

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ТЕЧЕНИИ УЧЕБНОГО ГОДА У МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

© 2010 Е.И. Кондратенко, А.Г. Вереина, И.А. Шилькиева

Астраханский государственный университет

Поступила в редакцию 01.10.2010

Методом кардиоинтервалографии и спектрального анализа проведено исследование адаптационного потенциала в динамике учебного года у детей-дошкольников 5-6 лет. Измерения проводили в сентябре, декабре, марте и мае. Оптимальные параметры variability сердечного ритма (ВСР) и его спектральные характеристики зафиксированы в сентябре. Половых различий не обнаружено. В декабре у мальчиков исследуемой группы резко уменьшились показатели ВСР, и существенно увеличилась ЧСС, что свидетельствует о напряжении регуляторных систем. У девочек результаты исследования, проводимого в декабре, существенно не отличались от значений, полученных в сентябре. Таким образом, в декабре обнаружены половые различия, обусловленные напряжением адаптационного потенциала исключительно у мальчиков. У девочек в марте показатели ВСР и результаты спектрального анализа показали усиление барорефлекторного влияния и нестабильность контура регуляции кровяного давления. Результаты измерений, проводимых в мае, показали усиление симпатического контура регуляции независимо от пола детей, что может трактоваться как состояние, близкое к срыве адаптации.

Ключевые слова: *дети, адаптация, половые различия, спектральный анализ, variability сердечного ритма, барорефлекторное влияние*

Повышение уровня требований к багажу знаний и практических умений у детей, готовящихся стать первоклассниками, приводит к интенсификации нагрузок в воспитательных программах детских дошкольных образовательных учреждений и различных школ раннего развития, реализующих свою деятельность по субботам или во второй половине дня рабочей недели [1, 7, 8]. Данные о влиянии систематических интеллектуальных нагрузок на адаптационные показатели в динамике раннего обучения детей периода первого детства противоречивы. Актуальным является определение «физиологической цены» раннего развивающего обучения у мальчиков и девочек-дошкольников различных возрастных групп, а также определение периодов максимального напряжения и перенапряжения адаптационных систем [4] организма в динамике учебного года, их особенностей в зависимости от пола ребенка, что в совокупности и явилось целью настоящего исследования.

Кондратенко Елена Игоревна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой молекулярной биологии, генетики и биохимии. E-mail: cond70@mail.ru

*Вереина Анна Геннадьевна, аспирантка
Шилькиева Инна Анатольевна, аспирантка*

Известно, что ведущими критериями здоровья является физическое развитие и адаптационные возможности организма. Система кровообращения может рассматриваться как чувствительный индикатор адаптационных реакций организма, а variability сердечного ритма (ВСР) хорошо отражает степень напряжения регуляторных систем, обусловленную возникающей в ответ на любое стрессорное воздействие активацией системы гипофиз-надпочечники и реакцией симпатoadrenalовой системы.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось в дошкольных образовательных учреждениях № 3,20 и 60 г. Астрахани среди детей старших и средних групп. Произвели 4 серии измерений показателей ВСР в сентябре, декабре, марте, мае [10]. Исследования были проведены с помощью специального компьютерного комплекса «Варикард», регистрировавшего ЭКГ и производившего автоматический анализ ВСР [3, 6]. Регистрировали ЭКГ-сигнал во втором отведении. Продолжительность записи – 5 минут. К исследованию приступали через 1-2 часа после завтрака в тихой комнате. Запись ЭКГ производилась в положении лежа на спине при

спокойном дыхании [10]. Количество учащих-ся – 63 ребенка, среди них 31 мальчик и 32 девочки. Спектральные показатели отражают особенности сердечного ритма испытуемых. Известно [2], что колебания (HF) обусловлены изменениями тонуса блуждающего нерва при дыхании. Волновые колебания в низкочастотном диапазоне (LF) связаны с барорефлекторной модуляцией симпатических влияний на сердце. Механизм очень низкочастотных колебаний (VLF) окончательно не установлен [5], формирование сверхнизкочастотных волн обусловлено влиянием надсегментарных отделов вегетативной нервной системы (активностью гипоталамических центров), эндокринных или гуморальных факторов на синусно-предсердный узел сердца. Среди исследуемых показателей ВСР изучались следующие: ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин; RMSSD – активность парасимпатического звена вегетативной

