

Особенности сердечного ритма детей, обучающихся с 6-ти лет по инновационным программам

А.А. Псеунок

Адыгейский государственный университет, Майкоп, Республика Адыгея, Россия

Выявлено, что в условиях новых образовательных моделей обучения наряду с усилением централизованного управления происходит активация симпатoadреналовой системы.

Полученные данные позволяют расширить концепцию онтогенетического развития детей и подростков; расширяют существующую возрастную периодичность.

Полученные результаты при проведении лонгитюдных исследований выявили половые особенности в регуляции сердечной деятельности. отражающие функциональное состояние организма.

Результаты проведенного исследования подтверждают общепринятую в возрастной физиологии концепцию о том, что корреляционные связи в половых группах очень динамичны, что доказывает широкий диапазон функциональных возможностей.

Возможность обучения детей с 6-ти лет научно обосновано результатами многолетних наблюдений, опытом накопленным в нашей стране и за рубежом.

Адаптация сердечно-сосудистой системы к различным нагрузкам представляет собой один из центральных вопросов всей проблемы, поскольку ее способность увеличивать свою функцию нередко становится звеном, лимитирующим интенсивность и длительность приспособительных реакций организма. Большое значение в развитии адаптивных реакций принадлежит координированной деятельности всех звеньев кровообращения: сердца, центральной и периферической гемодинамики. [5].

В шестилетнем возрасте происходит существенные изменения в формировании нервной регуляции сердца. Адаптационные изменения в этот период характеризуется снижением парасимпатических влияний, особенно выраженных у мальчиков, что затрудняет приспособление организма к изменяющимся условиям. [4].

При исследовании влияния учебной нагрузки выявлена значительная перестройка деятельности сердца в течение дня, недели, учебного года, связанная с режимом учебных занятий. Устойчивую реакцию организма детей на повседневную нагрузку можно рассматривать как реакцию адаптивного ответа, целесообразную и необходимую при реально существующей деятельности. Снижение уровня симпатических влияний и усиление ваготонических,

ослабление центральных механизмов регуляции свидетельствует об общем снижении уровня активации сердечно-сосудистой системы и отражает утомление организма к концу учебных занятий. Доказано, что при умственном утомлении проявляется охранительное торможение в коре головного мозга, обусловленное активирующим влиянием на нее парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [3].

С ростом и развитием функциональные возможности сердца, совершенствование автономной регуляции и ее соотношение с экстракардиальным звеном регулирования идут неравномерно. Выделены два «критических» периода: шестилетний возраст и двенадцатый – тринадцатый годы у девочек, тринадцатый – четырнадцатый годы у мальчиков, когда более выраженной была несовершенность сердечной деятельности [5].

Известно, что с возрастом меняются функциональные возможности ССС, все более совершенными становятся сложные нейрогуморальные механизмы регуляции сердечной деятельности, происходит неуклонное усиление холинэргических влияний, оптимизируются соотношения автономности и централизации в регуляции синусового ритма сердца [4].

Целью нашего исследования явилось изучение сердечного ритма детей, обучающихся в школе с 6-ти лет по системе Л.В.Занкова.

Методика обследования.

На протяжении учебного года в школе № 29 г. Майкопа обследовались мальчики и девочки в возрасте 6 лет. Углубленное медицинское обследование детей до поступления в школу включило сбор анамнеза, оценку физического развития организма, биологической зрелости детей. (Методические рекомендации. МЗ РСФСР. 1981).

Определяли уровень физического развития детей. Непрерывную регистрацию электрокардиограммы проводили по методике Р.М.Баевского. [1,2].

Результаты исследования обработаны методом вариационной статистики с вычислением средней арифметической (M), ошибки средней арифметической (n), критерия достоверности (t) и уровня вероятности (P). Кроме того, проводили корреляционный анализ (r) изучаемых показателей. Критерий достоверности $P < 0,05$ (по Стьюденту).

Результаты обследования и их обсуждение

Анализ средних данных по показателям СР показывает, что в начале учебного года в половых группах значения ИН у девочек выше, чем у мальчиков. Так, для мальчиков ИН составляет $212,06 \pm 61,42$ отн.ед., у девочек – $340,17 \pm 52,02$ отн.ед.

Анализ распределения показателей у детей в начале учебного года по градациям ИН позволил выявить 11,1% ваготоников, 27,8% нормотоников и 61,1% симпатотоников.

Таким образом, довольно большое число (61,1%) обследуемых детей в начале учебного года работают в зоне напряжения, наряду с такими детьми выявляются учащиеся со сниженным уровнем регуляции ССС, что говорит об их функциональной неготовности к преодолению предстоящей учебной нагрузки.

ИН у мальчиков к середине учебного года составляет $178,73 \pm 41,96$ отн.ед., что выше, чем у мальчиков контрольной группы. Центральный контур регуляции у девочек остается более выраженным и составляет $273,30 \pm 46,84$ отн.ед. Показатель ИН у девочек экспериментальной группы выше показателя ИН в контрольной группе девочек на 166,90 отн.ед.

