

# ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЛЕГКОАТЛЕТОВ- СПРИНТЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ТРЕНИРОВКИ

*М. Л. Ткаченко*

Постоянный, правильно организованный контроль за тренировочным процессом позволяет тренеру оценить состояние здоровья спортсмена, получить информацию о функциональном состоянии систем организма, правильно сочетать режимы чередования работы с отдыхом.

Так как функциональная способность сердечно-сосудистой системы нередко ставит предел работоспособности спортсменов, определяя уровень их результатов (Ф. Бейнбридж, 1927; С. П. Летунов, 1967, и др.), в наших исследованиях в качестве информативной и доступной методики, позволяющей объективно судить о функционировании сердечно-сосудистой системы, мы применили вариационную пульсографию по методике, предложенной Р. М. Бавским (1965) и модернизированной применительно к условиям спортивной тренировки В. Г. Ткачуком (1977). Сущность этой методики заключается в том, что при использовании стандартных положений (лежа, стоя) и физических нагрузок (бег на месте в упоре в течение 15 секунд в максимальном темпе и 45 секунд в

Таблица 1

## Нагрузка на быстроту в подготовительном периоде тренировки легкоатлетов-спринтеров

| Интервалы R—R $M'_0$ (мм) | Количество повторений | % случаев |
|---------------------------|-----------------------|-----------|
| 9                         | —                     | —         |
| 10                        | 18                    | 35        |
| 11                        | 21                    | 40        |
| 12                        | 8                     | 11        |
| 13                        | 5                     | 10        |
| 14                        | 2                     | 4         |
| 15                        | —                     | —         |

темпе 200 шагов в минуту) записывалось 100 ударов пульса (интервалы R—R).

Состояние регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы спортсмена представляется в виде двух цифр, которые в двухкоординатной системе наносятся в виде одной точки. Первая цифра получается после статистического анализа и характеризует наибольшее число интервалов R—R из всех ста записанных. Эту цифру обозначают математическим символом  $M_0$  (мода). Представляется  $M_0$  в процентах. Вторая цифра характеризует длительность интервала R—R (мм) в точке  $M'_0$ . При этом  $M_0$  (%) наносится по оси ординат, а  $M'_0$  (мм) — по оси абсцисс. С помощью этой методики изучалось влияние различных режимов мышечной деятельности на сердечно-сосудистую систему легкоатлетов-спринтеров в подготовительном и соревновательном периодах тренировки.

Проведенные нами исследования, объектом которых были легкоатлеты-спринтеры в подготовительном периоде тренировки, показали, что при выполнении упражнения на быстроту (бег в упоре 15 сек., в максимальном темпе)  $M'_0$  у 75% исследуемых находится в диапазоне от 10 до 11 мм (табл. 1).

При выполнении упражнения на скоростную выносливость (бег в упоре 45 сек. в темпе 200 шагов в минуту)  $M'_0$  у 67% исследуемых находится в диапазоне от 11 до 12 мм (табл. 2).

Анализ результатов вариационной пульсографии в подготовительном периоде тренировки легкоатлетов-спринтеров позволил выделить границы оптимального интервала R—R при тестировании на быстроту ( $M'_0$  — в диапазоне от 10 до 11 мм) и на скоростную выносливость ( $M'_0$  в диапазоне от 11 до 12 мм). В тех случаях, когда показатель  $M'_0$  (мм) после нагрузки на быстроту

Таблица 2

## Нагрузка на скоростную выносливость в подготовительном периоде тренировки легкоатлетов-спринтеров

| Интервалы R—R $M'_0$ (мм) | Количество повторений | % случаев |
|---------------------------|-----------------------|-----------|
| 9                         | 3                     | 6         |
| 10                        | 7                     | 13        |
| 11                        | 17                    | 33        |
| 12                        | 18                    | 34        |
| 13                        | 3                     | 6         |
| 14                        | 2                     | 4         |
| 15                        | 2                     | 4         |

и скоростную выносливость становился меньше указанных величин, наблюдалось замедленное восстановление, а при увеличении  $M'_0$  (мм) — отклонение от нормы в регуляции сердечно-сосудистой системы (аритмия), что, в свою очередь, приводило к снижению работоспособности спортсменов. Однако не всегда в случаях, ког-

Таблица 3

## Нагрузка на быстроту в подготовительном периоде тренировки легкоатлетов-спринтеров

| $M_0$ % | Зоны восстановления после нагрузки на быстроту |
|---------|--|
| 10      | Очень быстрое восстановление (аритмия)         |
| 20      |  |
| 30      | Хорошее восстановление                         |
| 40      |  |
| 50      | Замедленное восстановление                     |
| 60      |  |
| 70      |  |
| 80      |  |
| 90      |  |
| 100     |  |

да  $M'_0$  (мм) находилась в оптимальной зоне, наблюдалась хорошая приспособляемость сердечно-сосудистой системы к предложенным нагрузкам.

Дальнейший анализ результатов наблюдений позволил выделить зоны восстановления по данным  $M'_0$  (%). После тестирования на быстроту зона оптимального восстановления находится в диапазоне от 35% до 55% (табл. 3), а после нагрузки на скоростную выносливость — от 30% до 45% (табл. 4).

Таблица 4

Нагрузка на скоростную выносливость  
в подготовительном периоде тренировки  
легкоатлетов-спринтеров

| М <sub>0</sub> (%) | Зоны восстановления после нагрузки на скоростную выносливость |
|--------------------|---|
| 10                 | Быстрое восстановление (аритмия)                              |
| 20                 |   |
| 30                 |   |
| 40                 |   |
| 50                 |   |
| 60                 | Замедленное восстановление                                    |
| 70                 |   |
| 80                 |   |
| 90                 |   |
| 100                |   |

Таким образом, результаты исследования позволили нам выделить зоны оптимальной адаптации сердечно-сосудистой системы легкоатлетов-спринтеров в подготовительном периоде тренировки: к нагрузкам на быстроту — М<sub>0</sub> в диапазоне 35—55%, М<sub>0</sub>' — в диапазоне 10—11 мм; к нагрузкам на скоростную выносливость — М<sub>0</sub> в диапазоне 30—45%, М<sub>0</sub>' — в диапазоне 11—12 мм.

