

Елена Вячеславовна КУСТОВА —  
преподаватель кафедры физиологии  
Северо-Казахстанского  
педагогического университета

УДК 612. 824

## **ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НА ДЕЙСТВИЕ СТРЕССОВОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ**

**АННОТАЦИЯ.** Изучение влияния социально-биологических факторов в развитии детей — одна из проблем возрастной физиологии и направлено на выяснение механизмов и факторов, определяющих особенности развития организма с целью управления им. В статье указывается возможность использования полученных рекомендаций в различных учебных заведениях для профилактики стрессовых состояний у детей.

*The study of social-biological factors influence in the development of children is one of the problems of age physiology which helps to clarify mechanisms and factors aimed at defining peculiarities of organism development with the view to manage it. Possibility of using the recommendation obtained is indicated. In the article recommendations for different educational institutions to prevent stress conditions among children are given.*

Одной из актуальных проблем современной физиологии является исследование закономерностей процессов адаптации человека к факторам среды. Адаптация детей — немаловажный вопрос, особенно если эти дети оказались подвержены эмоциональному стрессу.

Развитие адаптационных процессов в организме зависит от многих факторов, которые можно разделить, конечно условно, на три группы: психологические, биологические, социальные. К психологическим причинам следует отнести свойства самой личности, а именно личностные установки — интроверсию и экстраверсию. По словам К. Г. Юнга, «... интроверсия и экстраверсия являются психологическими способами адаптации». В интроверсии движение энергии осуществляется по направлению к внутреннему миру. В экстраверсии интерес направлен во внешний мир. Отсюда, пишет Г. Юнг, «интроверсия характеризуется колеблющейся, рефлексивной, застенчивой, стремящейся к уединению натурой, которая сохраняет себя для самой себя, склонна удаляться от объектов и всегда пребывать в несколько оборонительной позиции», соответственно, экстраверсия — «нормально характеризуется подвижной, чистосердечной, сговорчивой, уживчивой натурой, легко приспособляющейся к данной ситуации...». К биологическим причинам можно отнести биологическую зрелость индивида, отсутствие патологических звеньев в функциональных системах организма и их функциональной подвижности, а также вредные стимулы окружающей среды. К социальным факторам отнесем состояние социума, в котором находится индивид, и его структуру, моральные

устой, принятые в обществе и отношение к ним данной личности, а также его собственные ценности.

Особенности адаптации юношеского организма к воздействию внешних факторов изучены недостаточно. Однако именно в пубертатном периоде отмечается некоторое напряжение регуляторных механизмов и уменьшение способности к адаптации (А. В. Захаржевский, 1990). Особый интерес вызывает изучение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой и адреналовой системы у лиц 13–15 лет в условиях эмоционального напряжения. В работах отечественных и зарубежных авторов показано, что при эмоциональном напряжении нарушаются различные физиологические функции: щитовидной железы, половые, кислородобеспечивающих механизмов, иммунитета, психические, изменяется уровень катехоламинов в крови, моче и различных структурах мозга, а также, что более всего нас интересует, функции сердечно-сосудистой системы (К. В. Судаков, 1997).

С этой целью было проведено обследование 44 человек, которые подразделены на 2 группы: группа А (22 человека) — это дети детского дома, из которых 10 девочек, 12 мальчиков, и группа В (22 человека) — это дети городской школы-интерната, в состав которой вошли 9 девочек и 13 мальчиков. Учитывая, что различия между исследуемыми показателями мальчиков и девочек статистически недостоверны ( $p > 0,05$ ), анализ данных будем проводить без учета половых различий.

Дети для эксперимента подбирались по следующим принципам:

- соответствие всех детей одной возрастной группе 14–15 лет;
- соответствие биологического и психического возраста детей;
- для группы А — полное отсутствие родителей (круглые сироты, живущие в детском доме);
- для группы В — дети имеют родителей, но в течение учебных четвертей находятся на территории интерната;
- отсутствие патологий развития, заболеваний сердечно-сосудистой системы, мочевыделительной системы; хронических нервных расстройств;
- желание детей участвовать в эксперименте.

