

СПЕЦИФИЧНОСТЬ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ АДАПТАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА СПОРТСМЕНОВ К УПРАЖНЕНИЯМ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

В статье предлагается теоретико-методическая концепция построения макроцикла подготовки спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики. Приводятся данные о структуре и содержании формирования этапов долговременной адаптации двигательного аппарата спортсменов к локомоциям максимальной мощности в процессе роста спортивного мастерства. Представлена особенность взаимосвязи между величиной тренировочных нагрузок специфического характера и степенью адаптационных перестроек, происходящих в организме спортсменов.

Ключевые слова: спортсменки, адаптация, легкая атлетика, макроцикл, скоростно-силовых виды, тренировочный процесс.

Актуальность. Проблема долговременной адаптации двигательного аппарата спортсменов к различным видам спортивной деятельности в последние годы оказалась в центре внимания специалистов. При этом решение данной проблемы зависит от знания закономерностей во взаимосвязи между динамикой состояния индивида и задаваемой тренировочной нагрузкой на различных этапах подготовки [3, 4, 5, 7].

Определив в качестве методологической основы феномен физической активности человека, мы предположили, что существуют этапы адаптивной изменчивости мышц, которые формируются под воздействием длительного и целенаправленного использования специализированного упражнения и доминирующих средств подготовки. Выявление таких этапов позволило бы оптимизировать систему применяемых структурно-избирательных упражнений и оперативно управлять их тренирующим воздействием в процессе многолетней спортивной тренировки.

Цель исследования – выявить структуру и содержание формирования этапов долговременной адаптации двигательного аппарата спортсменов к локомоциям максимальной мощности в процессе роста спортивного мастерства.

Методика. Для регистрации характеристик, оценивающих скоростно-силовые способности спортсменов, применялась компьютерная тензометрическая аппаратура. С ее помощью регистрировалась кривая "сила-время" взрывного изометрического усилия при сгибании и разгибании бедра, голени, стопы. У спортсменов, специализирующихся в метании молота, кроме этого, исследовалась группа мышц верхних конечностей (сгибателей и разгибателей предплечья). По полученным тензодинамометрическим кривым определялись максимальная изометрическая сила мышц (F_{\max}) и время, в течение которого был достигнут максимум (t_{\max}), а также дифференцированный показатель (градиент), характеризующий уровень развития взрывной силы (

$J = \frac{F_{\max}^F}{F_{\min}^F}$). Фиксировалась величина предельного изометрического усилия, развиваемого без ограничения

времени (абсолютная сила - P_0) и рассчитывалась относительная сила $\frac{P_0}{\text{вес тела}}$. В числе основных показателей, кроме вышеназванных, в скоростно-силовых видах легкой атлетики информативной является характеристика силы, проявляемой за 0,1 с ($F_{0,1}$), поскольку время проявления силы в реальных условиях спортивной деятельности (в частности, время опоры в быстром беге или выполнение финального движения в метаниях) близко к указанному промежутку времени [4, 6, 8]. Учитывая это, рассчитывался и данный показатель.

В исследовании приняло участие 160 спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики (бег на короткие и барьерные дистанции, тройной прыжок, метание молота), различного возраста (от 15 до 30 лет) и спортивной квалификации (от II до МСМК).

Результаты исследования и их обсуждение. В исследовании использована методика для оценки гармоничности силы мышц, как отдельного звена, так и всей кинематической цепи мышц нижних конечностей [4, 7], которая предполагает определение трех индексов:

- **внутризвеньевого**, для оценки соотношения силы мышц разгибателей, к сгибателям одного звена (стопы, голени, бедра);
- **межзвеньевого**, для оценки соотношения суммарной силы мышц между звеньями нижних конечностей;
- **интегрального**, для оценки соотношения суммарной силы мышц разгибателей к сгибателям нижних конечностей.

Правомерность переноса апробированной нетрадиционной методики на другие скоростно-силовые виды легкой атлетики (спринтерский и барьерный бег, тройной прыжок, метание молота) объясняется тем, что в основе целевого компонента двигательной задачи в данных дисциплинах лежит скорость движения, а также

необходимость проявлять мощное концентрированное рабочее усилие в фазах конкретного спортивного упражнения.

Данные исследования (рисунок) показали, что компенсаторно-приспособительные силовые перестройки всех звеньев нижних конечностей обусловлены гетерохронностью формирования внутривзвевных и межзвевных соотношений силы сгибателей и разгибателей, и различными темпами их адаптивной изменчивости на уровне одного звена и нескольких звеньев. У спортсменок высокой квалификации выявлена наибольшая (приравненная к 100 %) гармонизация взаимоотношений силы мышц на всех уровнях (на рисунке представлено взаимоотношение на интегральном уровне).

