

УДК 612.216+612.221+612.921

Определение индивидуально-типологических особенностей в скоростно-силовых видах спорта

К.К.БОНДАРЕНКО

Повышение энергообеспечения ведущих систем организма, ответственных за эффективность выполнения основного соревновательного действия, является одной из главных задач спортивной тренировки. Вместе с тем, эффективность управления процессом тренировки на основании данных оперативного контроля за нагрузочной деятельностью и определение характера восприятия и адекватности ответных реакций организма на предлагаемую нагрузку, является одним из важнейших факторов достижения высоких спортивных результатов.

Контроль за функциональным состоянием организма спортсменов при постоянном воздействии тренировочных нагрузок, лежащих в основе спортивной тренировки и определение соответствия уровню текущего состояния, необходимо осуществлять на основании своевременной диагностики и предупреждения возможных отрицательных влияний напряженных тренировок.

Рациональное использование физических нагрузок вызывает существенные положительные сдвиги, как в отношении морфологии, так и функции сердечно-сосудистой системы. Высокое функциональное состояние физиологических систем организма, следует расценивать как проявление долговременной адаптационной реакции, обеспечивающей осуществление ранее недоступной по своей интенсивности физической работы (Меерсон Ф.З., 1979).

Правильное понимание адаптационных процессов и механизмов взаимодействия сердечно-сосудистой системы и нервно-мышечного аппарата, позволяет объективно оценить реакцию организма на предлагаемую нагрузку и планировать тренировочный процесс на основании индивидуальных возможностей спортсменов. Сложность решения этой задачи определяется тем, что переход от нормального состояния работы функциональных систем организма к развитию перенапряжения и перетренированности происходит обычно незаметно для спортсмена. Это требует своевременной диагностики ключевых реакций организма на предлагаемую нагрузку и адекватных мер по устранению последствий чрезмерной тренировочной деятельности.

Изменения, происходящие в организме спортсмена в процессе тренировочной деятельности характеризуется временным снижением как показателей общей работоспособности, так и показателей, определяющих энергетическое обеспечение:

- скоростно-силовой работы, выполняемой почти исключительно за счет энергии анаэробного расщепления мышечных фосфагенов – АТФ и КрФ;
- специальной выносливости, определяемой по показателям максимальной «емкости» анаэробного гликолиза;
- общей выносливости, определяемой аэробной «емкостью» сердечно-сосудистой системы по показателям максимального потребления кислорода (МПК).

Прямые методы, определяющие не только механизмы энергообеспечения того или иного вида совершаемой работы, но и реакцию организма на предлагаемую нагрузку в виде скорости восстановительных процессов энергетического «фонда», хотя и являются наиболее точными, вместе с тем трудоемки и сложны. В настоящее время для оперативного вмешательства с целью коррекции в тренировочный процесс, наиболее эффективными являются методы контроля, обеспечивающие срочность обработки результатов. Одним из таких методов является система экспресс-диагностики функционального состояния спортсменов, на основании неинвазивных исследований метаболических и функциональных показателей основных источников энергообеспечения мышечной деятельности. Данный метод не только

позволяет определить общее текущее состояние организма, но и выявить индивидуальную реакцию спортсмена на предлагаемую нагрузку.

Система управления индивидуальной подготовкой спортсменов основывается на выявлении ведущих показателей физического развития и физической подготовленности. Генетическая предрасположенность организма к проявлению того, либо иного качества, а также неравномерный характер развития двигательных действий, связанный с ростом и развитием всех систем юношеского организма, ставит перед тренировочным процессом задачи обязательности учета ведущих индивидуальных показателей. Наиболее важно соотносить степень доминантного, генетически обусловленного проявления физического качества с чувствительными периодами в развитии тренируемых качеств или систем организма, во избежание снижения тренировочной способности в данный период спортивной подготовки.

В скоростно-силовых видах спорта индивидуальный тип ведущего показателя определяется предрасположенностью нервно-мышечного аппарата к проявлению быстроты, силы или скоростно-силовых способностей. Выявление типологических особенностей позволяет определить не только количественные параметры физических нагрузок, но и периоды восстановления функционального состояния нервно-мышечного аппарата.