Исследования проводились в здравпунктах при детских учреждениях под наблюдением главного врача. Сразу нужно отметить, что социально-бытовые условия группы А и группы В были существенно различны. *Группа А* — материальная обеспеченность, достаточная уверенность как в сегодняшнем, так и в завтрашнем дне, оторванность от реальной жизни, приводящая к иллюзиям (результаты письменной анкеты). *Группа В* — материальная необустроенность, проблемы быта, чувство оторванности от дома, достаточно часто вызывающее тоскливое настроение, пугающая неизвестность завтрашнего дня (результаты письменной анкеты), недоедание, что выражается в скудном количестве в рационе питания витаминов и белков животного происхождения.

Для проведения эксперимента были использованы следующие методики и компьютерные программы: определение умственной работоспособности («Математические таблицы», «Таблицы Анфимова»), подборка отрывков из художественных и документальных фильмов (консультация детского психолога), измерение артериального давления по методу Короткова, аппаратно-программный комплекс «ПКарД», методика вариационной пульсометрии (Баевский Р. М., 1975), компьютерные программы SPSS 8.0 for Windows 95/NT — комплекс математической статистики и AssiStat v1.0 — решение задач в физиологии со статистическим расширением и анализом.

Результаты исследования показали, что в отношении гемодинамических показателей: артериального давления систолического (АДС) и артериального давления диастолического (АДД) в покое существуют достоверные различия между группой А и В. Среднестатистические значения этих показателей выше в группе А. Эту разницу в значении среднестатистических величин можно объяснить неудовлетворительным социально-бытовым положением детей группы В и большими физическими нагрузками по приезду домой (основание для данного вывода — личная беседа с детьми данной группы).

Исходные гемодинамические показатели в покое в обеих экспериментальных группах близки к возрастным. Данные, отражающие отклонения от средних величин для пульса (рис. 1), находятся в пределах 96 — 60 уд. в мин. В состоянии напряжения показатели пульса увеличиваются с 60 до 84 уд. в мин. (рис. 2). В группе В все гемодинамические показатели компактно расположены у средней линии и амплитуда их не выходит за границы среднестатистических отклонений ( $M \pm m$ ) (таблица 1).

Таблица 1

Динамика показателей сердечно-сосудистой системы  
для детей групп А и В ( $M \pm m$ )

Показатели	Группа А		Группа В	
	норма	напряжение	норма	напряжение
АДС	102±9,13	107,5±9,57	92,83±9,04 <sup>0</sup>	99,41±11,06
АДД	67,14±5,80	70,64±9,97	56,75±5,69 <sup>0</sup>	64,42±5,26*
П	76±10,89	75,29±7,91	82±10,56	79,5±6,83
ИН	53,07±51,96	76,64±44,91	78,63±124,51	189,86±23,33
Мо	0,83±0,15	0,65±0,10*	0,77±0,11	0,75±0,11
А Мо	18,93±7,71	20,71±5,58	19,94±8,47	31,86±12,10* <sup>0</sup>
d X	0,30±0,11	0,22±0,07	0,32±0,14	0,26±0,008

Примечания:

\* — достоверное изменение показателя у детей одной группы ( $p < 0,05$ )

<sup>0</sup> — достоверное различие показателя у детей разных групп ( $p < 0,05$ )

Высокие коэффициенты корреляции показателей гемодинамики с достаточным уровнем достоверности ( $p < 0,05$ ) наблюдаются в большом количестве у экспериментальной группы В (таблица 1). В группе А при тех же условиях можно назвать лишь корреляционную зависимость между показателями АДС и АДД в состоянии напряжения ( $K \text{ кор.} = 0,7646$ ,  $p = 0,0014$ ) (таблица 2).

