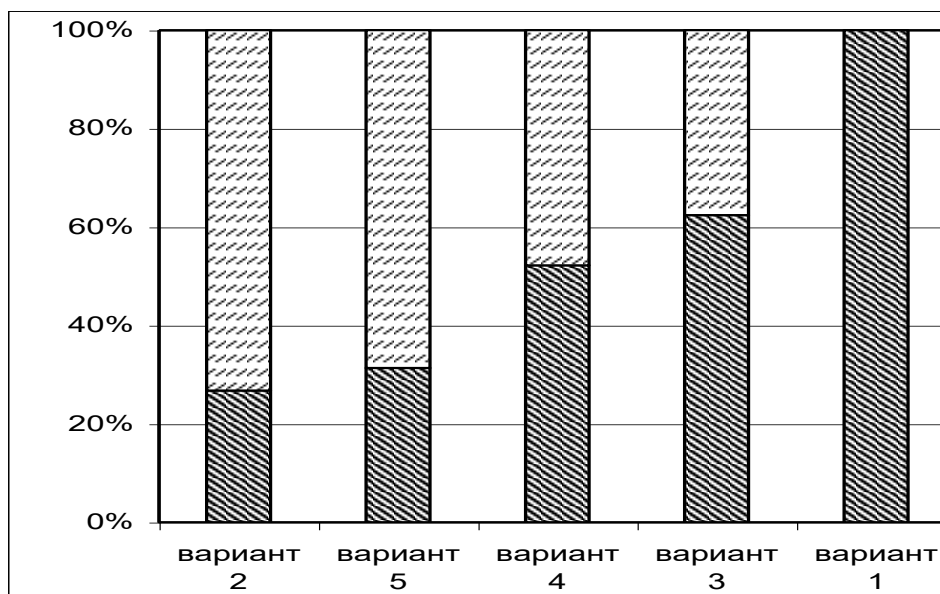


Рис.3. Распределение вариантов ортостатических реакций с изменением артериального давления и частоты пульса у групп начальной подготовки (темный штрих) и группы опытных тяжелоатлетов (светлый штрих).

Примечание: вариант 1 – ортостатические реакции с повышением АД; 2 – ортостатические реакции со снижением АД; 3 – ортостатические реакции с повышением ЧСС; 4 – ортостатические реакции со снижением ЧСС; 5 – ортостатические реакции с диссоциативными изменениями АД и ЧСС.

Это «замещение» указывало на повышение адаптационных возможностей организма спортсменов вследствие длительной работы со статическими нагрузками. У опытных тяжелоатлетов сосудистые реакции были более стабильны, обеспечивая минимум роста давления при возросшем кровотоке в сравнении с начинающими спортсменами, у которых выявлялось большее количество констрикторных (сосудосуживающих) реакций с существенным повышением давления. Исходя из того, что статические нагрузки сами по себе сопровождаются существенным ростом давления при

натуживании, предъявляя особые требования к адаптационным возможностям системы кровообращения, оценка ортостатической устойчивости сердечно-сосудистой системы на этапе начальной подготовки представляется важным звеном отбора и прогнозирования результативности подготовки тяжелоатлетов именно на этом этапе.

Зависимость ортостатических изменений параметров кровотока от исходных значений. Анализ зависимости ортостатических изменений параметров кровотока от их исходных значений позволил выявить следующую зависимость. У начинающих и опытных спортсменов с высоким уровнем артериального давления в покое, при ортостатическом тестировании наблюдалось его снижение, а при низких значениях давления в покое – его ортостатическое повышение. Аналогичная зависимость проявлялась и в ортостатических изменениях частоты пульса. Было установлено, что в диапазоне исходных значений 65...70 мм.рт.ст. ортостатические изменения давления не зависели от исходных значений; но за пределами этого диапазона наблюдалось возникновение и усиление зависимости – высокому уровню исходных значений соответствовали большие ортостатические изменения (с обратным знаком) и наоборот. Аналогичный характер ортостатических изменений был выявлен и в отношении частоты пульса. При частоте пульса в покое 70...80 уд/мин происходил ее ортостатический прирост; при частоте пульса более 80 уд/мин наблюдалось ортостатическое снижение ЧСС пропорционально значению в покое.

