

## ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612

### **СПОРТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У СПОРТСМЕНОВ-ВЕЛОСИПЕДИСТОВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА**

**С.В. Комин, О.Ю. Сурсимова, М.А. Папин**

Тверской государственный университет, Тверь

Результаты исследования показали, что повышение порога анаэробного обмена тесно связано с ростом физической подготовки спортсмена. Частота сердечных сокращений при выполнении нагрузки и при восстановлении имеет однонаправленную динамику, но имеет возрастные особенности.

*Ключевые слова:* частота сердечных сокращений, физическая нагрузка, велосипедисты.

DOI: 10.26456/vtbio65

**Введение.** Существующие виды спорта фактически являются основными средствами физического воспитания. Они направленно и эффективно воздействует как на развитие физических качеств, так и на адаптацию физиологических функций организма. Спорт выполняет ряд специфических социальных функций, основная из которых - быть фактором физического совершенствования человека в условиях радикального изменения жизненной среды и тенденций снижения двигательной активности в ряде сфер жизнедеятельности.

Оценка функционального состояния спортсменов является необходимым инструментом контроля в процессе многолетней спортивной подготовки и позволяет своевременно вносить необходимые коррективы в тренировочный процесс с учётом их возрастных физиологических особенностей (Волков, 1981; Симонова 2001; Сонькин, Тамбовцева 2011).

Исследование и анализ возрастных морфофункциональных особенностей у детей-велосипедистов 12-13 и 14-15 лет является необходимым механизмом в процессе многолетней спортивной подготовки.

Показатели физического развития у подростков и юношей спортсменов более высокие, чем у их ровесников, не занимающихся спортом. Объясняется это тем, что систематическая мышечная деятельность стимулирует процессы обмена веществ в организме. В

восстановительном периоде после значительных энергетических затрат, связанных со спортивной нагрузкой, в тканях откладывается больше веществ, чем их было до начала роста, т.е. имеет место так называемая суперкомпенсация энергетических затрат. Повышенный энергетический обмен, обусловленный интенсивным процессом роста тканей и органов, увеличивает запросы к кровообращению. В процессе выполнения мышечной работы, в связи с большой реактивностью и более высокой возбудимостью нервной системы, обмен веществ у подростков увеличивается в большей степени, чем у взрослых. При этом более выраженное усиление кровообращения достигается в основном за счет учащенного сердцебиения (Волков, 2002; Волков и др., 2000; Комин, 2017; Полищук, 1997; Papadakis, 2009).

Цель исследования – анализ динамики частоты сердечных сокращений у детей-велосипедистов в возрасте от 12 до 15 лет.

**Методика.** В эксперименте принимали участие 10 воспитанников СДЮСШОР по велоспорту г. Твери различной квалификации, которые были разделены на две группы: младшая – 12-13 лет с квалификацией спортсменов до 1 юношеского разряда (N=5); старшая группа 14-15 лет, имеющих разряд от 1 юношеского до 2 взрослого (N=5). Тренировочный стаж участников эксперимента – от 1,5 (младшая группа) до 2,5 лет (старшая группа).

Функциональные показатели регистрировались в состоянии покоя, а также при выполнении на велоэргометре Corival равномерной физической нагрузки умеренной мощности: 90 Вт с темпом педалирования 100 об/мин для юношей 12-13 лет, 100 Вт с темпом педалирования 105 об/мин для юношей 14-15 лет. Общее время работы – 6 минут, время восстановления – 3 минуты. Частоту сердечных сокращений (уд/мин) фиксировали при помощи ушного фотометрического датчика.

**Результаты и обсуждение.** Полученные данные показали, что выполнение физической нагрузки вызывает закономерное изменение частоты сердечных сокращений.

Было выявлено постепенное повышение значения показателя к 5-6 минуте теста на велоэргометре. Однако в группе юношей 12-13 лет максимальное значение данного показателя составило 140 ударов/мин, в то время как у юношей 14-15 лет – 125 уд/мин в ответ на нагрузку сопоставимой мощности (рис.1). После восстановительного периода, у спортсменов 12-13 лет значение ЧСС снизилась до 100 уд/мин, у спортсменов 14-15 лет – до 88 уд/мин.

Таким образом, у испытуемых обеих групп наблюдалась сходная динамика ЧСС как при работе, так и при восстановлении. Но у подростков 14-15 лет показатели пульса на протяжении всего эксперимента были несколько ниже, что может говорить о том, что

процессы адаптации к нагрузкам умеренной мощности у спортсменов высокой квалификации более совершенны.