Необходимым условием нормального существования организма является определенная степень лабильности всех систем и, в первую очередь, сердечно-сосудистой. Поэтому изучение динамики показателей сердечно-сосудистой системы вошло в план нашего исследования как ключевое звено. Исследования показали, что статистические характеристики сердечного ритма в состоянии вегетативного гомеостаза, включая параметры регуляции, у детей разных экспериментальных групп не имели достоверных различий, а в состоянии напряжения наблюдаются достоверные изменения как внутри каждой исследуемой группы, так и между группами: в группе А достоверно отличается ( $p < 0,05$ ) мода (Мо), в группе В — (амплитуда моды) А Мо. А Мо достоверно отличались и между группами (таблица 2).

Таблица 2

Корреляционные взаимоотношения между показателями сердечно-сосудистой системы детей группы А и группы В

Корреляция м/у показателями	Группа А		Группа В	
	К кор.	К достов.	К кор.	К достов.
АДС n — АДД n	0.7646	0.0014	0.6962	0.0823
АДС n — ИН n	0.5432	0.0447		
АДС — ИН	0.5952	0.0247		
АДС — d X	-0.6491	0.0120		
ИН — А Мо n	0.7730	0.0012		
ИН n — d X n	-0.7618	0.0015		
d X — АДС	-0.6491	0.0120		
А Мо — ИН	0.9563	0.0000	0.9303	0.0024
d X — ИН	-0.7551	0.0018	-0.7255	0.0650
А Мо — d X	-0.6516	0.0116		
А Мо -А Мо n	0.7664	0.0014		
d X n — АДС	-0.6203	0.0179		
d X n — АДД	-0.6068	0.0214		
А Мо — d X	-0.5797	0.0298		
А Мо n — d X n	-0.5894	0.0266		
АДС — АДД			0.7204	0.0676
АДД — АДС n			-0.8546	0.0143
АДД — АДД n			-0.7320	0.0614
П — ИН			0.6875	0.0878
П — А Мо			0.8404	0.0179
П — d X			0.8345	0.0109
АДС n — d X			0.8345	0.0195
АДД n — П n			0.8164	0.0251
Мо n — А Мо n			-0.7207	0.0677
ИН — Мо			-0.7564	0.0491
Мо — П	-0.8422	0.0002		
Мо — АДД	-0.5228	0.0551		
Мо — А Мо			-0.7572	0.0487

Примечание: n — показатель в состоянии напряжения.

Индивидуальный анализ данных, произведенный с помощью контрольно-статистических диаграмм в обеих экспериментальных группах показал, что в группе А — 10 человек (45%), а в группе В — 8 человек (36%) в исходном состоянии имеют индекс напряжения (ИН) < 50 усл. ед., что обуславливает у данной группы детей (по классификации Р. М. Баевского, 1986) ваготонический тип регуляции. Достоверных изменений между показателями разных групп детей внутри одного типа не наблюдалось как в состоянии покоя, так и в состоянии напряжения. Иную картину можно отметить у испытуемых, относящихся к нормотоническому типу (ИН от 51 до 199 усл. ед., в группе А — 10 человек (45%), в группе В — 12 человек (54%)) и симпатикотоническому типу регуляции (ИН > 200 усл. ед., в группе А — 2 человека (10%), в группе В — 2 (10%)). Как видно из таблицы 3, достоверных различий между группами А и В ваготонического типа по статистическим показателям сердечного ритма не наблюдалось. Достоверные различия имеются лишь по показателям Мо в покое и А Мо в состоянии напряжения для

Динамика показателей сердечно-сосудистой системы испытуемых  
в зависимости от вегетативного типа регуляции ( $M \pm m$ )