Таким образом, в случаях ортостатического повышения давления или снижения частоты пульса выявлялась явная зависимость от исходных значений этих параметров в покое. Такой тип реагирования удовлетворял «концепциям исходных значений» Л.И. Осадчего и «принципа инвариантности» В.Л. Карпмана. Стремление этих параметров к нормализации следовало рассматривать как функциональную норму этих видов ортостатической

устойчивости; тем не менее, влияние типа ортостатического реагирования сердечно-сосудистой системы на результативность подготовки тяжелоатлетов на этапе начальной подготовки и спортивной специализации оставалось неизученным. Для последующего анализа было выделено три подгруппы с ортостатическим повышением давления, со снижением частоты пульса и с диссоциативными изменениями давления и частоты пульса.

Связь непосредственных ортостатических изменений с отсроченными. Для оценки связи ортостатических изменений АД и ЧСС, происходящих непосредственно после ортостатического воздействия, с последующими их изменениями (в течение 15 минут), все обследуемые (n=150) были разделены на контрольную группу спортсменов со «стандартной» ортостатической реакцией в виде умеренного повышения давления на $4,5 \pm 0,2$ мм рт.ст. и частоты пульса на $9,1 \pm 0,35$ уд/мин, и экспериментальную группу с тремя различными вариантами ортостатических реакций (подгруппы «А», «Б» и «В»):

- в подгруппу «А» экспериментальной группы были включены спортсмены с ортостатическим возрастанием диастолического АД на $35 \pm 2,7$ мм рт.ст.
- в подгруппу «Б» вошли спортсмены со снижением частоты пульса на $13,9 \pm 1$ уд/мин.
- в подгруппу «В» вошли спортсмены с диссоциативными изменениями давления и частоты пульса (снижение давления на $7,7 \pm 1$ мм рт.ст. при повышении частоты пульса на $17 \pm 1,6$ уд/мин).

У всех 3-х подгрупп была проанализирована связь непосредственных ортостатических изменений измеряемых параметров (систолического, диастолического и пульсового АД, ЧСС, параметров вариационной пульсометрии - M_0 , AM_0 , BP и IN) с отсроченными, которые проявлялись

на 3-12-й минуте стояния. В результате были выявлены следующие присущие выделенным подгруппам особенности.

У подгруппы «А» выраженное повышение давления в непосредственный период сопровождалось высокой активностью симпатического звена, сохранявшееся на высоком уровне и в отсроченный период до конца проведения пробы.

У подгруппы «Б» снижение частоты пульса в непосредственном периоде сопровождалось неустойчивыми изменениями параметров кровотока и напряженности регуляторных систем в отсроченном периоде.

В подгруппе «В» наряду со снижением давления на фоне повышения частоты пульса происходил непрерывный рост напряженности регуляторных систем.

Связь ортостатических реакций с физической подготовленностью. Было выявлено, что особенности ортостатических реакций связаны с параметрами физической подготовленности спортсменов (табл.2).

У спортсменов подгруппы «А» с ортостатическим повышением давления наблюдалось неблагоприятное развитие адаптационных процессов в виде наибольшего из всех подгрупп прироста частоты пульса и напряженности регуляторных систем в беге на 30 м.

У спортсменов подгруппы «Б» с ортостатическим снижением ЧСС выявлен наихудший вариант реакции сердечно-сосудистой системы в беге на 30 м, при котором в конце бега происходил наибольший из всех анализируемых подгрупп рост систолического (148 ± 2 мм рт.ст.) и пульсового давления ($71,4 \pm 1,2$). Несмотря на незначительное смещение вегетативного баланса в сторону активации (индекс Кердо= $29 \pm 1,1$), коэффициент экономизации кровообращения (КЭК) свидетельствовал о низкой эффективности энергозатрат на усиление кровотока. У этой подгруппы наихудшими были также и показатели физического развития (длина прыжка

с места, количество сгибаний-разгибаний рук в упоре лёжа, показатели кистевой динамометрии и время удержания груза).