регуляции, мс; SDNN – фактор интегрального уровня вариабельности (суммарный эффект вегетативной регуляции), мс; амплитуда моды – условный показатель активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (отражает мобилизующее действие на сердце центрального контура регуляции), (АМо); HF_{max} – абсолютный уровень мощности дыхательных волн (отражает активность автономного контура регуляции; активность парасимпатического канала регуляции), $мс^2$; LF_{max} – абсолютный уровень активности симпатического сосудодвигательного центра (отражает вовлеченность в регуляцию внутрисистемного уровня управления) $мс^2$; ULF_{max} – абсолютный уровень мощности ультранизкочастотных волн, $мс^2$. Статистическую обработку результатов проводили с использованием критерия Стьюдента.

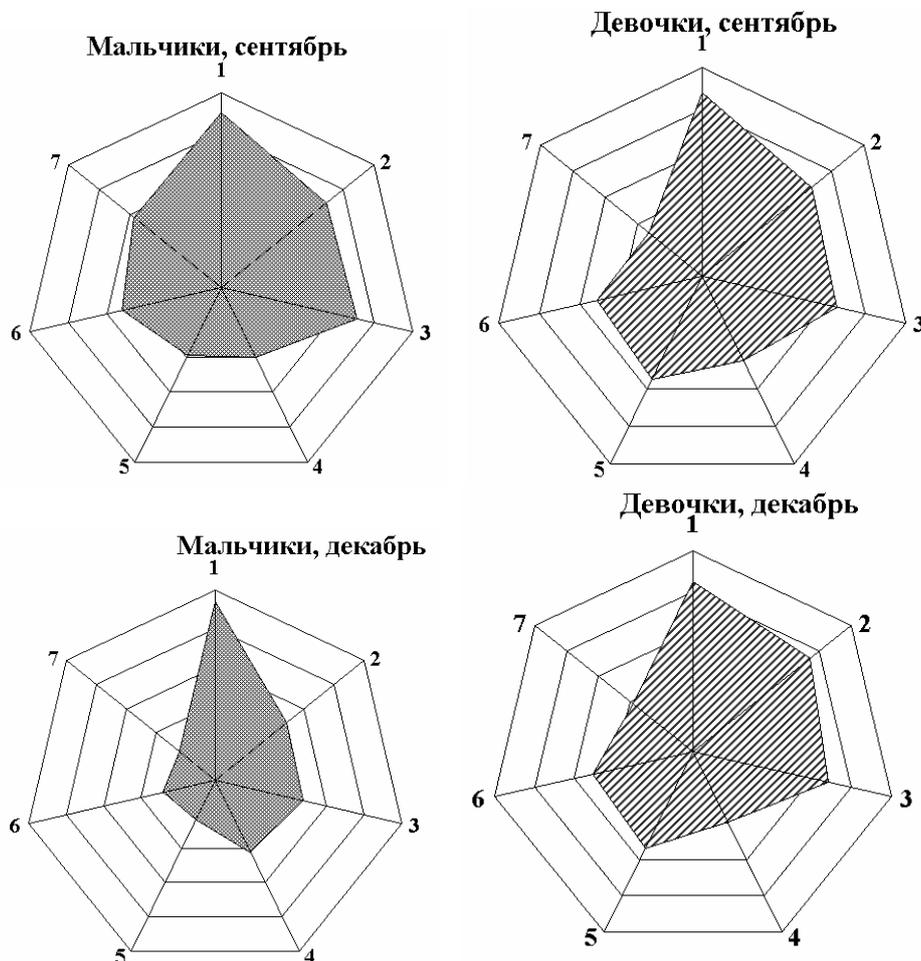


Рис. 1. Показатели вариабельности сердечного ритма у детей-дошкольников 5-6 лет в сентябре и декабре: 1 – частота пульса, уд.мин, 2 – RMSSD, мс, 3 – SDNN, мс, 4 – АМо, 5 – HF_{max} , $мс^2/Гц$, 6 – LF_{max} , $мс^2/Гц$, 7 – ULF_{max} , $мс^2/Гц$; * - достоверность половых различий, ▲ - достоверность по сравнению с предыдущим месяцем (здесь и к рис. 2)

