

Влияние пубертатных процессов на изменение мышечной выносливости подростков

Гравицкая Елена Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент
Московский городской педагогический университет, Москва

Рассмотрены процессы влияния процессов полового созревания на выносливость к субмаксимальным аэробным нагрузкам на велоэргометре. Показаны изменения потребления кислорода и общего кислородного долга с возрастом. Зафиксирована более высокий вклад аэробных процессов в формировании выносливости у подростков стадии активации гонад.

Ключевые слова: пубертатные процессы, выносливость, аэробная нагрузка, максимальное потребление кислорода.

The influence of puberty processes on the change in muscle endurance of adolescents

Gravitskaya Elena Gennadievna, candidate of biological sciences, associate professor
Moscow City Pedagogical University, Moscow

Analyzed influence of puberty on endurance to submaximal aerobic loads on a bicycle ergometer. Displayed changes in oxygen consumption and total oxygen debt in different ages. Recorded higher contribution of aerobic processes to the formation of endurance in adolescents at the stage of gonad activation.

Keywords: puberty processes, endurance, aerobic load, maximum oxygen consumption.

DOI: 10.5281/zenodo.3887151

Одна из причин, вызывающая большое внимание к физиологическим аспектам периода полового созревания, связана с развитием адаптационных возможностей подростков и индивидуализации в процессе физического воспитания [5, с. 359]. Тренировка и закаливание положительно влияют на растущий организм, однако у подростков в силу незрелости нервно-мышечного обеспечения при чрезмерных тренировках могут возникнуть неблагоприятные сдвиги в функциональных системах [3, с. 21]. Системный и дифференцированный подход позволит индивидуализировать тренировочные нагрузки и повысить результативность физических воздействий [1, с. 132].

В методических рекомендациях по изучению возрастных особенностей двигательной функции и комплексной оценки кардиореспираторной системы отмечалось, что двигательные тесты для изучения вегетативных функций должны выражаться в величинах, отнесенных к максимальной мощности или максимальной длительности, доступной детям данного возраста [2, с. 59; 3, с. 24]. В своей работе мы придерживались данного принципа и определяли выносливость подростков с учетом их индивидуальных возможностей. О выносливости к динамической нагрузке судили по времени педалирования на велоэргометре [4, с. 60].

В обследовании приняли участие 53 подростка учащиеся средней общеобразовательной школы, без специальной физической подготовки и отнесенные к первой группе здоровья. Обследуемые по выраженности вторичных половых признаков были распределены по группам в соответствии со степенью полового созревания: 1 группа – препубертатная стадия –

15 мальчиков 11–12 лет; 2 группа – гипофизарно-гипоталамическая стадия – 17 мальчиков 11–13 лет; 3 группа – стадия активации гонад – 21 подросток 13–14 лет.

В результате антропометрического обследования зафиксировано, что существенный прирост длины тела приходится на более старший возраст и к началу по 3 стадии полового созревания он увеличивается на 12,4 см, а при переходе с 1 на 2 стадию полового созревания на 8,5 см. Идентичные изменения наблюдались и при измерении массы тела.

Интегративным показателем физической работоспособности является величина максимального потребления кислорода [6, с. 52]. В своих исследованиях мы использовали относительную величину МПК, соотношенную с весом обследуемого. Такая величина является более показательной и хорошо коррелируется у подростков разного возраста и веса [7, с. 57]. При нагрузках зафиксированы следующие показатели: МПК (мл/мин) в 1 группе составил 1294,4, во 2 группе – 1793,2, в 3 группе – 2364,6. Относительная МПК/кг (мл/мин/кг) составил соответственно 46,6, 41,6 и 43,4. Исходя из этих данных уровень физического развития обследуемых подростков препубертатной стадии можно оценить как удовлетворительный, а перешедших на гипоталамо-гипофизарную стадию как неудовлетворительный. Наши исследования свидетельствуют о статистически достоверном возрастании аэробных возможностей нетренированных подростков, что подтверждает поэтапное нарастание МПК: на 2 стадии полового созревания по сравнению с первой на 498,8 мл/мин, а на 3 по сравнению со 2 на 571,4 мл/мин, что соответствует имеющимся литературным данным.