Аналогичные исследования были проведены с целью изучения адаптации сердечно-сосудистой системы легкоатлетов-спринтеров к различным режимам деятельности в соревновательном периоде тренировки. Анализ результатов этих исследований показал, что при выполнении упражнений на быстроту (бег в упоре 15 сек. в максимальном темпе) М<sub>0</sub>' (мм) у 73% исследуемых находится в пределах от 11 до 12 мм (табл. 5).

Таблица 5

Нагрузка на быстроту в соревновательном периоде  
тренировки легкоатлетов-спринтеров

| Интервалы R—R М <sub>0</sub> '(мм) | Количество повторений | %  |
|------------------------------------|-----------------------|----|
| 9                                  | —                     | —  |
| 10                                 | 6                     | 15 |
| 11                                 | 16                    | 39 |
| 12                                 | 14                    | 34 |
| 13                                 | 3                     | 7  |
| 14                                 | 2                     | 5  |
| 15                                 | —                     | —  |

Таблица 6

Нагрузка на скоростную выносливость в соревновательном  
периоде тренировки легкоатлетов-спринтеров

| Интервалы R—R М <sub>0</sub> '(мм) | Количество повторений | %  |
|------------------------------------|-----------------------|----|
| 9                                  | —                     | —  |
| 10                                 | 5                     | 12 |
| 11                                 | 16                    | 39 |
| 12                                 | 15                    | 37 |
| 13                                 | 2                     | 5  |
| 14                                 | 2                     | 5  |
| 15                                 | 1                     | 2  |

При выполнении упражнений на скоростную выносливость (бег в упоре 45 сек. в темпе 200 шагов в минуту), М<sub>0</sub>' (мм) у 76% исследуемых находится в диапазоне от 11 до 12 мм (табл. 6).

Сравнение результатов, показанных спортсменами на соревнованиях с данными исследований, позволило выделить границы оптимального интервала R—R М<sub>0</sub>' (мм) после нагрузки на быстроту и специальную выносливость. В тех случаях, когда после упражнений на быстроту и специальную выносливость М<sub>0</sub>' была меньше 11 мм или больше 12 мм, у спортсменов наблюдался низкий уровень тренированности, что выражалось в замедленном восстановлении, в отклонениях от нормы в регуляции сердечно-сосудистой системы (аритмия), в нестабильности спортивных результатов, показываемых на соревнованиях, в признаках перетренировки.

Сравнение результатов, показанных легкоатлетами-спринтерами на соревнованиях, с данными вариационной пульсографии показало, что если после выполнения упражнения на быстроту М<sub>0</sub> лежит в зоне от 0 до 30%, то наблюдается отклонение от нормы в регуляции сердечно-сосудистой системы (аритмия), а результаты выступлений спортсменов на соревнованиях нестабильны. В том случае, если М<sub>0</sub> находится в пределах 50% и выше, то у спортсменов замедляются восстановительные процессы, а это, в свою очередь, не способствует показанию спортсменами стабильных результатов на соревнованиях. И лишь когда М<sub>0</sub> находится в зоне от 30% до 50%, наблюдается хорошее восстановление и стабильность результатов показываемых спортсменами на соревнованиях.

Анализ результатов вариационной пульсографии после тестирования на скоростную выносливость позволил выделить зоны

восстановления по данным  $M_0$  (%) и результатам, показанным на соревнованиях. Если  $M_0$  находится в диапазоне от 0 до 35%, наблюдается отклонение от нормы в регуляции сердечно-сосудистой системы (аритмия), а результаты на соревнованиях в большинстве случаев снижаются. В тех случаях, когда  $M_0$  больше 55%, снижается скорость восстановительных процессов, что, в свою очередь, приводит к снижению скоростной выносливости. И только в зоне  $M_0$  от 35% до 55% наблюдается хорошее восстановление после предложенной нагрузки и стабильность результатов на соревнованиях.

Таким образом, результаты исследования позволили выделить зоны оптимальной адаптации сердечно-сосудистой системы легкоатлетов — спринтеров в соревновательном периоде тренировки: к нагрузкам на быстроту —  $M_0$  в диапазоне 30—50%,  $M'_0$  — в диапазоне 11—12 мм; к нагрузкам на скоростную выносливость —  $M_0$  в диапазоне 35—55%,  $M'_0$  — в диапазоне 11—12 мм. Эти зоны соответствуют готовности спортсмена показывать на соревнованиях высокие и стабильные результаты.

Поскольку такие данные о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы спортсменов в подготовительном и соревновательном периодах тренировки отражают характер адаптации к различным тренировочным режимам по этим периодам, тренер, получая подобную информацию методом вариационной пульсографии и сопоставляя ее с результатом, показанным спортсменом на соревнованиях, может оценить уровень тренированности и функциональные возможности организма спортсмена. Предложенные нами зоны адаптации сердечно-сосудистой системы легкоатлетов-спринтеров к нагрузкам на быстроту и скоростную выносливость в подготовительном и соревновательном периодах тренировки позволяют тренеру более целенаправленно управлять развитием двигательных качеств спортсменов, своевременно вносить коррекции в планы тренировочных занятий, более эффективно осуществлять подбор средств и методов тренировки с учетом индивидуальных возможностей организма спортсменов, что способствует повышению управляемости тренировочным процессом в целом.