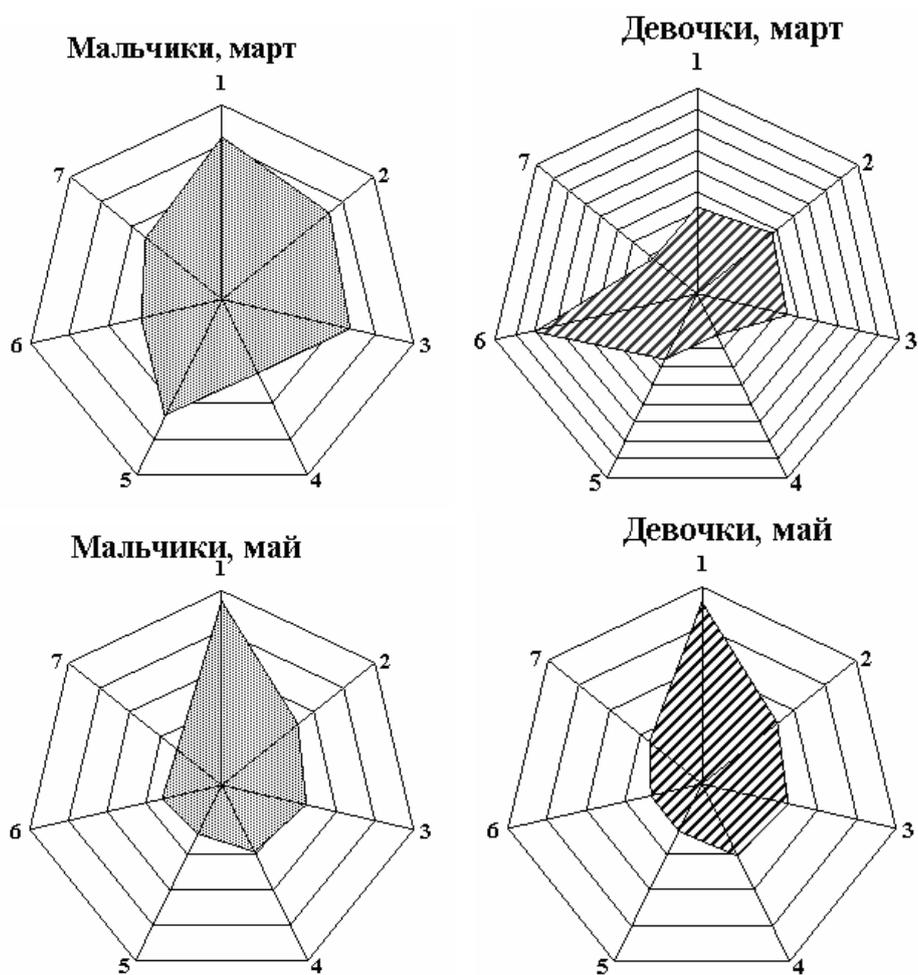


Рис. 2. Показатели variability сердечного ритма у детей-дошкольников 5-6 лет в марте и мае: 1 – частота пульса, уд.мин, 2 – RMSSD, мс, 3 – SDNN, мс, 4 – AMo, 5 – HF_{max}, мс²/Гц, 6 – LF_{max}, мс²/Гц, 7 – ULF_{max}, мс²/Гц

Результаты и их обсуждение. Анализ ВСР у мальчиков показал, что суммарная мощность спектра очень низкочастотного компонента с сентября по декабрь уменьшается (рис. 1). В декабре значительно уменьшаются показатели суммарной мощности ультранизкочастотного компонента и период максимального спектра высокочастотного компонента ВСР. На фоне высокого значения ЧСС это свидетельствует о том, что у мальчиков активность симпатического отдела вегетативной нервной системы значительно повышается в декабре. Достоверных различий в показателях ВСР у девочек в сентябре и декабре не наблюдается (рис. 1). Таким образом, в декабре обнаружены половые различия, обусловленные напряжением адаптационного потенциала исключительно у мальчиков. В марте у мальчиков показатели ВСР и спектрального анализа были более благоприятными по сравнению с декабрем в отличие от девочек (рис. 2), у которых изменение показателей в марте свидетельствует об усилении барорефлекторных влияний и

нестабильности контура регуляции кровяного давления [7].

