

Вариативность техники движений и ее реализация в тактике бега на выносливость

Донецкий национальный университет (г. Донецк)

Постановка проблемы. Тактическая подготовка спортсмена в беге на выносливость включает вопросы методики решения двигательной задачи с определенными способами ведения борьбы на дистанции. Для создания функциональной тактической модели бега необходимо, чтобы она обладала диагностической ценностью и представляла целостный процесс ее реализации в различных ситуациях соревнований и тренировки [3; 7; 8].

Анализ последних исследований и публикаций. Учитывая большое количество внешних и внутренних факторов, которые необходимо оценивать при планировании спортивной тренировки, число реальных и прогнозируемых логических шагов в цепи доказательных построений значительно возрастает [2; 6]. Накопление неточностей в каждом “шаге”, при построении тренировочной последовательности используемых средств и методов по отношению к цели, приводит к нарастанию количества ошибок. Неоправданное увеличение объема и интенсивности тренировочной нагрузки часто приводит к преждевременному утомлению, что снижает возможности реализации подготовки спортсмена и ставит под сомнение целесообразность такого метода. Поэтому необходимо вести речь о создании иной специфической качественной модели, построенной на объективной обратной связи и точном учете количественного материала, охватывающим многообразие видов подготовки и особенно специальной выносливости. Такой подход существенно сужает поиск эффективных тренировочных моделей и затрудняет принятие оперативных решений по коррекции параметров нагрузки. Более того, наработанные в тренировке “переключения” в технике движений позволяют спортсмену планировать тактические программы и с высокой надежностью реализовывать их в соревнованиях. Речь идет о полном или частичном использовании таких программ. В условиях жесткой психологической конкуренции надежность становится основным фактором победы [4].

Цель работы – изучить алгоритмы моделей техники в беге на выносливость как вариантов тактической подготовки спортсмена.

Изложение основного материала исследования. Поскольку всякая модель в определенной мере является специфической формой отражения действительности, то моделирование тактики бега на средние и длинные дистанции должно воспроизводить функциональную структуру действия в зависимости от длины дистанции. Согласно цели работы, мы подвергали анализу структуру не только целостной деятельности спортсмена, но и индивидуально возможные тактические варианты ее реализации [1; 5; 9]. Если спортсмен технически и функционально подготовлен к различным переключениям скорости бега на дистанции, то не имеет значения выбор тактики бега как “пассивной” – решение заранее подготовленных вариантов, так и “активной”, когда на тактические варианты соперников он отвечает по ходу бега адекватными действиями.

В основу моделирования тактических вариантов мы взяли расчеты скорости бега на дистанциях от 100 м до марафонской (42 км 195 м). При построении графика скорости бега рассчитывалась средняя скорость пробегания для каждой дистанции по рекордам мира. Наиболее высокая средняя скорость бега отмечается на дистанции 100 м у женщин и на 200 м у мужчин с последующим снижением на марафонской дистанции. При сопоставлении средней скорости бега с длиной дистанции отсутствует линейная зависимость между этими показателями. Например, при увеличении дистанции у мужчин от 100 до 200 м, скорость бега возрастает на 1,37 %, с 200 до 400 м снижается на 10,54 %, с 400 до 800 м на 14,58 %, с 800 до 1 500 м на 7,97 %, 1 500 и 5 000 м – 9,62 %, 5 000 и 10 000 м – 3,96 %, 10 000 м и марафон – 11,40 %. Эти различия отражают специфическую зависимость средней скорости бега от длины дистанции. На каждой дистанции возможно выделить зоны максимальной и минимальной величины скорости. Амплитуда колебаний между ними по мере увеличения дистанции сужается, что отражает более равномерное распределение средней скорости бега. Этим подтверждается физиологическая концепция о том, что *равномерная скорость бега позволяет более эффектив-*

но и экономично решать двигательную задачу, связанную с проявлением выносливости. Все мировые рекорды на средние и длинные дистанции были установлены в соревнованиях с равномерной раскладкой скорости бега.