Данная закономерность — следствие морфобиомеханического совершенствования взаимосоразмерности силы мышц на уровне одного или нескольких звеньев и один из ведущих факторов формирования движений максимальной мощности. Кроме того, это свидетельствует о том, что сущность адаптационного процесса в условиях спортивной деятельности заключается не только в повышении моторного потенциала в ходе многолетней подготовки, но и во всевозрастающем умении спортсменок эффективно, т.е. более полноценно использовать этот потенциал для решения конкретной двигательной задачи.

Показательно, что силовая диспропорция мышц нижних конечностей бегуний на 400 м с барьерами по мере роста мастерства снижается в 2,7 раза, а у бегуний на 100 м с барьерами практически не изменяется. Этот феномен можно объяснить тем, что расстояние между барьерами на дистанции 400 м "требует" увеличенной длины бегового шага, и это предопределяет на начальных этапах спортивного онтогенеза в большей мере развитие силы мышц разгибателей ноги. Бег на дистанции 100 м с барьерами наоборот носит "темповую окраску" [2, 11] и результат в значительной мере зависит от частоты шагов между барьерами. При этом барьеристкам приходится делать в беге между барьерами шаги меньшей длины, чем они это делают в гладком беге. Здесь следует отметить, что многочисленные исследования показали, что величина длины шага при циклических локомоциях максимальной мощности зависит от силы мышц разгибателей ноги и стопы, а частота шагов (темп) от сгибателей ноги и туловища [4, 6, 7, 9, 10].

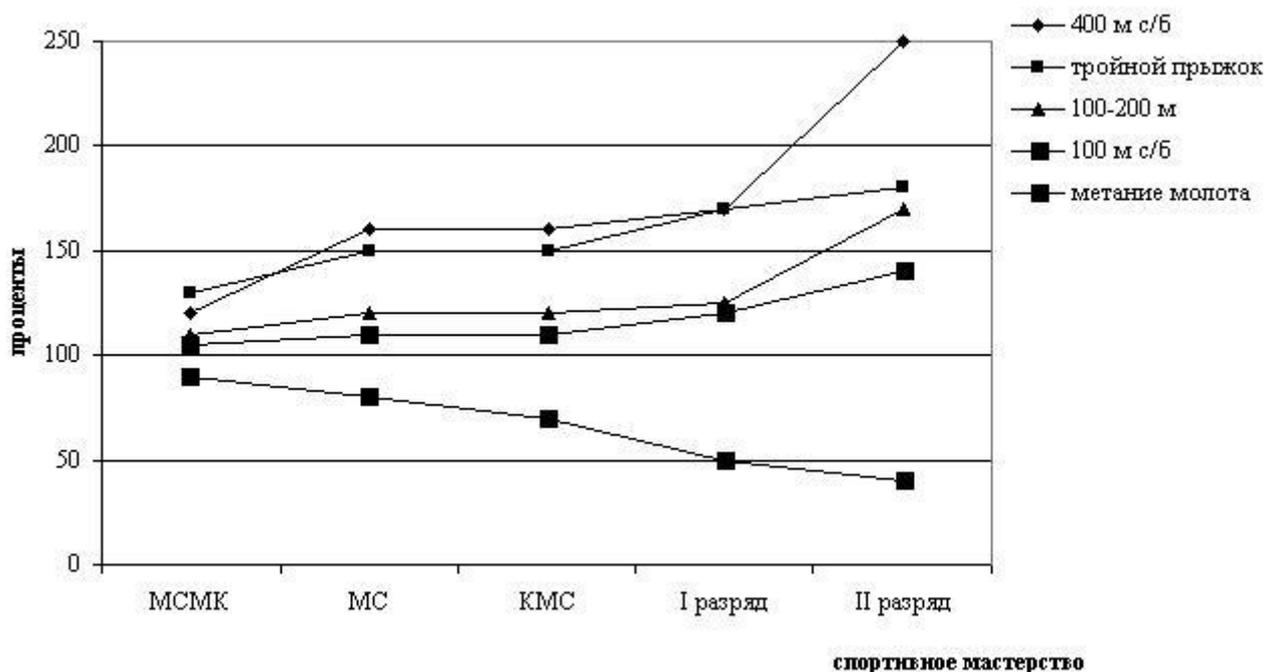


Рисунок. Динамика интегрального индекса, отражающего соотношение силы мышц нижних конечностей у женщин, специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики

Что касается метательниц молота, то полученная динамика интегрального индекса, отличающаяся от динамики спортсменок других спортивных дисциплин, может быть обусловлена тем, что на начальных этапах спортивного мастерства выполнение основного движения происходит за счет мышц верхних конечностей и туловища, а только спортсменки высокого класса способны эффективно при броске "загрузить" более сильные мышцы нижних конечностей [1, 8].

