DOI: 10.17117/na.2016.07.02.051

<http://ucom.ru/doc/na.2016.07.02.051.pdf>

Поступила (Received): 04.07.2016

Орлицкая Д.А., Погребняк Т.А. Особенности физиологической адаптации системы кровообращения у 11-15-летних школьников

Orlickya D.A., Pogrebnyak T.A.
Features of physiological adaptation of the system of
circulation of blood for 11-15-years-old schoolchildren

Преобладание у подростков сердечного типа саморегуляции кровообращения при отсутствии функциональной нагрузки в период полового созревания является адаптивным механизмом, который направлен на экономию энергетических ресурсов организма за счет увеличения частоты сокращений миокарда

Ключевые слова: физиологические механизмы, адаптация, показатели гемодинамики

Орлицкая Дарья Андреевна

Студент

Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
г. Белгород, ул. Победы, 85

Погребняк Татьяна Алексеевна

Кандидат биологических наук, доцент

Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
г. Белгород, ул. Победы, 85

Predominance for the teenagers of cardiac type of self-regulation of circulation of blood in default of the functional loading in the period of pubescence is an adaptive mechanism that is sent to the economy of power resources of organism due to the increase of frequency of reductions of myocardium

Key words: physiological mechanisms, adaptation, indexes of hemodynamics

Orlickya Darya Andreevna

Student

Belgorod state national research university
Belgorod, Pobedy st., 85

Pogrebnyak Tatyana Alekseyevna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Belgorod state national research university
Belgorod, Pobedy st., 85

Актуальность

Сердечно-сосудистые заболевания продолжают лидировать в России, стойко сохраняясь на высоком уровне, на протяжении последних десятилетий. Этим определяется интерес исследователей к проблеме оценки функциональной адаптации гемодинамики человека к конкретным условиям среды на всех этапах онтогенеза, в том числе у подростков [1, 3].

Цель дипломного исследования: изучить особенности механизма функциональной адаптации системы кровообращения к состоянию относительного физиологического покоя у 11-15-летних школьников.

Методы исследования

Исследование выполнено в МБОУ «СОШ №46» г. Белгорода. В нем добровольно участвовали 60 мальчиков и 49 девочек 6-8 классов, условно здоровых на момент их обследования. В исследовании использовали унифицированные физиологические методы для определения и оценки параметров гемодинамики: компонентов артериального давления – АД (мм рт. ст), систолического – САД, и диастолического – ДАД, пульсового – ПД, по методу Короткова; частоты сердечных сокращений – ЧСС, (мин⁻¹), измеряемой пальпаторно; информативных индексов, характеризующих текущее состояние сердечно-сосудистой системы: К – систолический объем (СО, мл) крови, выбрасываемой левым желудочком в аорту за одну систолу, тип саморегуляции кровообращения (ТСК, усл. ед.), коэффициент экономичности кровообращения (КЭК, усл. ед.), коэффициент выносливости (КВ, усл. ед.) [2, 3, 4]. Все исходные данные обработаны с применением метода описательной статистики на основе компьютерной программы «Statistica 6».

Результаты исследования

Выявленные у школьников средние показатели компонентов АД и ЧСС, представлены в таблице 1. Их анализ свидетельствует, что средние значения САД и ПД у 11-15-летних мальчиков и 11-13-летних девочек соответствуют возрастным нормам и только у 15-летних девочек средняя величина САД была снижена против нормы и соответствовала возрасту 11-летних девочек (табл. 1).

Таблица 1. Системные показатели гемодинамики 11-15-летних школьников

Показатели, ед. изм.	Мальчики		Девочки	
	M±m	Max-Min	M±m	Max-Min
11-12 лет	n=19		n=15	
САД, мм рт. ст.	115,8±2,32	95-130	106,8±2,59	90-125
ДАД, мм рт. ст.	74,2±1,72	60-86	74,9±1,88	60-85
ПД, мм рт. ст.	41,6±2,70	25-70	31,9±1,92	25-45
ЧСС, мин ⁻¹	79,9±2,50±	68-101	81,0±2,24	67-96
13 лет	n =20		n=15	
САД, мм рт. ст.	108,6±2,44	90-125	107,5±3,02	90-130
ДАД, мм рт. ст.	66,5±3,06	50-95	69,0±2,96	50-90
ПД, мм рт. ст.	42,1±2,59	25-65	38,5±2,13	25-53
ЧСС, мин ⁻¹	85,7±3,02	70-118	79,8±2,50	68-101
14-15 лет	n =21		n=19	
САД, мм рт. ст.	115,7±2,79	100-145	101,7±1,78	90-115
ДАД, мм рт. ст.	73,3±1,17	65-80	67,2±1,8	50-80
ПД, мм рт. ст.	42,4±2,94	25-70	34,4±1,48	25-50
ЧСС, мин ⁻¹	77,0±3,04	56-112	81,5±2,83	52-106

Средние величины ДАД у 11-12- и 14-15-летних мальчиков и девочек 11-13 лет превышали возрастные нормы, указывая на высокое диастолическое напряжение миокарда в состоянии относительного покоя. Средние значения САД и ДАД у 13-летних мальчиков были снижены по сравнению с 11-12-летними (соответственно $p<0,05$ и $p<0,1$) и 14-15-летних (соответственно $p<0,1$ и $p<0,05$).