Определение индивидуальных особенностей физической подготовленности и функционального состояния нервно-мышечного аппарата позволяет выявить типы реакции организма на нагрузку скоростной, силовой и скоростно-силовой направленности, что дает возможность распределить спортсменов на типологические группы по исследуемым признакам.

Наиболее зависимыми от развития скоростно-силовых способностей, являются виды спорта, характер двигательных действий которых выполняется почти исключительно за счет энергии анаэробного расщепления мышечных фосфагенов – АТФ и КрФ. Поэтому индивидуально-типологические характеристики нервно-мышечного аппарата бегунов на короткие дистанции являются характерными для всех видов спорта скоростно-силовой направленности.

Организация исследования

Исследование проводилось на группе спринтеров в возрасте 15-16 лет.

Определение индивидуально-типологических особенностей проявления физических качеств скоростно-силовой направленности проводилось четырьмя методами:

- методом определения упруго-вязких свойств нервно-мышечного аппарата;
- методом неинвазивных исследований метаболических и функциональных показателей основных источников энергообеспечения мышечной деятельности;
- методом велоэргометрии;
- методом педагогического тестирования.

Исследование функциональных свойств нервно-мышечного аппарата (НМА) методом затухающих колебаний проводилось на основании физиологических основ мышечной силы и скоростно-силовых качеств. При определении скоростных возможностей мышц использовались упражнения с величиной внешней нагрузки равной 30%, скоростно-силовых – 50% и собственно-силовых – 80% от максимальной изометрической силы.

Перед заданным упражнением определялось исходное состояние нервно-мышечного аппарата. На первой, третьей, седьмой и пятнадцатой минутах по окончании упражнения проводилось повторное тестирование. Динамика восстановления исходного показателя НМА, определяла уровень восприятия скелетными мышцами предлагаемой нагрузки и степень восстановительных процессов мышц во времени.

Исследованию подвергались три мышцы, играющие ведущую роль в спринтерском беге. Функциональное состояние нервно-мышечного аппарата спортсменов оценивалось, в первую очередь, по периоду механических колебаний медиальной головки икроножной мышцы, двуглавой и прямой мышц бедра в расслабленном состоянии, характеризующем уровень метаболических процессов в мышечной ткани и, являющемуся поэтому, одним из

критериев оценки скорости восстановления функционального состояния мышц после нагрузки. Уровень адекватности восприятия нагрузки оценивался по оперативному состоянию нервно-мышечного аппарата на основании показателей индексов жесткости и вязкости, определяющих уровень тонуса мышц.

Исследование метаболических и функциональных показателей основных источников энергообеспечения мышечной деятельности определялось посредством расчетных показателей кардиоинтервалов.

Индивидуально-типологические показатели на основании методики велоэргометрического исследования определялись посредством наивысшего результата мощности педалирования в течение 5-ти секунд в различных зонах, характеризующих показатели быстроты, силы и скоростно-силовых способностей. Показатель ведущего фактора зависимости «скорость-сила» определяется по наименьшему результату одной из ступеней нагрузки оси ординат.

Всю совокупность полученных эмпирическим путем данных далее разделили на зоны.

Граница средней зоны составляет $X \pm 0.5\delta$, крайних зон - $X \pm 0.6-1.0\delta$.

Таким образом, выделили три зоны: высокую, среднюю, низкую.

На основании велоэргометрического теста возможно произвести распределение бегунов на короткие дистанции в зависимости от ведущего фактора их физического развития.

Педагогическое тестирование скоростно-силовых способностей служило критерием соответствия лабораторных методов.

Результаты исследования и их обсуждение

Определение степени адаптации нервно-мышечного аппарата к нагрузкам различной направленности на основании индексов жесткости и вязкости позволило выявить группы с наиболее ярко выраженным преобладанием различных двигательных способностей: А – быстроты; Б – силы; В – скоростно-силовых качеств.

Предложенное педагогическое тестирование физической подготовленности подтвердило правильность распределения бегунов на короткие дистанции по исследуемым признакам (табл. 1).