Следующие наши расчеты связаны с анализом компонентов скорости бега – частоты и длины шагов. Эти параметры возможно использовать для описания структуры движений бегуна и создания общей модели бега с различной скоростью в диапазоне дистанций, предусмотренных правилами соревнований по легкой атлетике. Частота шагов является временной характеристикой и определяет темп бега, длина шага – пространственной и обусловлена амплитудой движений. Биомеханические исследования структуры движений показали, что выполнение бега с увеличенной длиной или частотой шагов, различны по координационному исполнению [7]. Отличаются временем опоры и полета, ускорениями кинематических звеньев, *различной мышечной активностью – межмышечной и внутримышечной координацией*. Различна и эффективность использования реактивных и инерционных сил в интересах действия [10]. Отсюда нами выделены основные *формы регуляции движений в беговом шаге: амплитудная, частотная и амплитудно-частотная*. В каждой из них компоненты скорости представлены как ведущие элементы в их оптимальном соотношении. Количественные и качественные различия между ними обусловлены скоростью бега в зависимости от длины дистанции [10]. С учетом уровня своей подготовленности спортсмен чаще всего интуитивно выбирает скорость бега с определенной длиной и частотой шагов. Например, бег со скоростью 10 м/с может обеспечиваться длиной шага в 2 метра при частоте в 5 шаг/с или длиной шага 2,50 м с темпом 4,0 шаг/с. При длине шага в 2 м и частоте в 3,5 шаг/с скорость составит 7,5 м/с, что соответствует скорости бега на средние дистанции у мужчин. Математическая зависимость скорости бега от длины и частоты шагов рассчитана нами для всех беговых дистанций и спортивной ходьбы в диапазоне длины шага от 0,6 м до 3,0 м и частоты от 2,5 до 6,5 шагов в секунду. Диапазон скорости ходьбы и бега составляет от 1,5 м/с до 12,8 м/с.

Полученные данные показывают, что с увеличением длины дистанции, от спринтерской в беге на 200 м до марафонской, амплитуда бегового шага уменьшается на 28,9 %. А частота шагов от наиболее высоких показателей в беге на 60 м до марафонской сокращается на 15,1 %. Наиболее значительное снижение длины шагов наблюдается на финишном отрезке в беге на 1 500 м, а темпа шагов на финише бега на 400 м. В беге на дистанциях от 1 500 м до марафонской частота шагов практически не изменяется и находится в пределах 3,48–3,35 шаг/с. Следовательно, решающим фактором, обеспечивающим улучшение спортивного результата, является темповая выносливость, то есть удержание средних показателей частоты шагов на уровне средних значений длины шага и средней скорости бега. Динамика компонентов скорости бега в зоне “min-max” показывает наибольшую вариативность в длине беговых шагов на дистанциях 100 и 400 м. Это объясняется влиянием стартового разбега (до 40 %) в беге на 100 м и прогрессивно нарастающим утомлением на финише бега на 400 м. *Отсюда вывод:* наиболее чувствительной структурой к утомлению является координация движений, обеспечивающая амплитудную форму регуляции. И в тренировку бегунов целесообразно включить бег на отрезках с увеличенной длиной шага на фоне нарастающего утомления (дистанция 200–1500 м). В зоне “min-max” диапазон вариативности частоты шагов составляет в беге на 100 м – 0,9–1,8 шаг/с, на 400 м – 0,88–1,4 шаг/с, на 800 м – 0,8–0,92 шаг/с. Вариативность обусловлена как индивидуальными морфофункциональными различиями у бегунов, так и направленным использованием тренировочных средств. Расчеты модельных характеристик легли в основу определения амплитудной или частотной программ координации движений в беге со средней скоростью для каждой дистанции. Таких “переключений” в беге на 100 м для одного и того же результата оказалось 11 программ с амплитудной и 10 программ с темповой формой регуляции. На дистанциях: 200 м соответственно 7–10; 400 м – 10–11; 800 м – 8–10; 1 500 м – 6–8; 5000 м – 5–6; на 10 000 м – 6–6; на марафонской – 8–8 программ. Данные модели являются основными для использования в тренировочном процессе. Предлагаемые модели несколько упрощают реальное поведение, но, вместе с тем, позволяют прогнозировать действия спортсмена с учетом овладения им планируемой (перспективной) скорости бега на конкретной дистанции. Изучение динамики скорости бега на различных дистанциях показали определенные колебания (снижение или повышение) ее относительно средней скорости. В зависимости от длины дистанции бега она подразделяется на отрезки стартовой, дистанционной и финишной скорости, имеющих определенную длину. В беге на 100 м стартовая скорость реализуется на отрезке 42–62 м, дистанционная – 36–40 м, финишная – 12–18 м, что составляет соответственно и процент от всей дистанции. В беге на 200 м соответственно по отрезкам: 55–65 м, или