Усредненные величины ДАД у девочек с возрастом снижались и по значению были наименее выраженными ($p < 0,05$) у 15-летних против его значений у 11-12-летних школьниц. Среднее значение ПД у 13-летних девочек было наиболее значимой и достоверно высоким ($p < 0,05$) против его выраженности у 11-12-летних. Но у мальчиков средние показатели ПД с возрастом практически не изменились (см. табл. 1). Средние значения ЧСС у подростков соответствовали возрастным нормам, равным для 11-12 лет 61-100 мин⁻¹ и для 13-15 лет – 61-94 мин⁻¹. Усредненная ЧСС оказалась выше ($p < 0,05$) у 13-летних мальчиков против её значения у 14-15-летних. (см. табл. 1).

В таблице 2 представлены средние интегральные показатели, которые описывают центральные и периферические особенности системной гемодинамики (табл. 2).

Таблица 2. Системные показатели гемодинамики 11-15-летних школьников

Показатели, ед. изм.	Мальчики		Девочки	
	M±m	Max-Min	M±m	Max-Min
11-12 лет	n=19		n=15	
СО, мл	68,3±2,09	57,4-90,6	60,8±1,70	49,1-73,6
КЭК, усл. ед.	3323,3±228,5	1752,0-5304,0	2401,6±213,5	765,0-4032,0
КВ, усл. ед.	20,7±1,43	11,5-32,41	32,4±4,75	14,6-93,3
13 лет	n=20		n=15	
СО, мл	75,6±4,00	45,2-129,4	69,8±2,36	57,2-86,0
КЭК, усл. ед.	3693,8±261,56	1998,0-7050,0	3065,5±207,84	1656,0-4770,0
КВ, усл. ед.	22,6±2,72	8,0-61,7	22,2±2,26	15,8-51,1
14-15 лет	n=21		n=19	
СО, мл	69,2±1,82	56,1-84,8	66,7±2,71	27,0-83,6
КЭК, усл. ед.	3330,6±307,05	1403,0-6224,0	2798,5±174,39	1560,0-4028,0
КВ, усл. ед.	19,5±1,18	10,8-28,7	24,8±1,46	16,5-44,5

В норме величина КЭК составляет 2600 усл. ед. По средним значениям КЭК у 11-15-летних мальчиков и 13-15-летних девочек проявляется утомление, снижена эффективность и экономичность работы системы кровообращения, её тренированность, адаптивные возможности и готовность к физическим нагрузкам. На это указывают и средние величины КВ, которые у школьников всех возрастных групп, особенно у 11-12- и 14-15-летних девочек, оказались выше нормы, равной 16 усл. ед. (см. табл. 2).

Установленные средние величины СО крови у всех групп школьников превысили возрастные нормы, указывая на тот факт, что адаптация миокарда к условиям относительного физиологического покоя идет за счет усиления его сократительной функции с повышенным расходом энергии (см. табл. 2). Сердечный тип саморегуляции кровообращения преобладает у большей части подростков; у 42% мальчиков и 56% девочек в возрасте 11-12-летних, у 60% и 90% – 13-летних, 38% и 68,5% – 14-15-летних соответственно.

Выводы

Преобладание у подростков сердечного типа саморегуляции кровообращения при отсутствии функциональной нагрузки в период полового созревания является адаптивным механизмом, который направлен на экономию энергетических ресурсов организма за счет увеличения частоты сокращений миокарда.

Список используемых источников:

1. Баевский Р.М. Проблема здоровья и нормы: точка зрения физиолога // Клиническая медицина. 2000. С. 59-64.
2. Коркушко О.В. Сердечно-сосудистая система и возраст. М.: Медицина, 1983. 176 с
3. Косованова Л.В., Мельников М.М., Айзман Р.И. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2003. 240 с.
4. Ткаченко И.Т. Системная гемодинамика // Избранные лекции по современной физиологии. Арт-Кафе, 2009. С. 135-194.

© 2016, Орлицкая Д.А., Погребняк Т.А.

Особенности физиологической адаптации системы кровообращения у 11-15-летних школьников

© 2016, Orlickya D.A., Pogrebnyak T.A.

Features of physiological adaptation of the system of circulation of blood for 11-15-years-old schoolchildren