Выявленные закономерности адаптивной изменчивости силы мышц — сгибателей и разгибателей нижних конечностей у спортсменок, специализирующихся в данных видах, позволяют обосновать содержание долговременной адаптации двигательного аппарата, которая формируется последовательно на 4 этапах.

Первый этап (спортсменки II сп. разряда) характеризуется большой рассогласованностью и диспропорцией силы мышц на уровне одного звена, между звеньями и интегрально всей кинематической цепи нижних

конечностей. Двигательное действие в целом, еще динамически неустойчиво, его конечный эффект невысок и нестабилен.

Второй этап (уровень спортсменок I сп. разряда) обусловлен приспособительными перестройками в мышцах-разгибателях тазобедренного и коленного суставов.

Третий этап (уровень КМС — МС) связан с активным началом гармонизации внутри- и межзвенных взаимоотношений силы мышц сгибателей и разгибателей нижних конечностей. Фоном этого служит продолжающееся выравнивание взаимоотношений силы мышц сгибателей и разгибателей бедра, по отношению к силе сгибателей и разгибателей стопы.

Четвертый этап — характерен для спортсменок высокой квалификации (МСМК) и здесь наблюдается высокая гармонизация взаимоотношений силы мышц для предложенных индексов. Этот этап характеризуется тем, что реактивные и инерционные силы органически трансформируются в биодинамике движения и создаются оптимальные условия для высокой согласованности и гармонизации силы мышц нижних конечностей.

Таким образом, в основе становления мастерства спортсменок лежат общие закономерности адаптации организма к условиям спортивной деятельности, внешне выражающейся в определенной последовательности морфофункциональной специализации моторного потенциала и совершенствовании умения спортсменок эффективно использовать свои возможности в условиях соревновательной и тренировочной деятельности. В настоящий момент можно говорить о специфичности долговременной адаптации двигательного аппарата спортсменок к упражнениям скоростно-силовой направленности, как о системном и морфофункциональном явлении, закономерно развивающимся во времени, имеющим специфическое содержание, конкретные этапы и отличительные особенности, которые должны неукоснительно учитываться в процессе многолетней подготовки.

Выводы. Результаты исследования показали, что построение системы спортивно-избирательных средств силовой подготовленности в многолетнем цикле тренировки женщин, специализирующихся в скоростно-силовых видах легкой атлетики должна постоянно выступать качественная оценка их тренирующего эффекта, на основе определения уровня развития соотношения силы мышц сгибателей и разгибателей как отдельного звена, так и звеньев нижних конечностей к конкретному уровню специальной силовой подготовленности и спортивному результату. При этом структурно-избирательные упражнения, разработанные на основе закономерностей адаптации двигательного аппарата и акцентирующего фактора — повышения гармонизации силы мышц сгибателей и разгибателей нижних конечностей необходимо применять спортсменкам на всех этапах их многолетней подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бакаринов Ю. М.* Научно-методическое обоснование программирования тренировок в легкоатлетических метаниях : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Ю. М. Бакаринов. — М., 1996. — 47 с.
2. *Балахничев В.В.* Бег на 110 м с барьерами / В.В. Балахничев. — М.: Физкультура и спорт, 1987. — 80 с.
3. *Верхошанский Ю. В.* Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. — М.: Физкультура и спорт, 1985. — 176 с.
4. *Врублевский Е. П.* Индивидуализация подготовки женщин в скоростно-силовых видах легкой атлетики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Е. П. Врублевский. — Волгоград: ВГАФК, 2008.— 56 с.
5. *Платонов В. Н.* Адаптация в спорте / В.Н. Платонов. — Киев: Здоров'я, 1988. — 216 с.
6. *Примаков Ю. Н.* Оптимальные темпы роста спортивных результатов в легкой атлетике у мужчин и женщин / Ю. Н. Примаков, И. Л. Жуков, Е. Л. Гридасова // Подготовка женщин в легкой атлетике: сб. науч. тр. — М. : ГЦОЛИФК, 1989. — С. 80-96.
7. *Семенов В.Г.* Закономерности адаптационной изменчивости силы мышц женщин-спринтеров в процессе становления спортивного мастерства Л.М. / В.Г. Семенов, Е.П. Врублевский // Теория и практика физической культуры. — 2000. — № 9. — С. 22-25.
8. *Тутевич В. Н.* Теория спортивных метаний / В. Н. Тутевич. — М.: Физкультура и спорт, 1969. — 312 с.
9. *Cissik J.* Means and methods of speed training / J. Cissik // Strength and Conditioning Journal. — 2005. — № 27 (1). — P. 18-25.
10. *Sannders R.* Five components of the 100m sprint / R. Sannders // Modern Athlete and Coach. — 2004. — № 4. — P. 23-24.
11. *Women in the track and field* // New Studies in Athletes. — 2005. — № 7. — P. 61-66.

Подано до редакції 20.07.12