27–32 %, 110 м – 55 %, 25–35 м соответственно 12–18 % от всей дистанции. В беге на 400 м стартовый отрезок составляет 45–50 м, или 11–12 %, длина отрезка бега с дистанционной скоростью равна 225–235 м – 56–58 %, с финишной скоростью 110–120 м, или 27–29 %. В беге на 800 м соответственно: 300 м – 37 %, 350 м – 44 %, 150 м – 19 %. В беге на 1 500 м: 500 м – 33 %, 700 м – 47 %, 300 м – 20 %. На 5 000 м: 800 м – 18 %, 3 600 м – 72 %, 600 м – 10 %. На 10 000 м: 1 200 м – 12 %, 7 800 м – 78 %, 1 000 м – 10 %. В беге на 100 и 200 м стартовая скорость ниже дистанционной, что связана со стартовым ускорением – набором скорости. Наряду с увеличением длины дистанции наблюдается определенная иерархичность, когда с увеличением длины дистанции сокращается относительный вклад бега со стартовой скоростью от 37 % на 800 м до 12 % на 10 000 м. Длина отрезка в беге с дистанционной скоростью увеличивается с 350 м на дистанции 800 м, до 7 800 м на 10 000 м. Соотношение скорости в беге на средние и длинные дистанции должно учитывать в тренировке объем и интенсивность нагрузки по отношению к средней соревновательной скорости [8]. Наряду с этим модели тренировочного занятия должны включать средние значения скорости бега на отрезках дистанции:

- стартовая и финишная скорость бега ниже дистанционной;
- стартовая скорость бега выше дистанционной, а финишная ниже;
- финишная скорость выше стартовой и дистанционной скорости бега.

Возможны и другие варианты, но главное соблюдать относительное соотношение всех скоростей, согласно предлагаемых моделей. Вариативность в скорости бега в зависимости от длины отрезка может изменяться на разных этапах подготовки спортсмена, индивидуальных особенностей, уровня развития общей и специальной выносливости.

Наши наблюдения показали, что в тренировке украинских бегунов на средние и длинные дистанции изменение скорости бега варьируется в основном темпом бега, что приводит к накоплению продуктов распада в одних и тех же группах мышц и более раннему проявлению утомления, то есть снижению производительности действия. Вместе с тем, если спортсмен владеет несколькими координационными структурами бегового шага и использует их как формы “переключений”, то молочная кислота накапливается в оптимальной концентрации в различных группах мышц, тем самым отодвигая наступление общего утомления. Для увеличения скорости бега возможно использовать следующие технические модели для развития темповой и амплитудной выносливости [7].

- одновременное увеличение длины и частоты беговых шагов;
- увеличение длины шагов при сохранении частоты;
- увеличение частоты шагов при сохранении длины бегового шага.

