

ИЗМЕНЕНИЕ СЕРДЕЧНОГО ИНДЕКСА ПОДРОСТКОВ 11-16 ЛЕТ

Крылова А.В., Анкина Т.А.

Казанский (Приволжский) федеральный университет
krylova.alevtina@gmail.com

Как известно, показатель деятельности сердца, сердечный индекс был предложен Столман (1963) для характеристики отношения минутного объема крови к единице поверхности тела. Он является интегральной величиной, отражающей динамику минутного объема крови и площади поверхности тела, изменяющихся порой разнонаправлено. Сердечный индекс – информативный показатель центральной гемодинамики. Ряд исследователей считают, что величина сердечного индекса является для организма гемодинамической постоянной (Свицкий Н.Н., 1974), другие утверждают, что у подростков происходит постоянное снижение данного показателя с возрастом (Осколкова М.К., Мулфсон И.Н. 1978). До настоящего времени исследователями не выявлено никаких различий в величинах этого параметра у мальчиков и девочек. Разноуровневая информация о динамике сердечного индекса у подростков побудила нас к проведению данного исследования.

Цель исследования: изучение возрастной динамики сердечного индекса у подростков 11-16 лет и выявление половых различий в величинах данного показателя.

Обследовались практически здоровые подростки 11-16 лет, учащиеся общеобразовательной школы города Казани, занимающиеся физической культурой в рамках школьной программы. Было обследовано 195 подростков. Для расчета сердечного индекса проводилось определение минутного объема крови в полости поверхности тела. Сердечный выброс определялся методом тетраэдрической реографии. Площадь поверхности тела вычислялась по номограмме с

11. Петрова П.Г., Захарова Д.А., Борисова Н.В. Влияние микроэлементного дисбаланса среды на иммунный статус организма // Аллергология и иммунология. 2003. - Т.4. - №2. - С. 201.

12. Поляков А.Я. Микроэлементозы у детей. Распространенность и пути коррекции. Пособие для врачей. – Новосибирск, 1999. – 28с.

13. Похачевский А.Л. Исследовательское направление – микроэлементный пейзаж // Безопасн. жизнед. – проф. XXI века: тез. Всерос. научно-практ. конф. – СПб, 2002. – С.31.

14. Репетник Л.А. Клинико-гигиеническая оценка микроэлементных дисбалансов у детей Прибайкалия: Автор., дисс. докт. мед. наук.1400.07; 14.00.09 /«ЛИСТОК» - Иркутск, 2000.-25 с.

15. Скальный А.В. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал. // Вестник СПб ГМА им. И.И.Мечникова. 2002. - №1-2(3).

16. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья. М.: ОНИКС 19 век, 2003. - 167 с.

17. Трахтенберг И.М. Книга о ядах и отравлениях: Очерки токсикологии К.: Наукова думка, 2000. - 366 с.

18. Ягья Н.С. Здоровье населения Севера. Л.: Медицина, 1980. - 243с.

учетом длины и массы тела подростков. Статистическая обработка полученных результатов проводилась в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики. Для оценки достоверности различий использовались стандартные значения критериев Стьюдента.

Анализ абсолютных показателей и динамики сердечного индекса у мальчиков 11-16 лет показал, что его изменение происходит волнообразно и направлено в различные возрастные периоды (табл.1). Так, от 11 к 14 годам наблюдается явно выраженная тенденция к увеличению сердечного индекса у мальчиков 13 и 14 лет его величина достоверно выше, чем в 11 лет. У старших школьников (15-16 лет) этот показатель уменьшается относительно предыдущих возрастных групп. Различия величин сердечного индекса у подростков 13 и 15-16 лет статистически значимо ($p \leq 0.05$). Сравнение величин сердечного индекса у мальчиков 15-16 лет не выявило достоверной разницы.

Таблица 1
Возрастное изменение сердечного индекса у школьников 11-16 лет (М±m, n=6)

Возраст (лет)	Мальчики	Девочки
11	2.97 ± 0.10^x	3.61 ± 0.09^x
12	3.04 ± 0.15^x	3.95 ± 0.18^x
13	$3.72 \pm 0.14^*$	3.88 ± 0.13
14	3.80 ± 0.12	$3.38 \pm 0.10^{x*}$
15	$3.22 \pm 0.12^*$	3.15 ± 0.11
16	3.20 ± 0.13	3.11 ± 0.12

Примечание: * - различие между возрастными группами достоверно ($p \leq 0.05$); x - различие между девочками и мальчиками достоверно ($p \leq 0.05$)

По нашим наблюдениям, в различные возрастные периоды динамика сердечного индекса в большей степени определяется либо изменением минутного объема крови, либо изменением площади поверхности тела. Так у подростков 13-14 лет сердечный выброс увеличивается значительно в большей степени, чем площадь поверхности тела: прирост минутного объема крови составляет в среднем 57,3%, прирост площади поверхности тела — лишь 23,1%. Отсюда и выраженное увеличение сердечного индекса у мальчиков данной возрастной группы. В 15-16 лет уровень сердечного выброса у мальчиков относительно снижен, а площадь поверхности тела еще увеличивается, в соответствии с увеличением длины и массы тела, что и вызывает относительное снижение сердечного индекса у старших школьников.

