

Т.Г. ЩЕРБАКОВА, О.В. ГРИБАНОВА
(Волгоград)

ДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЛИЦЕИСТОВ ПРИ АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

Рассматриваются результаты динамического исследования кардиореспираторной системы учащихся седьмых классов Волгоградского мужского педагогического лицея, позволившие выделить группу лицеистов с нарушением механизмов адаптации, нуждающихся в коррекции нагрузок и дальнейшем наблюдении.

Ключевые слова: кардиореспираторная система, лицеисты, адаптация, здоровье.

В настоящее время под кардиореспираторной системой принято понимать реализующееся на общем уровне функциональное взаимодействие сердечно-сосудистой и дыхательной систем, являющееся одним из способов адаптации тканей организма к нагрузкам. Учитывая, что все клетки и органы постоянно испытывают ту или иную степень нагрузки, кардиореспираторную систему следует отнести к постоянно существующим, частным функциональным системам [2; 7].

Изучению деятельности кардиореспираторной системы, как уникального индикатора функциональных резервов и адаптивных функций организма, в последнее время уделяется пристальное внимание физиологами во всем мире [2].

Биологическая адаптация – приспособление организма к внешним условиям в процессе эволюции, включая морфофизиологическую и поведенческую составляющие. Для понимания общих закономерностей адаптации большое значение имеют исследования приспособительных реакций организма к учебным нагрузкам. Без знания критериев физиологической адаптации невозможно оценить характер текущих изменений, происходящих в организме под влиянием учебно-воспитательного процесса, прогнозировать возможные нарушения в состоянии здоровья и рационально организовывать процесс образования, особенно в условиях его интенсификации (лицей, гимназии, частные школы и пр.) [1].

Возрастная группа школьников 11–16 лет относится к пубертатному периоду онтогенеза, специфика которого определяется биологическим фактором – процессом полового созревания. Именно в этот период осуществляются значительные структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой и дыхательных систем, заметно перестраивается симпато-адреналовая, эндокринная системы, формируется «уровень здоровья» школьников [4; 9; 10]. Этому возрасту принадлежит особое место в общих тенденциях роста нарушений здоровья, поскольку в биологическом отношении он является одним из критических и характеризуется мощными перестройками, делающими организм подростка особенно чувствительным к воздействию неблагоприятных факторов [8].

Среди многообразных внешних факторов выделяется комплекс нагрузок, связанных с учебной деятельностью. Эти нагрузки, вызывая развитие долговременной адаптации к её воздействию, оказывают разностороннее влияние на организм учащихся, возрастное состояние развития параметров систем и состояния здоровья [3; 9; 16].

Волгоградский мужской педагогический лицей представляет собой уникальное государственное казенное образовательное учреждение (областная экспериментальная мужская средняя школа-интернат педагогического профиля), в котором обучаются и проживают подростки и юноши с 7 по 11 класс. Это авторское учебное заведение особого рода, носящее в известной мере, альтернативный характер по отношению к сложившейся образовательной практике. Уникальность обучения в данном образовательном учреждении заключается в следующем:

1. обучение детей, поступающих из сельских школ, в условиях приближенных к элитарному образованию;
2. половая гомогенность контингента учащихся (обучаются только лица мужского пола);

3. 48-часовая учебная нагрузка в 7 классе по сравнению с 35-часовой максимально допустимой недельной нагрузкой при 6-дневной неделе обучения в общеобразовательном учреждении;

4. интенсивное спортивно-физическое совершенствование, включающее 6 часов в неделю занятий физической культурой и 6 часов занятий в спортивных секциях по интересам;

5. многопредметность и углубленное изучение предметов по профилю избираемой педагогической специальности [14].

Именно особенности образовательного процесса в педагогическом лицее (интенсивная учебная и дополнительная физическая нагрузка), пубертатный период онтогенеза, повышенные требования к кардиореспираторной системе, как системе жизнеобеспечения организма и в состоянии покоя, и при воздействии физических нагрузок определяют актуальность данного исследования.

Нами было обследовано 73 учащихся 7-х классов в возрасте 12–14 лет на 4–5 неделях от начала и в конце учебного года. Анализировались следующие показатели: рост (см), масса тела (кг), частота сердечных сокращений (ЧСС, уд. в мин.), уровень систолического артериального давления (САД, мм рт. ст.), диастолического артериального давления (ДАД, мм рт. ст.), пульсового давления (ПД) в покое, жизненная емкость легких (ЖЕЛ, мл), время задержки дыхания на вдохе (сек.), время задержки дыхания на выдохе (сек.), окружность грудной клетки (ОГК, см) в покое.

Оценивалась переносимость динамической нагрузки (проба Руфье), с вычислением показателя сердечной деятельности (ПСД), который является критерием оптимальности вегетативного обеспечения сердечно-сосудистой системы при выполнении физической нагрузки малой мощности. При значениях ПСД менее 5 – проба Руфье испытуемым выполнена на «отлично»; при ПСД менее 10 – на «хорошо»; при ПСД менее 15 – на «удовлетворительно»; при ПСД более 15 – «плохо». Следует отметить, что периодический контроль за ПСД дает исследователю достаточно информативный критерий оценки адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы [12].