Данные педагогического тестирования выявили преимущество группы с наиболее ярко выраженным преобладанием скоростно-силовых качеств по всем параметрам предложенных тестов. Бегуны на короткие дистанции этой группы либо достоверно превосходили остальных спортсменов в тех или иных тестах, либо не имели достоверных различий со спортсменами из других групп, имеющих наиболее высокие результаты в тестируемом показателе.

Спортсмены с наиболее ярко выраженным преобладанием развития скоростных способностей превосходили спортсменов с наиболее ярко выраженным преобладанием силовых способностей по показателям быстроты (20 м с ходу и 60 м со старта), но уступали им в развитии скоростно-силовых и собственно-силовых качеств, а так же, характеризовались относительно низким уровнем развития специальной выносливости ($P < 0,05$). Кроме того, бегуны с наиболее ярко выраженным развитием скоростных способностей имеют более высокую стартовую скорость и частоту движений. Для легкоатлетов-спринтеров с наиболее ярко выраженным преобладанием силовой направленности характерно более мощное отталкивание и большая длина шага при несколько замедленном стартовом разгоне.

Выявленные различия в характере индивидуальных норм физической подготовленности и функционального состояния нервно-мышечного аппарата бегунов на короткие дистанции, подразумевают и различную степень восприятия организмом спортсменов количественных показателей тренировочных нагрузок. Данная гипотеза явилась основанием для проведения исследований адаптационных возможностей организма спортсменов с различной степенью двигательных способностей и временного характера восстановления нервно-мышечного аппарата по окончании воздействия однонаправленных нагрузок.

Таблица 1

Сравнительная характеристика физической подготовленности юных бегунов на короткие дистанции по данным педагогического тестирования

Педагогические тесты	Группа «А»	Группа «Б»	Группа «В»	А–Б	Б–В	А–В
	$x \pm \delta$	$x \pm \delta$	$x \pm \delta$	t P	t P	t P
20 м с ходу (с)	2,19±0.03	2,34±0.07	2,21±0.03	P < 0.05	P < 0.05	P > 0.05
Бег 60 м (с)	8,23±0.08	8,44±0.11	8,25±0.05	P < 0.05	P < 0.05	P > 0.05
Бег 100 м (с)	12,87±0.06	12,67±0.07	12,63±0.09	P < 0.05	P > 0.05	P < 0.05
Бег 300 м (с)	51,27±0.51	49,54±0.31	49,81±0.18	P < 0.05	P > 0.05	P < 0.05
Длина (см)	206,4±3.13	213,9±4.2	210,9±2.8	P < 0.05	P > 0.05	P < 0.05
Пятерной с места (см)	1138,2±8.23	1200,8±15.2	1207,2±7.8	P < 0.05	P > 0.05	P < 0.05
Приседание с тягоще-нием, кг	71,4±5,15	91,5±4.3	81,1±3.6	P < 0.05	P < 0.05	P < 0.05

Применение однонаправленных физических нагрузок различной направленности повторным методом и регистрация функциональных показателей нервно-мышечного аппарата, способствовали выявлению зависимости количественно-временных показателей восстановления от характера восприятия скоростных либо силовых воздействий.

Характер проведенного исследования метаболических и функциональных показателей основных источников энергообеспечения мышечной деятельности позволил выявить степень резервных возможностей организма спринтеров (табл. 2).

Таблица 2

Показатели источников энергообеспечения резервных возможностей организма спринтеров

Показатель	Группа А	Группа Б	Группа В
Анаэробно-креатинфосфатный %	57,2±2,8	43,2±3,4	61,9±4,9
Анаэробно-гликолитический %	23,7±1,6	21,6±1,9	44,3±2,6
Анаэробный фонд %	148,3±7,4	132,5±6,9	158,1±5,4
Метаболическая емкость %	209,3±6,4	178,4±7,8	201,2±6,6
Максимальный лактат ммоль/л	10,9±1,5	8,8±1,3	12,6±1,6

Проведенное исследование позволило определить индивидуально-допустимые нормы тренировочных нагрузок, оказывающих положительное влияние на характер восприятия организмом 15-16 летних бегунов на короткие дистанции двигательных действий различной направленности.

