

ной деятельности, что в наш век высоких технологий, очень важно. Эти технологии позволяют студентам расширять функциональные возможности организма, приобретать умения и навыки в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, формировать культуру движений, приобретать знания о физической культуре и спорте, их истории и современном развитии.

Литература

1. [fizkultura.ucoz.es/publ/ realizacija_innovacionnykh_tekhnologij_v_fizicheskoj_kulture_i_sporte/1-1-0-5](http://fizkultura.ucoz.es/publ/realizacija_innovacionnykh_tekhnologij_v_fizicheskoj_kulture_i_sporte/1-1-0-5).
2. lib.znate.ru/docs/index-102881.html.

УДК 616.839:613.73

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗА

Нежкина Н.Н., д.м.н., Фомин В.Ю., к.м.н.,

Кулигин О.В., д.м.н., профессор

Ивановская государственная медицинская академия,
Иваново, Россия

Приоритетным направлением развития современного спорта высших достижений и массовой физической культуры является максимальная дифференциация программ спортивных тренировок и занятий в соответствии с индивидуальными особенностями функционирования организма. При этом важно, чтобы в качестве индикаторов индивидуальных особенностей выступали не только текущие показатели функционирования, но и некие глобальные системообразующие параметры деятельности организма [7]. В качестве одного из таких параметров мы предлагаем использовать исходный вегетативный тонус [4]. Именно он является генетически обусловленным системообразующим фактором в деятельности вегетативной нервной системы, которая обеспечивает эффективную адаптацию человека к любым изменениям как внешней, так и внутренней среды организма [1]. Важность определения исходного вегетативного тонуса (ИВТ) обусловлена целым рядом причин. Во-первых,

ИВТ детерминирует характер вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности, а также склонность к определенному типу вегетативной дисрегуляции [6]. Во-вторых, ИВТ обуславливает предрасположенность к развитию определенных заболеваний (при ваготонии чаще встречаются бронхиальная астма и язвенная болезнь желудка, а для симпатикотоников более характерна артериальная гипертензия). В-третьих, в основе ИВТ лежит определенный нейромедиаторный фон, который служит субстратом дифференцированной фармакотерапии, фитотерапии и физиотерапии [5]. И, в-четвертых, тип исходного вегетативного тонуса определяет индивидуальные физические и психологические особенности организма, знание которых позволяет разработать индивидуализированные программы двигательной активности. Последний факт очень важен, так как нерациональное использование возможностей вегетативной нервной системы часто приводит к развитию синдрома вегетативной дистонии в процессе тренировок, тогда как ее гармоничное состояние во многом определяет сохранение хорошего функционирования организма спортсмена или человека, занимающегося физической культурой [2]. Поэтому необходимо обеспечить соответствие физической нагрузки индивидуальным особенностям вегетативной регуляции не только в количественном отношении, но и в качественном, содержательном наполнении, опираясь на комплексную характеристику физических и психологических особенностей организма в зависимости от типа исходного вегетативного тонуса (ваготония или симпатикотония). Их изучением мы, совместно с компанией «Нейрософт», занимались на протяжении последних 10 лет. При этом было проведено комплексное обследование более тысячи детей в возрасте 7–17 лет [3].

Психологические характеристики показывают, что дети с ваготоническим ИВТ чаще являются интровертами, что проявляется направленностью активности на события внутреннего мира. Преобладающий фон настроения стабильно невысокий, со склонностью к уединению. Продуманные, взвешенные формы поведения преобладают над импульсивными («Сто раз отмерь – один отрежь»). В характере личности на первый план выходят высокие показатели дисциплинированности, чрезмерной аккуратности, строгой приверженности внутреннему плану действий, высокой подчиняемости. Ваготоники медленно включаются в работу, за счет медленного

возникновения и развития процессов возбуждения (их трудно «раскрутить»), однако способны длительно выполнять монотонную работу при сохранении высокой степени произвольного внимания и точности. Показатели тревожности высокие, обусловлены в основном личностным компонентом. Тревожность выражается в робости, неуверенности в себе, сомнениях в правильности своих действий, высокой ранимости, чрезмерной чувствительности к замечаниям. Показатели внешних проявлений агрессивности низкие. При этом высока склонность к аутоагрессии, что проявляется в чувстве неудовлетворенности собой, завышенными требованиями к качеству выполняемой работы и болезненным переживанием необходимости соответствовать требованиям окружения (синдром «отличника»). Дети с исходной ваготонией склонны во всем обвинять себя. Их самооценка имеет тенденцию к занижению. Ваготоники лучше чувствуют себя на «вторых» ролях, отличаются потребностью в сохранении теплых отношений с небольшим, но особо значимым окружением, предпочитают партнерские формы взаимоотношений. В целом для них характерен пассивный тип социализации при высокой подчиняемости, выборе индивидуальных форм работы с избеганием малозначимых социальных контактов.