Проводился расчет коэффициента выносливости (КВ), который используется для оценки степени тренированности сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки. Величина нормы этого показателя: 12–15 усл. ед. Увеличение КВ, свидетельствует о детренированности сердечно-сосудистой системы, уменьшение – об утомлении [12].

Среди ряда методик выявления функционального состояния сердечно-сосудистой системы, ее адаптации, отражающей в то же время адаптацию организма в целом к различным факторам, а также степени риска заболевания физиологами рекомендовано определение величины адаптационного потенциала (АП) [5; 6; 11]. Индивидуальные величины АП обследуемых учащихся распределялись по четырем качественным градациям, установленным и рекомендованным физиологами: удовлетворительная адаптация – не более 2,10 баллов; напряжение механизмов адаптации – от 2,11 до 3,20 баллов; неудовлетворительная адаптация – от 3,21 до 4,30 балла; срыв адаптации – от 4,30 и более баллов [4].

Функциональные резервы дыхательной и сердечно-сосудистой систем отражает индекс Скибинской (ИС). Оценка резервов кардиореспираторной системы по индексу Скибинской производится следующим образом: отлично – более 60, хорошо 30–60, удовлетворительно 10–29, плохо 5–9, очень плохо менее 5 [13].

Нами установлено, что средняя величина ЧСС в покое за период наблюдения значительно не изменилась ($77,7 \pm 11,5$ в начале года и $75,2 \pm 9,0$ уд. в мин. в конце). Отмечено достоверное увеличение уровня как САД (от $102,6 \pm 10,2$ до $111,9 \pm 11,6$ мм рт. ст.), так и ДАД (от $60,6 \pm 8,2$ до $64,1 \pm 7,6$ мм рт. ст.), что обусловлено возрастными особенностями. Средние значения показателя сердечной деятельности, вычисляемого при проведении пробы Руфье, на 4–5 неделе обучения составили $10,8 \pm 3,5$, в конце учебного года $9,9 \pm 2,8$ усл. ед. ($p > 0,05$). ПСД менее 5 (проба выполнена на «отлично») определялся у 8,1% и 3,2% учащихся; ПСД менее 15 (проба выполнена на «удовлетворительно») – у 50% и 37,2% лицеистов; ПСД более 15 (проба выполнена на «плохо») – у 9,7% и 4,8% обследованных в начале и конце года соответственно. Выявлен статистически достоверный прирост – на 22,6% числа лиц со значениями ПСД менее 10 (проба выполнена на «хорошо») [17; 18].

Средняя величина коэффициента выносливости у семиклассников в начале учебного года составила $19,4 \pm 5,0$, в конце – $16,5 \pm 4,5$ усл. ед. (различия статистически достоверны). Значения КВ более 15 усл. ед., свидетельствующие о детренированности ССС исходно регистрировались у 82,5% обследованных лиц, в конце обучения у 58,7% лицеистов ($p < 0,05$). При этом значимо возросло число учащихся с нормальными показателями КВ (12–15 усл. ед.) от 12,7% до 31,7%. Однако, нами отмечено небольшое увеличение процента лиц с величиной КВ менее 12 усл. ед. (на 4,8%), что свидетельствует о развитии у них признаков утомления.

Среднее значение адаптационного потенциала у обследованных лицеистов статистически значимо возросло от $1,70 \pm 0,24$ до $1,83 \pm 0,24$ баллов. При этом индивидуальные величины АП распределились по качественным градациям в начале и в конце года обучения следующим образом: удовлетворительная адаптация – 93,7% и 84,1%; напряжение механизмов адаптации – 6,3% и 15,9% соответственно (различия статистически недостоверны).

В динамике величина ЖЕЛ возросла от 2622 ± 518 до $2723,8 \pm 603,9$ мл ($p > 0,05$), ОГК в покое была $77,5 \pm 6,0$ см, стала $77,6 \pm 6,0$ см, что соответствует средней градации этих показателей для мальчиков изученной возрастной группы нашего региона [15]. Время задержки дыхания на вдохе ($52,8 \pm 15,3$ сек. исходно, $47,8 \pm 15,0$ сек. в конце учебного года) и выдохе ($43,0 \pm 16,0$ сек. и $37,5 \pm 15,3$ сек. соответственно) достоверно не изменилось.

Детальная оценка резервов кардиореспираторной системы по индексу Скибинской продемонстрировала, что у большинства лицеистов (80,6%) исходно он находился в пределах 10–29 баллов, что соответствует удовлетворительному результату. 9,7% обследованных учащихся имели хорошие показатели ИС (30–60 баллов). Плохие резервы кардиореспираторной системы изначально были зарегистрированы у 9,7% семиклассников (ИС 5–9 баллов). Средняя величина этого показателя равнялась $18,4 \pm 8,5$ баллов. В конце учебного года незначительно снизился процент лиц с удовлетворительными величинами ИС (на 7,6%) и увеличилось число лицеистов с хорошими значениями этого показателя (на 1,4%). Однако у 1 учащегося отмечен очень плохой результат и возрос на 4,6 процент обследованных с ИС от 5 до 9 баллов, что соответствует плохой оценке. При этом средние значения ИС статистически значимо не изменились и составили $18,0 \pm 7,9$ баллов.

