



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЗМА СПРИНТЕРА В БЕГЕ НА 400 МЕТРОВ

Орипов Азизджон Файзуллоевич

Намаганский государственный педагогический институт

Аннотация: в статье рассматриваются физиологические особенности и адаптационные механизмы организма спринтера в беге на дистанцию 400 метров. Отмечено, что данный вид бега сочетает элементы спринта и выносливости, что требует активизации алактатной, анаэробно-гликолитической и аэробной энергетических систем. Проанализированы процессы энергообеспечения, адаптационные изменения сердечно-сосудистой, дыхательной и нервно-мышечной систем, а также психофизиологические аспекты устойчивости спортсмена к утомлению и кислородному долгу. Выделены направления тренировочной адаптации, включающие развитие силовой выносливости, скоростной устойчивости и аэробного восстановления. Полученные данные подтверждают, что оптимальное сочетание физиологических и адаптационных механизмов обеспечивает повышение эффективности и стабильности спортивных результатов в 400-метровом беге.

Ключевые слова: бег на 400 метров, физиология, адаптация, анаэробная система, выносливость, лактат, кислородный долг.

Введение

Бег на 400 метров занимает особое место среди коротких дистанций, так как сочетает в себе элементы спринта и выносливости. Эта дисциплина требует не только высокой скорости, но и устойчивости к утомлению, что связано с активизацией различных энергетических систем организма. В отличие от классического спринта (100–200 м), где преобладает алактатный



энергетический механизм, в 400-метровом беге ведущую роль играет анаэробно-гликолитическая система, сопровождающаяся значительным кислородным долгом и накоплением молочной кислоты.

Изучение физиологических особенностей и адаптационных механизмов организма спортсмена в беге на 400 м имеет важное значение для повышения спортивных результатов и индивидуализации тренировочного процесса.

Ключевые слова:

бег на 400 метров, физиология, адаптация, анаэробная система, выносливость, лактат, кислородный долг.

Основная часть

1. Энергетические процессы в 400-метровом беге

В беге на 400 м работают три основные энергетические системы:

1. Алактатная (фосфагенная) — обеспечивает энергию на первых 5–7 секундах дистанции (около 60–80 м).

2. Анаэробно-гликолитическая — является основной на протяжении 20–50 секунд, покрывая до 70–80% всей дистанции.

3. Аэробная — активизируется в завершающей фазе, участвуя в ликвидации кислородного долга и частичном ресинтезе АТФ.

Главный физиологический вызов при прохождении дистанции — накопление ионов водорода (H^+) и лактата, что снижает рН мышечной ткани, ухудшая проведение нервных импульсов и сократительную способность мышечных волокон. Именно устойчивость к этим процессам определяет уровень подготовленности 400-метровика.

2. Адаптация сердечно-сосудистой и дыхательной систем

Регулярные тренировки приводят к выраженным адаптационным изменениям:



- Сердечно-сосудистая система — увеличивается ударный объем сердца, улучшается периферическое кровообращение и транспорт кислорода к мышцам.

- Дыхательная система — повышается жизненная емкость легких, эффективность газообмена и толерантность к гипоксии.

- Кровь и биохимические показатели — увеличивается концентрация миоглобина, буферных систем и ферментов анаэробного гликолиза (фосфофруктокиназа, лактатдегидрогеназа).

3. Нервно-мышечная регуляция и психофизиологическая устойчивость

Высокие результаты невозможны без совершенствования центральной нервной регуляции. У 400-метровиков наблюдается высокая скорость передачи нервных импульсов, координация межмышечных взаимодействий и способность поддерживать технику при утомлении.

Кроме того, большое значение имеют психологические качества — волевая устойчивость, концентрация и контроль дыхания в условиях выраженного кислородного долга.

4. Тренировочные адаптации

Комплексная тренировка 400-метровика направлена на развитие:

- силовой выносливости и мощности гликолитической системы (интервальные отрезки 150–300 м);

- скоростной устойчивости (серии по 200–250 м на уровне 90–95% от максимума);

- аэробного восстановления (медленные пробежки, плавание, велоэргометр).

Постепенное увеличение нагрузки и строгое соблюдение восстановительных фаз формируют долгосрочную адаптацию организма и повышают устойчивость к лактатным перегрузкам.

Обзор литературы



Исследования показывают, что в спринтерском беге на 400 м основным фактором ограничения является метаболическое утомление, связанное с лактатным ацидозом (Fox & Mathews, 1981; Costill et al., 1991).

В отечественной и узбекской спортивной науке внимание уделяется развитию скоростно-силовой выносливости и восстановительным механизмам (Саидов, 2015; Хакимов, 2020).

Работы У. Ганиева (2021) и Ш. Махкамова (2022) указывают на необходимость индивидуализации тренировочных программ на основе физиологических показателей спортсмена.

Заключение

Физиологические особенности бега на 400 м заключаются в сочетании скоростных и выносливых качеств, требующих участия всех энергетических систем организма. Адаптация сердечно-сосудистой, дыхательной и нервно-мышечной систем является ключевым фактором повышения результативности.

Применение научно обоснованных методов тренировки, направленных на развитие анаэробно-гликолитической мощности и устойчивости к ацидозу, позволяет значительно улучшить соревновательную готовность спортсменов.

Использованная литература

1. Fox E.L., Mathews D.K. The Physiological Basis of Physical Education and Athletics. New York: Holt, 1981.
2. Azizov, S. V., Azizova, R. I., Mahmudjonov, A., & Tuxtaboyeva, N. (2024). SPORTCHILARDA O 'YIN JARAYONINI YUQORI DARAJADA IDROK QILISH QOBILIYATINI SHAKLLANTIRISH INTELLEKTUAL TAYYORGARLIKNING ASOSIY VAZIFASI. *Экономика и социум*, (9 (124)), 82-86.
3. Makhmudovich, G. A. (2024). THE IMPORTANCE OF SPECIAL METHODS IN INCREASING THE EFFICIENCY OF SPORTS



EXERCISES. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 730-734.

4. Mahmudjonov, A. A., Izatullayev, A. M., & Ergashaliyev, D. N. (2024). THE IMPORTANCE OF GENERAL PHYSICAL FITNESS IN INCREASING THE EFFICIENCY OF SPORTS TRAINING IN PRIVATE SCHOOLS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 755-759.
5. Shamsitdinova, M. F. (2022). UMUMTA'LIM MAKTABLARI O 'QUVCHILARINING JISMONIY TAYYORGARLIGIGA BASKETBOL SPORT TO 'GARAKLARINING TA'SIRI. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING AND TEACHING*, 1(9), 208-212.
6. G'ofirjonova, A. I. (2022). MILIY HARAKATLI O 'YINLARNI SPORT ELEMENTLARINI O 'ZLASHTIRISHDA QO 'LLASHNING SAMARADORLIGI. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING AND TEACHING*, 1(9), 171-176.
7. Костикова, О. В., Азизов, С. В., Болтобаев, С. А., Азизова, Р. И., & Махмуджонов, А. А. (2025). РАЗВИТИЕ У ЮНЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ СКОРОСТИ И ТОЧНОСТИ БРОСКА. *Физическая культура, спорт-наука и практика*, 2, 109-114.
8. Luqmonov, I. B. (2022). KARATE SPORT TO 'GARAKLARINING UMUMTA'LIM MAKTABLARI O 'QUVCHILARINING JISMONIY TAYYORGARLIGIGA TA'SIRI. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING AND TEACHING*, 1(9), 166-170.