Дети с симпатикотоническим ИВТ чаще являются экстравертами, что проявляется направленностью активности на мир внешних событий. Преобладающий эмоциональный фон настроения стабильно повышен, со склонностью к быстрым и бурным реакциям. Импульсивные формы поведения преобладают над взвешенными и продуманными, чувства и эмоции преобладают над логикой (сначала делают, а потом думают). В характеристике личности на первый план выходят высокие показатели демонстративности и экзальтированности. Это проявляется в стремлении быть в центре внимания любой ценой, в переоценке своей внешности, возможностей, личности в целом. Характерна высокая подвижность процессов возбуждения при плохо развитом торможении («заводятся с половины оборота»). Симпатикотоники легко берутся за любое дело, но редко доводят его до конца. Им свойственны высокие показатели агрессивности в сочетании с низкой дисциплинированностью, что проявляется противопоставлением собственных установок влиянию среды и морали, преобладанием реакций напора, нападения, отстаивания своих интересов, вплоть до применения физической силы.

Показатели тревожности относительно невысокие, обусловлены в основном ситуативным компонентом, страхом утраты лидирующих позиций, личностной исключительности, страхом показаться смешным и слабым. Эти дети склонны во всем обвинять других. Их самооценка имеет тенденцию к завышению. Симпатикотоники лучше чувствуют себя в роли лидера, готовы подчиняться только авторитарному стилю взаимодействия, демонстрируют высокую поисковую активность и напористость с целью самоутверждения. В целом для них характерен активный тип социализации при низкой подчиняемости в сочетании с избытком социальных контактов.

Выявленные различия в комплексной психологической характеристике людей связаны с тем, что исходный вегетативный тонус, являясь системообразующим фактором, определяет особенности вегетативного компонента в целостном эмоциональном ответе организма, что, в свою очередь, отражается на психологических и физических компонентах поведения.

Изучение физических качеств детей показало, что они также имеют четкие различия в зависимости от типа исходного вегетативного тонуса: при ваготонии отмечены более низкие скоростные и силовые параметры, но более высокие значения физической работоспособности, а также толерантности мышц к статическим нагрузкам субмаксимальной интенсивности. У детей с ваготонией мелкая моторика развита лучше, чем крупная, а при симпатикотонии развитие крупной моторики преобладает над мелкой.

Корреляционный анализ изученных параметров позволил получить системные портреты детей в зависимости от исходного вегетативного тонуса: ваготонику свойственна большая эмоциональная устойчивость и продолжительность физической работы, при меньшей силе и скорости как психических, так и физических реакций. Системный портрет симпатикотоника, напротив, указывает на большую силу и скорость его реакций, при меньшей эмоциональной устойчивости и продолжительности физической работы.

Таким образом, физический, психический и вегетативный компоненты системной деятельности организма тесно взаимосвязаны. Поэтому для обеспечения нормального функционирования вегетативной нервной системы физические и психические методы в двигательном режиме должны быть объединены в целостную систему. И в качестве варианта такой системы мы предлагаем занятия пси-

хофизической тренировки, которое состоит из трех последовательных этапов:

- динамические упражнения аэробного характера, которые обеспечивают мягкую тренировку симпатического отдела вегетативной нервной системы; улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем; повышение выносливости организма;

- статические упражнения, направленные на тренировку парасимпатического отдела вегетативной нервной системы; формирование в центральной нервной системе очага охранительного торможения, обеспечивающие позитивное влияние на гладкую мускулатуру внутренних органов и сосудов;

- сеанс психофизической саморегуляции в состоянии релаксации, который представляет собой мотивированное самовнушение хорошего уровня здоровья, настроения, самочувствия на фоне состояния аутогенного погружения, проводимого при вербальной поддержке руководителя группы.

Такая структура занятия позволяет обеспечить дифференцированную тренировку вегетативных структур, осуществить выход всех эмоций, как гиперстенических на первой части занятия, что важно для активных, импульсивных симпатикотоников, так и эмоций уединения и спокойствия, во время релаксационного сеанса, что наиболее важно для детей ваготоников. Такое реагирование всех эмоций значительно снижает риск развития вегетативной дисрегуляции, а, следовательно, и нарушений здоровья.