Однако относительная величина МПК/кг имеет существенные отличия в своей возрастной динамике. Статистически достоверно установлено снижение аэробной возможности у 2 группы подростков, находящихся на гипоталамо-гипофизарной стадии развития. Между тем, у обследуемых 3 группы наблюдается увеличение относительного МПК/кг на 1,8 мл/мин/кг, отражая повышение аэробных возможностей по сравнению с подростками в начале пубертата. Таким образом, для мальчиков, находящихся на стадии активации гонад характерен подъем в развитии аэробных систем энергообеспечения, чем и определяется доминирующая роль аэробных процессов при выполнении физических нагрузок.

В ходе обследования изучалась выносливость к динамическим нагрузкам субмаксимальной мощности, рассчитанной как 80% от МПК. Выносливость к такой нагрузке у нетренированных подростков неравномерно увеличивается с возрастом. В 1 группе время педалирования составило 6,3 мин., 2 группе – 7,9 мин и в 3 группе 10,1 мин. Прирост времени педалирования у подростков 2 стадии полового созревания незначителен и выполняют они ее на 1,6 мин дольше, чем обследуемые препубертатной стадии. Однако эти различия недостоверны (p больше 0,005).

Дальнейшее развитие пубертатных процессов приводит к увеличению выносливости к субмаксимальным нагрузкам. Так, у подростков стадии активации гонад (3 группа) прирост времени педалирования по сравнению со 2 группой составил 2,2 мин, а с 1 группой – 3,8 минуты. Таким образом выявился прирост выносливости к субмаксимальным нагрузкам динамического характера. Однако начало полового созревания проявляется сдержанным и недостоверным приростом такой выносливости. Показателем анаэробной производительности является Общий кислородный долг (ОКД). Нами были произведены расчёты ОКД во всех обследуемых группах. Величина ОКД увеличивается с возрастом у 2 группы на 751,9 мл по сравнению с 1 группой, в 3 группе на 918 мл по сравнению со 2-й. Однако относительный показатель ОКД/кг хотя и имеет тенденцию к увеличению, на 2,4 мл во второй и 3,7 мл в третьей, но эти изменения недостоверны.

Таким образом выносливость к субмаксимальным нагрузкам у подростков определяется снижением доли аэробного обеспечения в начале пубертатных процессов и нарастании их к стадии активации гонад.

Наши исследования помогут в тренерской работе при составлении методик формирования структуры и характера физической нагрузки для мальчиков – подростков начальных стадий полового созревания.

Литература:

1. Бондин В.И., Пономарев А.Е. Педагогический контроль тренировочных нагрузок в оздоровительной физической культуре // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. 2018. № 6. С. 131-138.
2. Ванюшин Ю.С., Хайруллин Р.Р., Елистратов Д.Е. Значение коэффициента комплексной оценки кардио-респираторной системы для диагностики функционального состояния спортсменов // Теория и практика физической культуры. 2017. № 5. С. 59-61.
3. Гравицкая Е.Г., Читайкина Н.Б. Сравнительная характеристика восстановления двигательной реакции после статической нагрузки под влиянием тренировок // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: тезисы докладов IV научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся / отв. ред. Б.Ф. Прокудин. Коломна: Изд-во Коломенского педагогического института, 1994. - С. 21-27.
4. Гравицкая Е.Г. Изменение рефлекторной активности нервно-мышечного аппарата на фоне пубертатных процессов при умеренных аэробных нагрузках // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. - 2015. - № 7 (125). - С. 59-63.
5. Ревенко Е.М., Сальников В.А. Индивидуализация физического воспитания: проблемы и перспектива реализации // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. -2020. -№ 4 (182). - С. 359-367.
6. Самойлов А.С., Рылова Н.В., Биктимирова А.А. Максимальное потребление кислорода в оценке работоспособности спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта // Conduct of modern science - 2014 Materials of the X international scientific and practical conference. 2014. - С. 51-54.
7. Читайкина Н.Б., Гравицкая Е.Г. Взаимодействие механизмов нервной регуляции и энергообеспечения мышечной деятельности у подростков разной степени тренированности // Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: тезисы докладов V научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся. Ответственный редактор: Прокудин Б.Ф. - Коломна: Изд-во Коломенский педагогический институт, 1995. - С. 57-58.