Нервно-мышечный аппарат бегунов с выраженным развитием скоростных способностей адекватно реагирует на нагрузку интенсивностью 90-100% на отрезке до 80 м не более 5-ти повторений. В беге на отрезках до 200 м с интенсивностью 80-100%, количество повторений не должно превышать 4-х. При длине дистанции свыше 200 м и интенсивностью 80-100%, применение более двух повторений не несет развивающего воздействия, но может способствовать чрезмерному утомлению периферической части скелетных мышц. Целесообразным количеством подходов в силовых упражнениях с малым весом и большим количеством повторений является 5, а с большим весом и малым количеством подходов – 4.

Для группы бегунов с выраженным развитием силовых способностей количественные показатели нагрузок совпадают со всеми показателями группы скоростной направленности, за исключением бега на дистанции свыше 200 м с интенсивностью 80-100%, где адекватное восприятие скелетными мышцами предложенной нагрузки равно 4-м.

При применении нагрузок с отягощением, отсутствие различий в количестве подходов у различных групп определяется только зависимостью соотношения веса снаряда и максимальных силовых способностей спортсмена. При одинаковом весе отягощения, количество повторений в одном подходе – различно. Вес отягощения при одинаковом количестве повторений для группы силовой направленности должен быть на 8-10% больше, чем у группы скоростной направленности.

Спортсмены с высокими адаптационными возможностями к проявлению быстроты при выполнении физических нагрузок скоростной направленности склонны к более полному проявлению ведущего качества, что увеличивает вероятность получения травмы при максимальной реализации скоростных способностей. При выполнении нагрузок силовой направленности уровень восстановления функциональных систем организма значительно ниже и количество повторений упражнения, которое могут выполнить спортсмены, мало.

Аналогичная тенденция наблюдается у спортсменов с высокими адаптационными возможностями к проявлению силы.

С одной стороны, спортсмены, обладающие высоким силовым потенциалом, выполняют существенно больший объем нагрузки силовой направленности. Однако при этом регистрируется выраженное утомление, что заставляет более тщательно следить за уровнем восстановления в период пауз отдыха между нагрузками.

При выполнении нагрузок, связанных с проявлением ведущего физического качества, скорость восстановления функционального состояния мышц прогрессивно увеличивается с первой по третью минуты, что, по-видимому, объясняется глубоко развивающимся утомлением и полной реализацией двигательного потенциала.

При выполнении тренировочных нагрузок противоположной направленности наивысшая скорость восстановления регистрировалась на первой минуте с постепенным замедлением на последующих стадиях.

Таким образом, для спортсменов с ярко выраженными индивидуально-типологическими особенностями в развитии двигательных качеств необходимо тщательно контролировать степень развивающегося утомления при выполнении упражнений, связанных с проявлением ведущего двигательного качества.

Планирование тренировочного процесса у спортсменов на основании определения индивидуально-типологических особенностей организма на проявление ведущего качества физического развития, может способствовать выбору оптимальных нагрузок, как в микроциклах, так и в отдельных тренировочных занятиях.

Специализированные нагрузки в микроциклах должны составлять конкретные количественные величины в зависимости от задач тренировочного микроцикла. В качестве основной нагрузки общеподготовительного этапа тренировки при повторной работе, рекомендуется применять бег на отрезках различной длины в режиме ЧСС 160 уд/мин. Данное средство применяемое в больших объемах, дает возможность выведения организма спортсмена на более качественный уровень физической подготовленности без увеличения затрат энергетического потенциала, а также способствует созданию следовых процессов, позволяющих поддерживать высокий уровень спортивной формы в соревновательном периоде.

Применение прыжковых упражнений и пробеганий на отрезках 30-40 метров с интенсивностью 50-60% после силовой нагрузки способствует улучшению адаптационных возможностей нервно-мышечной системы.

При планировании тренировочных нагрузок в недельном микроцикле следует учитывать, что применение упражнений скоростной и скоростно-силовой направленности на следующий день после силовой нагрузки непредельного характера дает положительный эффект функционирования скелетных мышц. Кроме того, на третий день хорошо воспринимается корректирующая беговая работа на технику движений.

На четвертый день после предельной силовой нагрузки, наиболее адекватной является нагрузка, развивающая скоростно-силовые способности (стартовую силу). Корректирующая беговая работа на технику движений возможна только на пятый день.