По-видимому, перепады атмосферного давления, увеличение длины светового дня и специфические для этого времени года в г. Астрахани изменения других метеорологических параметров способствовали изменению параметров ВСР у девочек. В мае усиливаются симпатические влияния на контур регуляции сердечной деятельности независимо от пола детей, что может указывать на напряжение адаптационного потенциала у детей в конце учебного года (рис. 2).

Выводы: можно предположить, что «физиологическая цена» адаптации мальчиков-дошкольников к условиям раннего систематического обучения высока, имеет сезонную зависимость и необходимо разрабатывать систему мероприятий, направленную как на коррекцию нагрузки, так и на повышение адаптационного потенциала мальчиков-дошкольников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Агаджанян, Н.А. Разработка новых методов исследования эколого-физиологических механизмов адаптации человека // Эколого-физиологические проблемы адаптации: Материалы X Международного симпозиума. М.: Изд-во РУДН, 2001. С. 17-20.
2. Баевский, Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. №3. С. 108-127.
3. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. 237 с.
4. Каменская, В.Г. Показатели флуктуаций кардиоинтервалов при различных функциональных состояниях дошкольников / В.Г. Каменская, Н.Н. Музалевская, С.В. Зверева, Л.В. Томанов // Физиология человека. 2001. Т. 27, № 3. С. 89-94.
5. Миронова, Т.Ф. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Т.Ф. Миронова, Д.А. Прилуцкий // В помощь практическому врачу. 2002. №24. С. 237.
6. Парин, В.В. Космическая кардиология / В.В. Парин, Р.М. Баевский, Ю.Н. Волков. – Л.: Медицина, 1967. С. 206.
7. Соболева, Е.А. Структура синусового сердечного ритма у здоровых детей // Вопросы охраны материнства и детства. 1984. №3. С. 10.
8. Шилькиева, И.А. Изменения показателей вариабельности сердечного ритма учащихся первых классов в динамике учебного года // Материалы 73-й итоговой научно-практической конференции. Красноярск, 2009. С. 233.
9. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и центральная гемодинамика при физической активности у детей. Ижевск. 1991. С. 417.
10. Юрьева, В.В. Непосредственное обследование ребенка. – СПб.: Питер, 2007. 384 с.

**DYNAMICS OF PARAMETERS OF CARDIAC RHYTHM
VARIABILITY WITHIN THE ACADEMIC YEAR AT BOYS
AND GIRLS OF SENIOR PRESCHOOL AGE**

© 2010 E.I. Kondratenko, A.G. Vereina, I.A. Shilkieva

Astrakhan State University

By method of cardiointervalgraphy and spectral analysis it is carried out research of adaptic potential dynamics in academic year at preschool children of 5-6 years. Measurements were spent in september, december, march and may. Optimum parameters of cardiac rhythm variability (CRV) and its spectral characteristics are recorded in september. Sexual differences are not revealed. In december at boys of researched group CRV parameters have sharply decreased, and was essentially enlarged the frequency of cardiac reductions that testifies to strain of regulatory systems. At girls results of the research spent in december, essentially did not differ from the meanings received in september. Thus, in december the sexual differences caused by strain of adaptic potential exclusively at boys are found out. At girls in march CRV parameters and results of spectral analysis have shown intensifying baro-reflex influences and instability of regulation contour of blood pressure. Results of the measurements spent in may, have shown intensifying a sympathetic contour of regulation irrespective of sex of children that can be treated as a condition close to adaptation failure.

Key words: *children, adaptation, sexual differences, spectral analysis, cardiac rhythm variability, baro-reflex influence*

*Elena Kondratenko, Doctor of Biology, Professor,
Head of the Department of Molecular Biology,
Genetics and Biochemistry. E-mail: cond70@mail.ru
Anna Vereina, Post-graduate Student
Inna Shilkieva, Post-graduate Student. E-mail:
radost-82.82@mail.ru*