Таким образом:

1. За период наблюдения нами отмечена положительная динамика показателя сердечной деятельности в пробе на переносимость динамической нагрузки и достоверное увеличение степени тренированности сердечно-сосудистой системы лицеистов.

2. У небольшого числа обследованных лиц выявлено напряжение механизмов адаптации, развитие признаков утомления и снижение функциональных резервов кардиореспираторной системы.

В связи с этим нами рекомендовано:

1) В начале учебного года всем лицеистам семиклассникам проводить первичное исследование функционального состояния кардиореспираторной системы, с целью анализа адаптивных возможностей организма.

2) Полученные результаты широко использовать в педагогическом процессе на уроках физкультуры и занятиях в спортивных секциях (коррекция характера и интенсивности физических нагрузок).

3) Учащимся с отрицательной годовой динамикой функционирования кардиореспираторной системы, в начале 8 класса требуется корректировка физических и психоэмоциональных нагрузок, а также дальнейшее динамическое наблюдение.

Литература

1. Авраменко В.А., Кучкин С.Н. Уроки здоровья в школе // Тезисы XXV Всесоюзной конференции по спортивной медицине «Спорт и здоровье». М., 1991. С. 3-4.
2. Агаджанян Н.А., Власова И.Г., Ермакова Н.В., Торшин В.И. Основы физиологии человека. Издательство: РУДН. 2005.

3. Антропова М.В., Кузнецова Л.М., Параничева Т.М. Умственная работоспособность и ее особенности в связи с половым созреванием у школьников 11–13 лет // Физиология человека. 2006. Т. 32. №1. С. 37–44.
4. Антропова М.В., Параничева Т.М., Манке Г.Г. Здоровье и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы школьников 10–11 лет // Новые исследования. 2009. Т. 1. №20. С. 15–25.
5. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Бакунин В.К. и др. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала системы кровообращения. // Здоровоохранение Российской Федерации, 1987. № 8. С. 6–10.
6. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997.
7. Ванюшин М.Ю. Адаптация кардиореспираторной системы спортсменов разных видов спорта и возраста к физической нагрузке: монограф. Казань: Изд-во ООО «Печать-Сервис-XXI век», 2011.
8. Колесов Д.В. Адаптация организма подростков к учебной нагрузке. М.: Педагогика, 1987.
9. Крылова А.В. Влияние режимов обучения на возрастную динамику показателей сердечно-сосудистой системы школьников // Физиология развития человека: материалы международной научной конф. (Москва, 22–24 июня 2009 г.). М., 2009. С. 77–78.
10. Крылова А.В. Изменение корреляционных связей показателей физического развития и сердечно-сосудистой системы школьников 11–16 лет // Достижения биологической физиологии и их место в практике образования: тезисы докл. Всерос. конф. (Самара, 27–28 мая 2003 г.). Самара, 2003. С. 123–124.
11. Поборский А.Н., Кожевникова В.С. Адаптация первоклассников семилеток по ряду функциональных показателей к обучению в школе по новым учебным программам // Физиология человека, 1997. Т.23, №6. С.45–48.
12. Респираторно-кинезологическая реабилитация после кардиохирургических вмешательств: метод. рекомендации. Кемерово, 2011.
13. Сборник практических работ по курсу «Физиология человека» / сост. О. Е. Фалова. Ульяновск: УлГТУ, 2007.
14. Слипченко Ф.Ф. Педагогический лицей: опыт, традиции и перспективы. Сбор. научных трудов. Волгоград: Лицей, 2005.
15. Стандарты для оценки физического развития детей и подростков (7–17 лет) г. Волгограда / ВМА, ЦГСЭН. Волгоград: ИПК «Царицын», 2000. 80 с.
16. Суворова А.В., Чернякина Т.С., Якубова И.Ш., Блинова Л.Т. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы школьников как критерий адаптационных процессов кинтенсивной учебной деятельности // Профилактическая и клиническая медицина. 2012. №4. С. 51–55.
17. Щербакова Т.Г. Изучение донозологических критериев уровня физического развития и здоровья учащихся седьмых классов Волгоградского мужского педагогического лицея в период адаптации к начальному этапу образовательного процесса // Грани познания: электрон. науч.-образоват. журн. ВГСПУ. № 6(40). Август 2015.
18. Щербакова Т.Г., Евдокимова Ю.Э. Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы лицеистов при обучении в условиях повышенной сложности. Современные тенденции в науке и образовании: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 февраля 2015 г.: в 5 частях. Часть I. М.: «АР-Консалт», 2015 г. С. 33–34.



Dynamic research of cardio-respiratory system of lyceum pupils in the process of adaptation to studying in the conditions of advanced difficulty

The article deals with the results of the dynamic research of cardio-respiratory system of 7 form pupils of the Volgograd men's pedagogic lyceum. It allowed finding out the group of pupils with problems in adaptation mechanisms. They require some changes in workload and further observation.

Key words: *cardio-respiratory system, lyceum pupils, adaptation, health.*