В середине учебного года, согласно градации ИН, выявлено 47,37% симпатикотоников, 47,37% нормотоников и 5,26% ваготоников. По сравнению с началом учебного года количество симпатикотоников уменьшилось на 13,73%, нормотоников возросло на 19,57% и количество ваготоников уменьшилось на 5,84%.

К середине учебного года уменьшается количество детей, работающих в зоне напряжения и снижения активации ССС, тогда как увеличивается количество детей нормотоников. Данная группа детей учебную нагрузку выполняет без особых усилий со стороны ССС и нервной системы.

ИН к концу учебного года у мальчиков имеет значение, лежащее в пределах зоны адаптации механизмов регуляции СР, и составляет $158,30 \pm 31,63$ отн.ед. У девочек ИН еще находится в зоне напряжения и равен $176,92 \pm 27,73$ отн.ед.

Распределение показателей у обследуемых детей в конце учебного года, по градациям ИН, позволяет выделить 10,5% ваготоников, что на 0,6% меньше, чем в начале, и по сравнению с серединой учебного года повышается на 5,34%. Нормотоников в конце учебного года больше, чем в начале (на 30,1%) и середине учебного года (10,5%), на их долю приходится 57,9% обследуемых. Количество симпатикотоников также уменьшается к концу учебного года и составляет 31,58%, что на 29,52% меньше, чем в начале, и на 15,79% меньше, чем в середине учебного года.

Увеличение количества ваготоников по сравнению с серединой учебного года можно расценивать недостаточным восстановлением функционального состояния и кумуляцией утомления.

Исходя из концепции о ССС как индикаторе адаптационной деятельности целостного организма, прежде всего следует обратиться к анализу изменений СР, которые по данным того же автора являются универсальной реакцией организма а ответ на любую нагрузку.

Динамика показателей СР при учебных воздействиях отражает состояние регуляторных механизмов управления сердечным ритмом, деятельность автономного и центрального контуров регуляции.

По нашим данным, в течение учебного года обнаружены изменения по всем показателям СР в разные периоды учебного года (таб. 1).

Изменение показателей сердечного ритма детей в течение учебного года. Таблица.1

Месяц	+	ΔX , с	Мо, с	АМо, %	ИН, отн.ед.
	-				
Мальчики					
О	+	0,22	0,63	47,2	212,06
	-	0,03	0,03	9,09	61,42
Ф	+	0,25	0,65	44,4	178,73
	-	0,03	0,3	4,21	41,96
А	+	0,25	0,73	47,3	158,3
	-	0,06	0,03	5,24	31,63
Девочки					
О	+	0,17	0,66	66,00	340,17
	-	0,01	0,02	5,05	52,02
Ф	+	0,20	0,62	58,00	273,3
	-	0,02	0,02	4,83	46,84
А	+	0,23	0,69	51,56	176,92
	-	0,02	0,03	4,6	27,73

Примечание. Достоверность различий показателей X-начала и конца учебного года. П – между годовыми группами

Поведение показателей парасимпатического отдела вегетативной нервной системы позволяет выделить следующие особенности:: у мальчиков вариационный размах имеет тенденцию к повышению от начала к середине учебного года, от середины к концу учебного года ΔX не изменяется. У девочек ΔX от начала к концу учебного года равномерно увеличивается, достигая достоверной величины ($t = 2,34$; $P < 0,05$)

Таким образом, характер повышения парасимпатических влияний на сердечную деятельность в течение учебного года у девочек носит более выраженный характер, чем у мальчиков.

Характеризуя динамику показателей гуморального канала регуляции, можно говорить, что у мальчиков от начала к концу учебного года данный показатель достоверно повышается ($t = 2,21$, $P < 0,05$).

У девочек показатели Мо от начала к середине учебного года имеют тенденцию к снижению от $0,66 \pm 0,02$ с до $0,62 \pm 0,02$ с, а к концу учебного года проявляются тенденции к усилению гуморального канала до уровня $0,69 \pm 0,03$ с.

Из этого следует, что урежение СР мальчиков происходит равномерно, а у девочек от начала к середине отмечается учащение сердечного ритма с последующим урежением к концу учебного года.

Анализируя показатели симпатической нервной системы, можно выявить, что у мальчиков от начала к середине учебного года наблюдается тенденция к снижению АМо, а от середины к концу к увеличению до уровня $47,30 \pm 5,24\%$, что незначительно выше показателей в начале учебного года.

У девочек динамика показателей АМо в течение учебного года носит равномерный характер. Уменьшение АМо от начала к концу учебного года достигает достоверной величины ($t = 2,11, P < 0,05$).

От начала к концу учебного года показатели ИН у девочек уменьшаются и достигают достоверной величины ($t = 2,72, P < 0,02$), хотя центральный контур регуляции в конце учебного года находится в зоне напряжения – ИН = $176,92 \pm 27,73$ отн.ед.

Таким образом, напряжения центральных механизмов более выражены у девочек. Наибольшее значение ИН выявлено у девочек в начале учебного года, где он составляет $340,17 \pm 52,02$ отн.ед.