Таблица 2

Результаты тестирования физических качеств у начинающих тяжелоатлетов с различным вариантом ортостатической устойчивости

Название показателя	Подгруппы			
	«К» n=33	«А» n=15	«Б» n=12	«В» n=5
Бег 30 м:				
а) Ад сист., мм рт.ст.	126±1,1	126,7±3,4	148±2 *	132±4,8
б) АД диаст., мм рт.ст.с	72,8±2,7	74,1±2,4	76,6±3,3	68±3,7
в) АД пульс., мм рт.ст.	53,2±1,4	52,6±1,1	71,4±1,2 *	64±1,1
г) ЧСС уд/мин	128,5±3,2	131±6,4	108±2,2 *	118,8±2,2
д) ВИК, %	43±0,4	43,4±2,3	29±1,1 *	42,8±2,7
е) КЭК, усл.ед.	6836±61	6891±87	7711±67	7603±59
Длина прыжка с места (см)	193±3,4	191,1±6,6	165±1,9 *	200,6±5,6
Наклон вперёд в седе (см)	13,4±0,3	13,5±0,4	13,3±0,6	13,2±0,5
Индекс Гарвардского степ-теста:				
а) ЧСС1, уд/мин	73,2±1,2	72,3±1,8	66±0,3 *	74±2,4
б) ИГСТ, усл.ед.	42,4±0,8	42±0,6	51,4±2,5 *	42,7±2,4
Сгибание-разгибание рук в упоре лежа (раз)	24±1,7	24,2±1,6	18,3±1,5 *	25,8±0,9
Динамометрия:				
Правая рука (кг)	20,7±2	21,6±1,7	10±1,7 *	24,2±1,3
Левая рука (кг)	19,4±2	20,2±1,8	9±1,5 *	23,3±1,3
Удержание груза 4 кг (с)	39,5±2,8	40±3,2	25,6±2,7 *	48,4±9,7

Примечание: «К» – контрольная группа; «А» - подгруппа с ортостатическим ростом давления; «Б» - подгруппа с ортостатическим снижением частоты пульса; «В» - подгруппа с диссоциативными изменениями давления и частоты пульса. ВИК - вегетативный индекс Кердо; ИГСТ – индекс гарвардского степ-теста.

* P < 0,05 – по отношению к «К».

У спортсменов подгруппы «В» с диссоциативными изменениями АД и ЧСС выявились наилучшие показатели физической подготовленности (прыжок в длину с места, число отжиманий от пола, высокие показатели кистевой динамометрии, большое время удержания груза).

Оценка эффективности комплексного тестирования опытных тяжелоатлетов. Тяжелоатлетам, занимающимся на этапе спортивной специализации более 6-ти месяцев, было предложено выполнить упражнение с удержанием в положении «на груди» груза весом 24 кг в течение 60 секунд. Исследовали влияние на специальную подготовленность тех видов ортостатической устойчивости, которые проявлялись ортостатическим снижением частоты пульса (подгруппа «Б») и диссоциативными изменениями давления и частоты пульса (подгруппа «В»). Контрольную группу составили спортсмены с типичной ортостатической реакцией в виде умеренного повышения АД и ЧСС.

У группы контроля общая реакция на удержание груза весом 24 кг проявлялась умеренным возрастанием ударного объема крови, давления и частоты пульса. Вегетативный баланс при этом смещался в сторону умеренного роста симпатической активности.

У подгруппы «В» длительность R-R интервалов была существенно меньше. Динамика же интервалов сердечных сокращений во время удержания веса, у контрольной группы, подгрупп «Б» и «В» была различной. У подгруппы «В» повышение частоты пульса в начале удержания веса было примерно таким же, как и в контрольной группе. Это различие касалось изменений в первые 5 секунд удержания веса – наименьшее укорочение ритма наблюдалось у подгруппы «Б», что и следовало ожидать, судя по малому ортостатическому повышению частоты пульса. Наименьшее снижение частоты пульса, происходящее у подгруппы «Б» сопровождалось медленным восстановлением частоты пульса к концу удержания, которое не вернулось к исходному состоянию. У группы контроля и экспериментальной

подгруппы «В» происходило наиболее выраженное повышение частоты пульса в начале удержания, но восстановление пульса после пробы было максимальным у подгруппы «В» с диссоциативными ортостатическими изменениями давления и частоты пульса.