Психофизические особенности детей в зависимости от исходного вегетативного тонуса, определяют необходимость дифференциации программ тренировки. Суть разработанного нами подхода заключается в том, что природно хорошо развитые качества уважаются, поощряются и на их основе тренируются природно менее свойственные характеристики. И возможности этого обеспечивают структурные компоненты психофизической тренировки. Так, на этапе формирования мотивации к занятиям активный и хорошо координированный симпатикотоник получит большее удовольствие от динамических упражнений. Тогда как размеренная и логичная статика покажет сильные стороны ваготоника. Напротив, на этапе тренировки слабого звена симпатикотоникам будут необходимы статические упражнения, а ваготоников разовьют только динамиче-

ские упражнения аэробного характера. В итоге такой принцип тренировки «слабого звена» с опорой на сильные качества позволяет обеспечить устойчивое поддержание вегетативного гомеостаза, что значительно расширяет адаптационные возможности организма, резервы здоровья и повышает вероятность достижения высокого спортивного результата.

Для оценки эффективности дифференцированных программ психофизической тренировки были сформированы 2 экспериментальные и 2 контрольные группы. В них вошли 60 подростков с исходной ваготонией и 60 – с исходной симпатикотонией. В течение одного семестра подростки экспериментальных групп на занятиях физической культурой 2 раза в неделю занимались по дифференцированным программам психофизической тренировки. Учащиеся контрольных групп посещали традиционные занятия физкультурой.

Эффективность занятий по дифференцированным программам ПФТ заключалась в том, что у подростков экспериментальных групп отмечались благоприятные изменения функционального состояния ВНС, что выражалось в достоверном уменьшении суммарного количества баллов по анкете-опроснику А.М. Вейна (с 38 до 20 соответственно). У всех обследуемых экспериментальных групп в динамике наблюдалось значительное уменьшение количества предъявляемых жалоб на головные боли, нарушения сна, боли в области сердца. В контрольных группах аналогичных изменений не происходило.

Анализ динамики показателей variability ритма сердца выявил у подростков экспериментальных групп увеличение общей мощности спектра нейрогуморальной регуляции (в 1,3 раза у ваготоников и 1,8 раза у симпатикотоников) за счет роста вклада обоих отделов вегетативной нервной системы и уменьшения роли гуморальных механизмов регуляции сердечного ритма, что говорит об увеличении резервных возможностей вегетативной нервной системы (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Динамика показателей variability ритма сердца
в фоновой пробе у подростков 15–17 лет в ходе занятий
психофизической тренировки и традиционной физкультурой

Показатели	Клинические группы							
	Ваготонический ИВТ				Симпатикотонический ИВТ			
	Э (n=40)		К (n=20)		Э (n=40)		К (n=17)	
	I	II	I	II	I	II	I	II
TP, мс ²	2368	3124*	2594	2185	1435	2700*	1800	1513
LF, %	23	38*	21	30	47	36*	45	42
HF, %	42	44	45	46	28	34	27	28
VLF, %	35	18*	34	24	33	30	28	30
LF/HF	0,55	0,86*	0,47	0,65	1,66	1,1*	1,67	1,5

Примечание: * Достоверность различий между показателями клинической группы на I и II этапах обследования ($p < 0,05$).

При этом увеличение мощности спектра наблюдалось не только в состоянии покоя, но и при активной ортостатической пробе, что свидетельствует о повышении экономичности работы вегетативной нервной системы и росте ее тренированности (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Динамика показателей variability ритма сердца
в АОП у подростков 15–17 лет в ходе занятий психофизической
тренировкой и традиционной физкультурой

Показатели	Клинические группы							
	Ваготонический ИВТ				Симпатикотонический ИВТ			
	Э (n=40)		К (n=20)		Э (n=40)		К (n=17)	
	I	II	I	II	I	II	I	II
TP, мс ²	1867	2078	1930	2009	1544	1640*	1483	1301
LF, %	49	59	35	57	49	53	41	48
HF, %	11	14	9	11	6	8	5	6
LF/HF	4,47	4,21	3,92	5,20	8,31	6,65	8,24	7,98
К 30/15	1,44	1,5	1,46	1,40	1,2	1,35*	1,21	1,19

Примечание: * Достоверность различий между показателями клинической группы на I и II этапах обследования ($p < 0,05$).

Также у подростков экспериментальных групп в фоновой пробе отмечалось выравнивание симпато-парасимпатического баланса, о

чем мы судили по коэффициенту LF/HF. При этом у симпатикотоников относительный вклад LF-компонента уменьшался (с 47 до 36 %), а у ваготоников, наоборот, повышался (с 23 до 38 %). В результате коэффициент LF/HF в обеих экспериментальных группах стремился к единице.