Распределение показателей СР по градациям ИН в течение учебного года показывает, что происходит перераспределение соотношения количества детей с разным уровнем активации регуляторных влияний на деятельность сердца. Так, доля нормотоников повышается от начала (27,9%) к середине (47,37%) и к концу (57,96%) учебного года соответственно уменьшается количество симпатикотоников, которые в начале года составляет 61,1%, в середине 47,37% и уже к концу составляет только 31,58%. Количество ваготоников от начала к концу учебного года практически не изменяется и составляет 10,5%.

Подобный анализ динамики сердечного ритма позволяет не только проследить за изменением функционального состояния организма школьников в течение дня и учебного года, но и определить в случае необходимости те группы детей, для которых даже выполнение повседневной учебной деятельности связано с утомлением; в таких случаях она не компенсируется отдыхом перед следующим учебным днем и накапливается в течение учебного года.

Таким образом, перенапряжение систем вегетативного обеспечения школьников в зависимости от значения ИН меняется от начала к концу учебного года. Если предположить, что снижение уровня активности регуляторных механизмов сердца отражает развивающихся к концу учебного года утомление и связанное с этим определенное истощение функциональных резервов организма, то наличие такой группы учащихся вполне естественно. Однако, выявляются группа учащихся, имеющих сниженный уровень активи-

зации ССС в начале учебного года, т.е. функционально не готовых к выполнению предстоящей работы.

Мальчики начинают и заканчивают учебный год на одном уровне активации симпатической системы. Тогда как у девочек снижается симпатические влияния в регуляции СР. Снижение уровня симпатических влияний и усиление ваготонических, ослабление центральных механизмов регуляции у девочек свидетельствуют об общем снижении уровня активации ССС и отражает утомление организма к середине учебного года.

Анализ динамики показателей центрального контура регуляции СР выявляет тенденцию к уменьшению ИН у мальчиков. От начала к концу учебного года показатели ИН у девочек уменьшается, достигая достоверной величины, хотя центральный контур регуляции в конце учебного года находится в зоне напряжения.

Распределение показателей СР по градациям ИН в течение учебного года показывает, что происходит перераспределение соотношения количества детей с разным уровнем активации регуляторных влияний на деятельность сердца.. так, процент нормотоников повышается от начала к концу учебного года, соответственно уменьшается количество симпатикотоников. Процент ваготоников от начала к концу учебного года практически не изменяется.

От начала к концу учебного года в обеих половых группах наблюдается разрушение старых и появление новых связей, что особенно выражено у девочек. Такую динамику исследователи расценивают как свидетельство недостаточной зрелости регуляторных механизмов и нарастание утомления, что в большей степени выражено у девочек, что согласуется с литературными данными.

Таким образом, наши исследования показывают, что среди обследуемых детей имеется группа симпатикотоников и группа ваготоников.

Следовательно, обучение с 6-ти лет возможно при обязательном медико-педагогическом отборе, который должен включать определение функционального состояния ССС по методу Р.М.Баевского, определение “школьной зрелости”, уровня физического развития и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Математические методы анализа сердечного ритма. –М.: Наука, 1968. –174с.
2. Баевский Р.М. Временная организация функции и адаптивно-приспособительная деятельность организма // Теоретические и прикладные аспекты временной организации биосистем. –М.: Наука, 1979. –С. 88-111.
3. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Барсукова Ж.В. Возрастные особенности сердечного ритма у лиц с разной степенью

- адаптации к условиям окружающей среды // Физиология человека. 1985. Т. II. №2. – С. 208-212.
4. Григорьева О.В. Влияние учебной нагрузки на систему управления сердечного ритма у младших школьников // Растущий организм: Адаптация к физической и умственной нагрузке / Тезисы V Всерос. научного симпозиума. – Казань: Изд-во УНИИПСС, 2000. – С. 39-40.
 5. Гринене Э.Ю., Вайткявичус В.Ю., Марачинскене Э. Особенности сердечного ритма у школьников // Физиология человека. 1990. Т. 16. №1. – С. 88-92.
 6. Обучение детей 6-летнего возраста в детском саду и школе: опыт физиологического и гигиенического исследования / Под ред. О.А. Лосевой. – М.: Педагогика, 1987. – 160с.

Specific features of cardiac rhythm of children studying from 6-year old age

It has been established that in conditions of new educational models alongside with intensifying of a centralized control there occurs an activation of a sympathetic-adrenal system.

The obtained data allow us to extend the concept of ontogenetic development of children and adolescents and dilate the existing age periodization.

Owing to longitudinal researches sexual specific features have been revealed in a regulation of cardiac activity reflective of a functional state of an organism.

The results of the conducted researches confirm the concept generally accepted in age physiology that the correlation connections in sexual groups are very dynamical, which demonstrates a broad range of functional capabilities, and the process of formation of an organism. In sexual groups the fatigue is marked at the end of the academic year. The final result in adaptability for the girls by a series of physiological parameters is reached by "the physiological price", by means of more considerable and steady stress, and sometimes overstrain of regulator mechanisms. This points to a drop of reserves and adaptive possibilities of an organism and is accompanied by an unstable running of a cardiovascular system.

УДК 61 (091) : 371.09:351.77