Ранее (табл.2) было установлено, что физическая подготовленность была наивысшей в группе начальной подготовки с диссоциативными ортостатическими изменениями. Аналогичный вывод следовал и из результатов тестирования опытных тяжелоатлетов. Однако существенным фактом явилось то обстоятельство, что работа со статическими нагрузками у спортсменов с диссоциативными ортостатическими изменениями АД и ЧСС сопровождалась значительным ростом напряженности регуляторных систем организма.

Таким образом, результаты исследований дали полное основание утверждать о влиянии выделенных видов ортостатической устойчивости на подготовку тяжелоатлетов, как на этапе начальной подготовки, так и на этапах спортивной специализации и спортивного совершенствования. Установлено влияние этих видов ортостатической устойчивости на показатели силовой и скоростно-силовой выносливости начинающих спортсменов, что делает прогноз к их переходу на этап спортивной специализации весьма осторожным. К таким видам ортостатической устойчивости относились те из них, которые сопровождались существенным ростом ортостатического давления или снижения частоты пульса. Что касается спортсменов с ортостатической устойчивостью диссоциативного типа (снижением давления при возрастании частоты пульса), то, как показали результаты исследований, у них наблюдался высокий уровень общей и специальной физической подготовленности, однако, обеспечивался этот уровень за счет высокой напряженности регуляторных систем организма, что ограничивает функциональные возможности этих спортсменов в работе с отягощениями.

ВЫВОДЫ

1. Ортостатическая устойчивость сердечно-сосудистой системы оказывает влияние на эффективность подготовки тяжелоатлетов на этапах начальной подготовки, спортивной специализации и спортивного совершенствования. Это влияние проявляется в связи ортостатической устойчивости с показателями физической подготовленности на этапе начальной подготовки, а также ее влиянием на параметры силовой выносливости на этапах спортивной специализации и спортивного совершенствования.

2. При определении вида ортостатической устойчивости сердечно-сосудистой системы у тяжелоатлетов учету подлежат ортостатические изменения параметров кровотока, регистрируемые непосредственно после ортостатического воздействия (10 с – 3 мин), тогда как отсроченные ортостатические изменения (после 3-й минуты стояния) не являются специфичными для поставленной цели исследования.

3. На этапе начальной подготовки особое значение имеет ортостатическая гипертензия с повышением диастолического давления более чем на 35 мм рт.ст., ортостатическая брадикардия со снижением частоты пульса более чем на 35 уд/мин., а также реакция с диссоциативными изменениями артериального давления и частоты пульса.

4. На этапах спортивной специализации и спортивного совершенствования оценка и учет ортостатической устойчивости сердечно-сосудистой системы должны дополняться нагрузочными пробами с удержанием веса, с оценкой напряженности регуляторных систем организма методами математического анализа сердечного ритма.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Результаты диссертационного исследования включены в учебный процесс факультета физической культуры, факультета повышения квалификации работников физической культуры и спорта ТГПУ, а также использованы при издании монографии «Ортостатическое тестирование при занятиях с отягощениями». Методика оценки ортостатической устойчивости сердечно-сосудистой системы и ее учет в практике подготовки тяжелоатлетов с использованием компьютерного тестирования дипломирована на межрегиональной выставке-ярмарке «Медицина, здравоохранение, фармацевтика» (Диплом межрегиональной ассоциации «Здравоохранение Сибири» 1998 г), а также используется в практике подготовки юных тяжелоатлетов в ДЮСШ «Буревестник» г. Анжеро-Судженска, ДЮСШ «Русь» г. Северска.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Янковская, И.В. Особенности реагирования лиц с диссоциацией ЧСС и АД при ортопробе на физические нагрузки. // Наука и образование. Тезисы докладов второй научно – практической конференции. – Белово: БФ КемГУ, 2001. – С. 179.
2. Янковская, И.В. Оценка нагрузочности сердца у лиц с ортостатической диссоциацией ЧСС и АД // Новые технологии и комплексные решения: наука, образование, производство. Материалы всероссийской научно – практической конференции. Ч.III. – КемГУ, 2001. – С. 106.
3. Янковская, И.В. Оценка эффективности занятий оздоровительной аэробикой у женщин с ортостатической гипотонией. // Актуальные вопросы безопасности, здоровья при занятиях спортом и физической культурой. Материалы V международной научно – практической конференции. – Томск: ТГПУ, 2002. – С. 395.