Динамика сердечного индекса у девочек также носит волнообразный характер (табл.1). Сердечный индекс у девочек значительно увеличивается от 11 к 13 годам в соответствии со скачкообразным увеличением сердечного выброса относительно площади поверхности тела. Прирост показателей составляет 39,4% и 17,9% соответственно. С 14 лет у девочек наблюдается неуклонное и достоверное снижение величины сердечного индекса. В 16 лет этот показатель достоверно ниже его величины у девочек 11-13 лет. Характерно, что у старших девочек уменьшается величина сердечного индекса обусловлено не только увеличением площади поверхности тела с возрастом, но и относительным снижением минутного объема крови у девочек 12-13 лет.

Таким образом, в динамике сердечного индекса у школьников обеих полов группы имеются общие закономерности: тенденции увеличения индекса в период скачкообразного увеличения сердечного выброса (12-13 лет у девочек, 13-14 лет у мальчиков) и тенденции снижения индекса у старших школьников (15-16 лет). Примечательно, что изменение сердечного индекса у девочек происходит на одну возрастную группу раньше, чем у мальчиков.

Сравнение абсолютных величин сердечного индекса в половых группах показывает, что в 11 и 12 лет индекс выше в группе девочек, в 14 лет — в группе

мальчиков ($p \leq 0.05$). В 15-16 лет, по мере уменьшения величины сердечного индекса, половые различия нивелируются. У старших школьников величины сердечного индекса относительно стабильны и близки к уровню, характерному для взрослых людей.

Следует отметить, что относительное уменьшение сердечного индекса у старших школьников обусловлено снижением темпов развития организма подростков по мере завершения пубертатных процессов, а также отражает относительное снижение с возрастом уровня основного обмена.

Полученные результаты исследования сердечного индекса дополняют наши наблюдения, касающиеся характера возрастных изменений сердечного выброса у школьников подросткового возраста и особенностей его динамики в возрастно-половых группах (Аникина Т.А., Крылова А.В., 2014; Крылова А.В., 2011; Крылова А.В., Побежимова О.К., 2012).

Результаты наших исследований могут представлять интерес для специалистов в области возрастной и спортивной физиологии, тренеров детских спортивных школ и учителей физической культуры.

Литература

1. Аникина Т.А., Крылова А.В. Изменение показателей гемодинамики у школьников разного уровня половой зрелости в течение учебного года // Фундаментальные исследования. – 2014. - №3 (часть 1). – С. 76-80
2. Крылова А.В. Особенности адаптации подростков разного уровня половой зрелости. // III Съезд физиологов СНГ. Москва-Ялта, 2011. - С. 315.
3. Крылова А.В., Побежимова О.К. Адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы подростков на разных этапах пубертата // Тезисы докладов V Всероссийской с международным участием школы-конференции «Физиология кровообращения». - Москва, 2012. - С. 87.

4. Осколкова М.К., Вульфсон И.Н. Возрастная динамика основных функциональных показателей системы кровообращения у здоровых детей // Физиология человека. 1978. №4. - С.723-739.

5. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. – М., 1974. – 311с.

6. Crollman A. Cardiac output in man health and disease // *Journal of Applied Physiology*, 1963, – 184 p.

ДОЗОЗАВИСИМЫЙ ЭФФЕКТ НОРАДРЕНАЛИНА, ИЗОПРОТЕРЕНОЛА И ФЕНИЛЭФРИНА НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА ПРЕДСЕРДИЙ И ЖЕЛУДОЧКОВ КРЫС 3 НЕДЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Фасхутдинов Л.И., Хабибрахманов И.И., Хисамиева Л.И.,
Зиятдинова Н.И., Зефиров Т.Л.

Институт физической культуры, спорта и восстановительной медицины
f.lenar89@mail.ru

Механизмы регуляции сердечной деятельности изучаются исследователями не одно столетие (Косицкий, Червова, 1968; Сигдиков, 1998; Абзалов, 1997; Чинкин, 1988; Зефиров, 1999). Считается, что в развитии и регуляции сердечного ритма играют симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. И конечно, большой интерес вызывают механизмы, которые определяют частоту сердечных сокращений на разных этапах онтогенеза (Шогматулина, 1999; Зефиров Т.Л. 2003; Рауза, 2000). Некогорые исследователи (Адольф, 1971) считают, что возрастная брадикардия сердца связана, как правило, с усилением парасимпатических и ослаблением симпатических



**ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА
АНАТОЛИЯ АНДРЕЕВИЧА ПОПОВА**

Казань 2014