Позитивные изменения наблюдались и в отношении показателей вегетативной реактивности. При исследовании реактивности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, о которой судили по коэффициенту 30/15, у подростков с исходной ваготонией достоверной динамики не наблюдалось (1,4 и 1,5 соответственно), тогда как у симпатикотоников происходило достоверное увеличение этого коэффициента (1,2 и 1,4 соответственно), что подтверждало благоприятные изменения деятельности парасимпатического отдела ВНС. Изучение реактивности симпатического отдела вегетативной нервной системы проводили по динамике соотношения LF/HF в ортопробе к фоновому состоянию. Оно показало, что в группе ваготоников произошло достоверное уменьшение числа подростков с избыточной реактивностью симпатической нервной системы (с 50 до 15 %). Среди симпатикотоников исходно преобладали случаи нормальной реактивности симпатического звена вегетативной нервной системы (68 %). Тем не менее, на фоне ПФТ была отмечена тенденция к росту этой группы за счет перехода в нее подростков с избыточной и сниженной реактивностью (с 68 до 85 %).

В контрольных группах в динамике исследования общая мощность спектра нейрогуморальной регуляции имела тенденцию к снижению как у ваготоников, так и у симпатикотоников, а в ее структуре преобладали медленноволновые компоненты. Это свидетельствует о снижении резервных возможностей вегетативной нервной системы. Другие показатели variability ритма сердца в динамике у обследуемых контрольных групп достоверно не менялись.

Таким образом, высокая эффективность дифференцированных программ ПФТ в нормализации состояния вегетативной нервной системы подростков 15–17 лет, позволяет рекомендовать их в качестве программ физического воспитания, которые можно включать в тренировочный процесс. Сегодня мы совместно с российским производителем медицинского оборудования компанией «Нейрософт» создали аппаратно-программный комплекс. Этот комплекс позволяет впервые автоматизированно оценить исходный вегетативный то-

нус, тип направленности психической активности личности и текущие адаптационные возможности организма (на основе исследования вариабельности сердечного ритма в фоновой и ортостатической пробе) и построить на этой основе индивидуальную программу оптимального двигательного режима. Использование программных и аппаратных средств комплекса обеспечивает сокращение времени обследования, повышает диагностическую достоверность заключения при возможности сбора первичной информации (заполнение опросников и регистрация электрокардиограммы) без привлечения квалифицированного медицинского персонала.

Литература

1. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / Под. ред. А.М. Вейна. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. – 752 с.

2. Михайлов, В.М. Вариабельность сердечного ритма: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. – Иваново, 2002. – 290 с.

3. Нежкина, Н.Н. Системный анализ показателей развития и нейровегетативного статуса детей 7–17 лет с синдромом вегетативной дистонии. Дифференцированные программы немедикаментозной коррекции: дисс. ... д-ра мед. наук / Н.Н. Нежкина. – Иваново, 2005. – 336 с.

4. Нежкина, Н.Н. Формирование программ двигательного режима спортсменов с учетом особенностей вегетативного гомеостаза / Нежкина Н.Н. и др. // Европейский Исследователь. – 2012. – № 6–2 (24). – С. 970–971.

5. Нежкина, Н.Н. Индивидуальные пути движения к здоровью / Н.Н. Нежкина, О.В. Кулигин, Ф.Ю. Фомин. // Рациональная двигательная активность. – Иваново: ООО «Нейрософт», 2013. – Ч. 1. – 60 с.

6. Спивак, Е.М. Синдром вегетативной дистонии у детей / Е.М. Спивак, Н.Н. Нежкина. – Ярославская гос. мед. академия, Ивановская гос. мед. академия, Ин-т развития образования Ивановской обл. – Ярославль: Александр Рутман, 2009. – 220 с.

7. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык. – Ижевск: Удмуртский университет, 2009. – 255 с.

УДК 796.8+ 004.421

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ,
КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК В
ПОДГОТОВКЕ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ ВЫСОКОЙ
КВАЛИФИКАЦИИ**

Бельский И.В.¹, д-р пед. наук, профессор, Михута И.Ю.²

¹Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

²Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина,
Брест, Беларусь

Одним из ведущих компонентов научно-методического сопровождения подготовки спортсменов высокой квалификации является система управления процессом планирования, контроля и учета выполнения планов подготовки, включая анализ проверки правильности подбора и использования средств, методов и форм учебно-тренировочного процесса [1, 4].

Однако, основная сложность такого управления заключается в отсутствии компактной автоматизированной системы, позволяющей предоставлять тренеру в графическо-аналитической форме отчетную информацию о проделанной работе спортсменом (той или иной интенсивности и направленности) для внесения оперативных коррекций в учебно-тренировочный процесс.

В последние годы для различных видов спорта разработаны компьютерные программы, повышающие эффективность управления учебно-тренировочным процессом спортсменов высокой квалификации, например: «Ассистент тренера» (Е. Харнс), «План тренировки 2.7» (Г. Винклер), «Тяжелая атлетика» и «Атлетизм» (Л.А. Хасин) и другие. В тоже время в существующих программах не предусмотрена возможность детализированного учета основных параметров нагрузки по показателям объема, интенсивности, интервалам отдыха, среднего тренировочного веса, количества подъемов штанги и другие.