показатели	Ваготонический тип (ИН < 51 усл. ед.)		Нормотонический тип (ИН 51-199 усл. ед.)		Симпатико-тонический тип (ИН > 200 усл. ед.)	
	Группа А	Группа В	Группа А	Группа В	Группа А	Группа В
<b>норма</b>						
ИН	25.38±2.2	27.6±8.98	81.6 ± 12.3	107.66 ± 3.32	200 ± 7	490 ± 13
А Мо	15.1± 0.61	14 ± 4	21.5 ± 0.86 <sup>δВ</sup>	24.6 ± 2.3	40.67 ± 3.8 <sup>δВ δН</sup>	40.34 ± 6.4 <sup>* δВ δН</sup>
Мо	0.86 ± 0.06	0.83 ± 0.04	0.79± 0.03	0.67 ± 0.01 <sup>*δ</sup>	0.69 ± 0.21	0.49 ± 0.24 <sup>δВ δН</sup>
δ X	0.37 ± 0.02	0.37 ± 0.06	0.17 ± 0.01 <sup>δВ</sup>	0.19 ± 0.04	0.10 ± 0.51 <sup>δВ</sup>	0.08 ± 0.02 <sup>*δВ</sup>
<b>напряжение</b>						
ИН	62.5 ± 15.1 <sup>0</sup>	65.16 ± 23.66	101.75 ± 20.76	147.16 ± 47.64	80.6 ± 4.7	56.5 ± 4.3 <sup>*</sup>
А Мо	18 ± 1.4	25 ± 4.04	23.75 ± 0.25 <sup>δВ</sup>	41.3 ± 7.1 <sup>*</sup>	30.2 ± 4.25 <sup>δВ δН</sup>	20.4 ± 4.1 <sup>*</sup>
Мо	0.64 ± 0.03 <sup>0</sup>	0.78 ± 0.07	0.69 ± 0.06	0.69 ± 0.05	0.56 ± 0.27	0.82 ± 0.02 <sup>*</sup>
δ X	0.27 ± 0.02 <sup>0</sup>	0.29 ± 0.05	0.18 ± 0.02	0.22 ± 0.03	0.20 ± 0.02	0.22 ± 0.02

\* — достоверные изменения показателей между группами одного типа ( p < 0. 05)

° — достоверные изменения показателей внутри одной группы каждого типа между нормой и напряжением (p < 0.05)

<sup>δВ δН</sup> достоверные различия показателей детей одной группы разных типов регуляции ( <sup>δВ</sup> — с ваготоническим типом, <sup>δН</sup> — с нормотоническим типом) (p < 0.05).

нормотонического типа и для симпатико-тонического типа по показателям  $A Mo$ ,  $\partial X$  в покое;  $A Mo$  и  $Mo$  при напряжении. Исходя из полученных данных видно, что между статистическими показателями сердечного ритма у детей последнего типа (локой, группа В) имеется достоверное увеличение  $A Mo$  и уменьшение  $Mo$  и  $\partial X$  ( $p < 0.05$ ) детьми нормо- и ваготонических типов.

Метод вариационной пульсометрии позволил получить дополнительную информацию. Кривые можно разделить на 3 вида (рис. 1, 2).

1 вид — растянутые у основания, многовершинные, сдвинутые вправо.

2 вид — собраны у основания, островершинные, занимают центральное место.

3 вид — собраны у основания, имеют единственную вершину, сдвинуты влево.

Первый вид кривых характерен для детей с ваготоническим типом регуляции, 2 вид — для детей с нормотоническим типом и 3 — для детей с симпатико-тоническим типом. Данное соответствие характерно в состоянии покоя для групп А и В. В состоянии напряжения вариационные пульсограммы ваготоников (группа А и группа В) смещаются влево. График имеет одну или две четко выраженные вершины. У нормотоников график смещается вправо, но количество вершин остается прежним. У симпатико-тоников график, отражающий зависимость  $A Mo$  от  $Mo$ , в состоянии напряжения является зеркальным отображением графика состояния нормы. Полученные данные свидетельствуют об активизации регуляторных процессов в центральном контуре (Т. Г. Олешкевич, 1977). Превалирование симпатической регуляции обуславливает стабилизацию синусового ритма сердца. Данные реакции присущи детям нормотонического и ваготонического типа. Для детей группы В симпатико-тонического типа хронотропная функция сердца по-прежнему находится под преимущественным влиянием симпатико-адреналовой системы.