Переход с одной на другую форму координации движений возможен при использовании следующих элементов. Легкий поворот головы влево во время бега вызывает автоматически через шейнотонические рефлексы увеличение длины бегового шага с правой ноги и наоборот. При беге на вираже целесообразно увеличить длину шага с левой ноги, что достигается легким поворотом оси плеч вправо и направлением взгляда на створ финиша. Для увеличения амплитуды беговых шагов рекомендуется бежать с полураскрытыми или полностью раскрытыми ладонями, руки работают “поршнеобразным” движением вперед-назад вдоль туловища. Регуляция частоты шагов осуществляется за счет складывания ноги в коленном суставе, (“под себя”, без “захлеста” голени в заднем шаге) с различной высотой подъема бедра, а неактивного опускания ноги на опору. Такие программы возможно выделить и для сохранения скорости бега, из расчета, что длина и частота беговых шагов имеют три параметра – увеличение, сокращение и сохранение. Каждая из этих программ является сложно-координационным действием, которыми необходимо владеть в совершенстве. Речь идет об автоматизации двигательного навыка с конкретной структурой движений. Кроме того, эти программы являются не только техническими, но и функциональными, поскольку вызывают оптимальную или повышенную напряженность определенных систем организма спортсмена, обеспечивающих реализацию выносливости с той или иной формой координации движений. На основании изложенного открывается возможность разрабатывать тактические модели скорости бега на различных дистанциях, связанных с реализацией техники со стартовой, дистанционной и финишной скоростью. Шкалирование моделей по количественным параметрам – длина тренировочных и соревновательных отрезков, частота и длина шагов, динамика скорости, объем и интенсивность нагрузки, позволит развивать выносливость для конкретной дистанции [9]. Естественно, что специальная выносливость бегуна на 800 м будет отличаться от специальной выносливости в беге на 1 500 м и более. Расчеты количественных параметров моделей показывают, что для управления определенной скоростью бега

необходимо виділити елементи різної складності по структурним, координаційним і функціональним характеристикам, адекватним дистанції бега.

Рассмотрим динамику скорости в финальных соревнованиях в беге на 1 500 м у женщин и 5 000 м у мужчин на XXVII Олимпийских играх в Сиднее. Время победительницы забега – 4 мин. 05,10 с, средняя скорость бега – 6,12 м/с. Длина отрезка со стартовой скоростью составила 400 м или 26,6 % от всей дистанции, при скорости – 5,22 м/с, что на 14,71 % ниже средней дистанционной скорости. Отрезок бега с дистанционной скоростью равен 800 м, или 53,3 % всей дистанции, скорость на этом отрезке на 2,77 % выше средней скорости, а финишная скорость на отрезке 300 м (20,0 % от всей дистанции) составила 6,35 м/с, или на 3,75 % выше средней скорости. В беге на 5 000 м время победителя 13 мин 35,49 с, средняя скорость бега – 6,13 м/с. Стартовая скорость бега составила 5,89 м/с на отрезке длиной в 2 000 м (40 % от всей дистанции), что на 3,92 % ниже средней скорости. Дистанционная скорость на отрезке 2 600 м на 0,32 % была выше средней. На финишном отрезке в 400 м скорость составила 7,43 м/с или на 21,20 % выше средней скорости бега. Как видно из данного примера, при тактике бега построенной на достижение победы все решает способность спортсмена показывать более высокую финишную скорость на фоне утомления. А средняя скорость бега на 5 000 м при установлении мирового рекорда составляет 6,58 м/с при относительно равномерном распределении ее по всей дистанции. Изменения в содержании модели должны предусматривать вариативность одних и стабильность других параметров скорости, что позволит обеспечить гармоничное развитие компонентов специальной выносливости бегуна как целостной системы. Решение тактических задач с использованием функциональных моделей должно обеспечиваться последовательными операциями, на которые разделяется процесс поиска, а управление деятельностью отдельных систем организма осуществляется в соответствии с реальным поведением спортсмена, связанным с регуляцией скорости бега.

Таким образом, алгоритмом управления в беге на средние и длинные дистанции является средняя скорость бега как стабильный элемент, по отношению к которому определяется уровень вариативности стартовой и финишной скоростей (рис. 1). Дистанционная скорость позволяет корректировать их отклонения для выполнения планируемого результата. Каждая функциональная часть целостного действия имеет свои модели реализации скорости бега, обусловленной вариативностью ее компонентов – длиной и частотой шагов с минимальными, оптимальными или максимальными параметрами.