Для улучшения упруго-вязких свойств мышц можно рекомендовать за 18-20 дней до соревнований применять выпрыгивания из полного приседа вверх с отягощением, равным 40-50% от максимально возможного. Данное тренировочное средство следует выполнять по 6 выпрыгиваний – 4-6 раз.

Определение индивидуально-типологических характеристик физической подготовленности способствует правильному подбору и дозированию физических нагрузок.

Планирование тренировочного процесса на основании индивидуально-типологических характеристик определяется не только наиболее оптимальной ориентацией спортсменов к предполагаемой соревновательной деятельности, способствует выбору рациональных нагрузок в микроциклах и отдельных тренировочных занятиях, но и дает возможность тренеру правильно спланировать применение физических нагрузок на более длительных этапах подготовки – мезоциклах и в годичных циклах.

Система управления подготовкой спортсменов подразумевает определение индивидуальной реакции организма на ведущий фактор физического развития. Разработка методических приемов индивидуального нормирования тренировочных нагрузок основывается на определении предрасположенности организма спортсмена к проявлению ведущего качества быстроты, силы или скоростно-силовых способностей.

В настоящее время, выявленные особенности нервно-мышечного аппарата на стандартную нагрузку различной направленности, позволили определить не только количественные параметры физических нагрузок, но и временные отрезки восстановления после нагрузок различной направленности.

Заключение

Тренировочный процесс определяется использованием специфических упражнений, задачей которых является развитие тех физических качеств, которые необходимы для достижения высоких спортивных результатов в избранном виде спорта или специализации. В данном случае речь идет о преимущественном развитии определенного физического качества, определяющегося ведущей ролью при выполнении соревновательного действия, т.к. спортивная тренировка характеризуется одновременным развитием и других качеств, которые в данном виде не являются ведущими.

Поскольку направленность тренировочного процесса у спортсменов с одинаково ярко выраженными индивидуальными способностями может быть одинаковой, наиболее правильно и целесообразнее в условиях тренировочного занятия объединить их в группы по признаку преобладания развития одного качества (ведущего) над другим.

Спортсмены, специализирующиеся в одном виде, но имеющие различные уровни проявления ведущих качеств, имеющие более высокий или более низкий уровень функционального состояния той или иной системы организма, должны различаться направленностью тренировочной деятельности.

Высокие достижения в избранной специализации определяются именно тем, что характер нагрузочной деятельности в зависимости от степени задействования ведущего качества при выполнении упражнений определенной направленности, соответствуют характеру следовых процессов тренировки и степени срочных реакций восстановления. Именно такое соотношение воздействия на функциональные системы организма и уровень восстановительных процессов, позволяет спортсменам показывать высокие спортивные результаты, причем в зависимости от преобладания того или иного фактора физического развития эти соотношения различны.

Из всего вышесказанного следует, что нет и не может быть универсальных тренировочных программ. Однако, к сожалению, в практике спортивной тренировки это не всегда учитывается.

Abstract

The paper considers characteristics of individual and typological predisposition's of an athlete's organism to carrying out various loads in high-speed and power sports.

It establishes methods and distribution of sportsmen into groups on the basis of the examined indications.

Литература

1. *Меерсон Ф.Е., Пиенникова М.Г.* Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1988. – 253 с.
2. *Меерсон Ф.Е.* Общий механизм адаптации и профилактики. – М.: Медицина, 1979. – 360 с.
3. Механизмы контроля мышечной деятельности. – Л.: Наука, 1985. – 252 с.
4. *Бондаренко К.К.* Индивидуально-типологические основы подготовки юных спортсменов. Сборник научных статей преподавателей Гомельского государственного университета им.Ф.Скорины, посвященный 50-летию факультета физической культуры / Под ред. К.К.Бондаренко, С.В.Севдалева / Научное издание – Гомель, ГГУ, 1999. – С.10-20.
5. *Бондаренко К.К., Никитушкин В.Г.* Структура тренировочных нагрузок 15-16 летних бегунов на короткие дистанции в годичном цикле тренировки. // ТПФК, №8, 1996г. – с. 29-32.

Гомельский государственный
университет им. Ф. Скорины

Поступило 09.01.2002

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