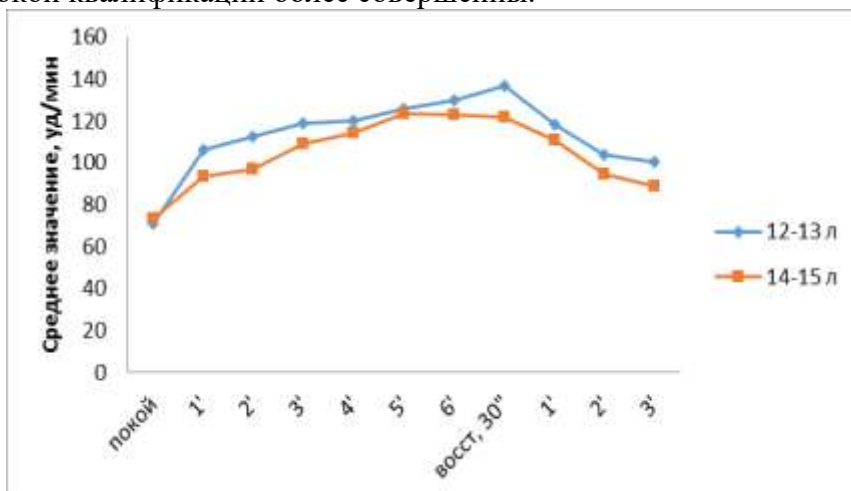


Рис. 1. Динамика показателей ЧСС у велосипедистов 12-13 и 14-15 лет

Дополнительную информацию дает анализ прироста ЧСС на фиксированных точках выполнения физической нагрузки (рис.2). Как видно из рисунка, темпы прироста ЧСС равномерно снижались до 2 минуты выполнения физической нагрузки в обеих исследуемых группах участников. Однако, наблюдаемые последующие скачкообразные приросты ЧСС, характеризующие переход порога анаэробно-аэробного обмена (ПАНО) имели возрастные различия. Наиболее ранний переход - в конце третьей минуты - наблюдается у юношей 12-13 лет, у которых прирост ЧСС по сравнению с предыдущей точкой измерения составил 15%.

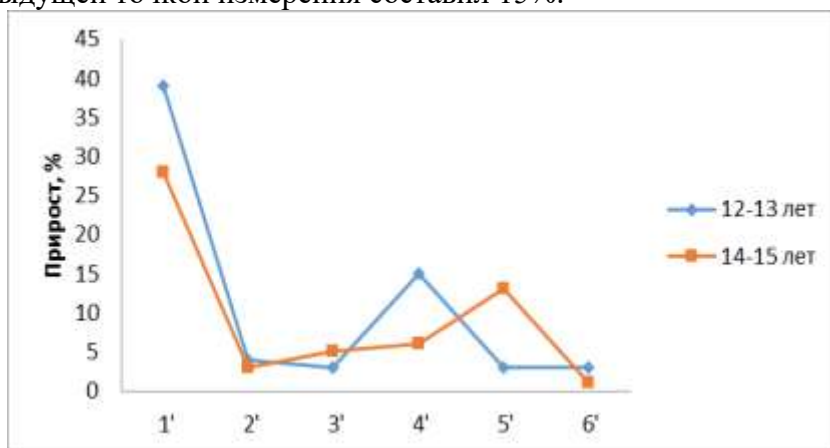


Рис. 2. Динамика показателей ЧСС (в %) при выполнении физической нагрузки

В группе юношей 14-15 лет переход порога наблюдался на пятой минуте работы, а прирост ЧСС, по сравнению с предыдущей точкой измерения, составил 13%. Приведенные данные показывают, что наибольший прирост ЧСС при переходе порога анаэробно-аэробного обмена (ПАНО) отмечен у юношей 12-13 лет, наименьший – у юношей 14-15 лет.

**Заключение.** Неравномерность (асинхронность) формирования ПАНО у испытуемых различных возрастных групп может быть объяснена тем, что повышение порога анаэробного обмена тесно связано с ростом физической подготовки спортсмена. Анализ результатов эксперимента показал, что частота сердечных сокращений в обеих группах и при выполнении нагрузки и при восстановлении имеет однонаправленную динамику, но имеет возрастные особенности.

#### **Список литературы**

- Волков Л.В.* 2002. Теория и методика детского и юношеского спорта. – Киев, изд. Олимпийская литература. 295с.
- Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н.* 2000. Биохимия мышечной деятельности. Киев: Олимпийская литература. 503 с.
- Волков Л.В.* 1981. Физические особенности детей и подростков. Киев: Здоров'я. С. 21-26.
- Комин С.В.* 2017. Особенности показателей внешнего дыхания у спортсменов циклических видов спорта // Вестн.ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 2. С. 49-54.
- Лактатный порог и его использование для управления тренировочным процессом: метод. рекомендации.* 1997 / под. ред. Д.А. Полищука. Киев: Абрис. 234 с.
- Симонова О.Н.* 2001. Оценка анаэробных порогов по изменению ЧСС при стандартных нагрузочных пробах // Физиология человека. Т. 27. № 4. С. 66-68.
- Сонькин В.Д., Тамбовцева Р.В.* 2011. Развитие мышечной энергетики и работоспособности в онтогенезе. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 322 с.
- Papadakis M., Sharma S.* 2009. Electrocardiographic screening in athletes: the time is now for universal screening // British J. of Sports Medicine. V. 43(9). P. 663-668.

## **SPORTS PHYSIOLOGY: AGE FEATURES OF THE CARDIAC RATE IN CYCLISTS OF ADOLESCENT AGE**

**S.V. Komin, O.Y. Sursimova, M.A. Papin**

Tver State University, Tver

The results of the investigation showed that the raise of anaerobic metabolism threshold directly depends on the athlete fitness level. Heart rate during exercise and recovery has a unidirectional dynamics with age-related features.

**Keywords:** *heart rate, exercise, cyclists.*

### *Об авторах:*

КОМИН Сергей Владимирович – доктор биологических наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Komin.SV@tversu.ru.

СУРСИМОВА Ольга Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: voroni-olga@yandex.ru.

ПАПИН Михаил Андреевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: papin\_mihail@mail.ru.

Комин С.В. Спортивная физиология: особенности частоты сердечных сокращений у спортсменов велосипедистов подросткового возраста / С.В. Комин, О.Ю. Сурсимова, М.А. Папин // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2019. № 2(54). С. 7-11.