4. Янковская, И.В. Особенности реагирования лиц с ортостатической неустойчивостью на физическую нагрузку. // Сборник трудов молодых учёных КемГУ, посвящённый 60-летию Кемеровской области. Т.2. – Кемерово: КемГУ, 2002. – С. 192.
5. Янковская, И.В. Нагрузочные пробы для лиц с ортостатической диссоциацией ЧСС и АД // Научное творчество молодёжи. Сборник трудов VI межрегиональной научно – практической конференции. – КемГУ, 2002. – С. 166.
6. Янковская, И.В. Оценка функционального состояния регуляторных механизмов с применением ортостатической пробы. // Научное творчество молодёжи. Сборник трудов VII межрегиональной научно – практической конференции. – КемГУ, 2003. – С. 165.
7. Янковская, И.В. Особенности учебных занятий по физической культуре для учащихся с вегетативной неустойчивостью. // Научное творчество молодёжи. Сборник трудов VII межрегиональной научно – практической конференции. – КемГУ, 2003. – С. 162.
8. Янковская, И.В. Учёт индивидуального реагирования регуляторных систем организма на физические нагрузки у школьников. // Актуальные вопросы безопасности, здоровья при занятиях спортом и физической культурой. Материалы VI международной научно – практической конференции. – Томск: ТГПУ, 2003. – С. 66.
9. Янковская, И.В. Вегетативная недостаточность, как функциональная особенность организма школьников. // Актуальные вопросы безопасности, здоровья при занятиях спортом и физической культурой. Материалы VI международной научно – практической конференции. – Томск: ТГПУ, 2003. – С. 263.
10. Янковская, И.В. Рациональное соотношение нагрузок на уроке физической культурой у детей 11-15 лет на основе учёта вегетативной

типологии // Вестник филиала КемГУ в г. Анжеро-Судженске (выпуск II). – АСФКемГУ, 2003. – С. 159.

11. Грицкевич, Н.К. Особенности адаптации функционально ослабленных детей к учебному процессу / Н.К. Грицкевич, И.В. Янковская, Л.Ш. Шалагина, С.В. Яхонтов // Вестник ТГПУ, Выпуск 3 (№35) - Томск. - 2003. – С. 100-104.
12. Яхонтов, С.В. Ортостатическое тестирование при занятиях с отягощениями / С.В.Яхонтов, И.В. Янковская // Томск. – 2006, 92 с.
13. Янковская, И.В. Информационные технологии в оценке эффективности, учета ортостатической устойчивости у тяжелоатлетов. Вестник ТГУ. Серия «Математика, кибернетика, информатика», вып 16. - Томск. - ТГУ, 2006 г. – С. 59-61.

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

1. АД – артериальное давление, мм рт.ст.
2. АМо – амплитуда моды кардиоинтервалов, %.
3. ВНС – вегетативная нервная система.
4. ВР – вариационных размах, мсек.
5. ИН – индекс напряженности регуляторных систем.
6. КЭК – коэффициент экономизации кровообращения.
7. Мо – мода кардиоинтервалов, мсек.
8. КРГ – кардиоритмограмма.
9. МОК – минутный объем кровотока, мл.
10. НРС – напряженность регуляторных систем, усл.ед.
12. ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин.
13. ЭКГ – электрокардиограмма.