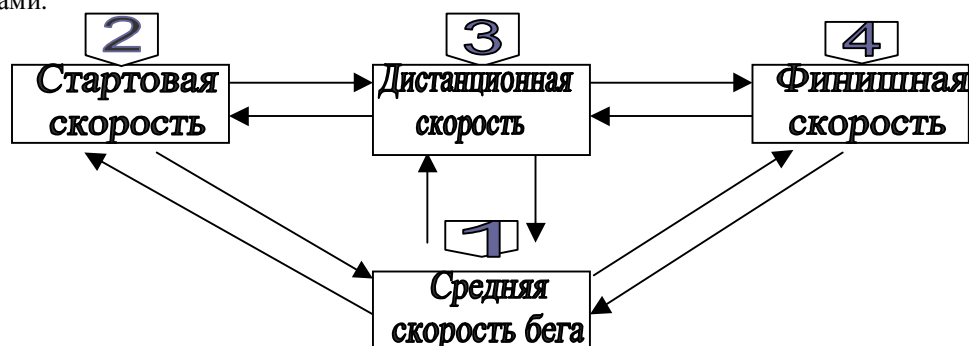


Рис. 1. Модели скорости в беге на средние и длинные дистанции: 1 – модель средней скорости бега на всей дистанции; 2 – модель скорости бега стартового отрезка дистанции; 3 – модель скорости бега на отдельных отрезках дистанции; 4 – модель скорости бега на финишном отрезке дистанции

Выводы

1. Проявление выносливости в тренировке бегунов на средние и длинные дистанции требует точного математического расчета, распределения объема и интенсивности пробегания отрезка, их длины с четко дозированными техническими параметрами.

2. Игра скоростей (“переключения”) в беге по дистанции как фактор сохранения технической выносливости обеспечивается оптимальным накоплением продуктов распада за счет смены активности работающих мышц.

3. В тактической подготовке бегунов на средние и длинные дистанции феномен “расслабления мышц в процессе работы” является основным механизмом, препятствующим возникновению общего утомления и обеспечивающим сохранение работоспособности за счет реализации программ с вариативной техникой бегового шага с частотой и амплитудной формой регуляции.

Перспектива исследований связана с изучением проблемы совершенствовании техники бегового шага, сохранением ее вариативности на фоне утомления и овладения разнообразными тактическими вариантами, обеспечивающими эффективное решение поставленных задач для конкретной дистанции. На повестку дня ставится вопрос о развитии “технической выносливости” как качества сохранения эффективной координации движений (“амплитудной” или “темповой”) на фоне утомления и поиска средств и методов ее развития и совершенствования.

Литература

1. Бернштейн Н. А. Физиология движений и активность.– М.: Наука, 1990.– 495 с.
2. Гаркави Л. Х., Квакина Е. В., Уколова М. А. Адаптационные реакции и резистентность организма.– Ростов н/Д: Изд-во Ростов. ун-та, 1979.– 128 с.
3. Мищенко В. С. Функциональные возможности спортсменов.– К.: Здоров'я, 1990.– 201 с.
4. Моногаров В. Д. Утомление в спорте.– К.: Здоров'я, 1986.– 120 с.
5. Набатникова М. Я. Специальная выносливость спортсмена.– М.: ФиС, 1972.– 261 с.
6. Озолин Н. Г. Современная система спортивной тренировки.– М.: ФиС, 1970.– 478 с.
7. Рыбковский А. Г. Управление двигательной активностью человека (системный анализ).– Донецк: ДонГУ, 1998.– 300 с.
8. Сиренко В. А. Подготовка бегунов на средние и длинные дистанции.– К.: Здоров'я, 1990.– 144 с.
9. Смирнов М. Р. Теоретические основы беговой нагрузки.– Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1996.– 217 с.
10. Чхаидзе Л. В., Чумаков С. В. Формула шага.– М.: ФиС, 1972.– 113 с.

Аннотации

В работе предлагаются тактические варианты, связанные с динамикой скорости и вариативности ее компонентов – длины и частоты беговых шагов – и их реализация в беге на средние и длинные дистанции.

Ключевые слова: тактическая подготовка, выносливость, управление, техника бега, скорость бега, длина и частота шагов.

У роботі запропоновано тактичні варіанти, пов'язані з динамікою швидкості й варіативності її компонентів – довжини і частоти бігових кроків, їхня реалізація в бігу на середні й довгі дистанції.

Ключові слова: тактична підготовка, витривалість, керування, техніка бігу, швидкість бігу, довга і частота кроків.

In job the tactical variants are offered, their realization in run on average and long distances linked to dynamics of rate and set of variants of its components - the frequencies of racing walks are long also.

Key words: tactical preparation, persistence, control, technique of run, rate of run, is long also frequency of walks.