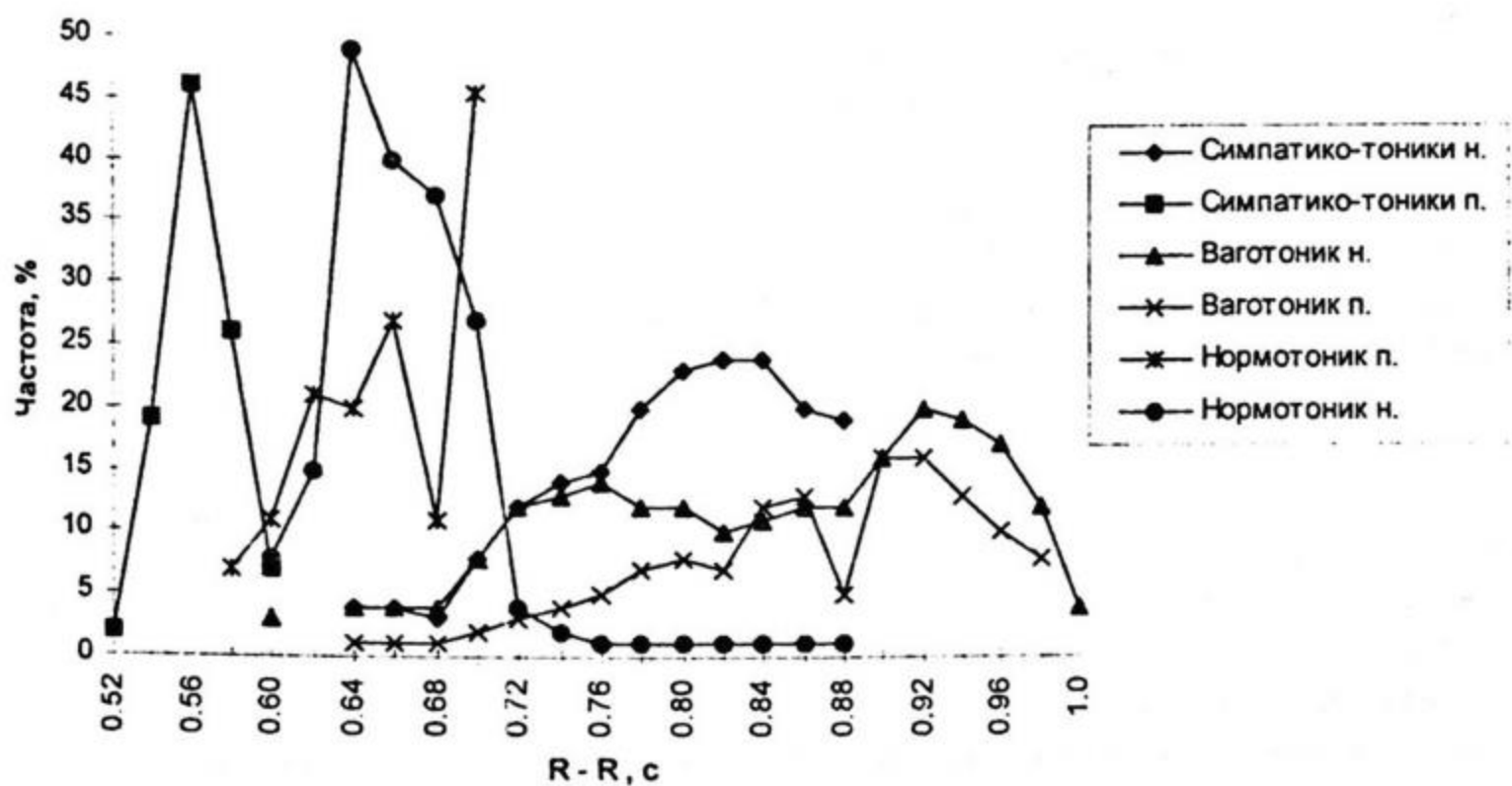


Рис. 1. Типичные вариационные пульсограммы детей группы А с различными типами вегетативной регуляции в покое (п) и в состоянии эмоциональной нагрузки (н).

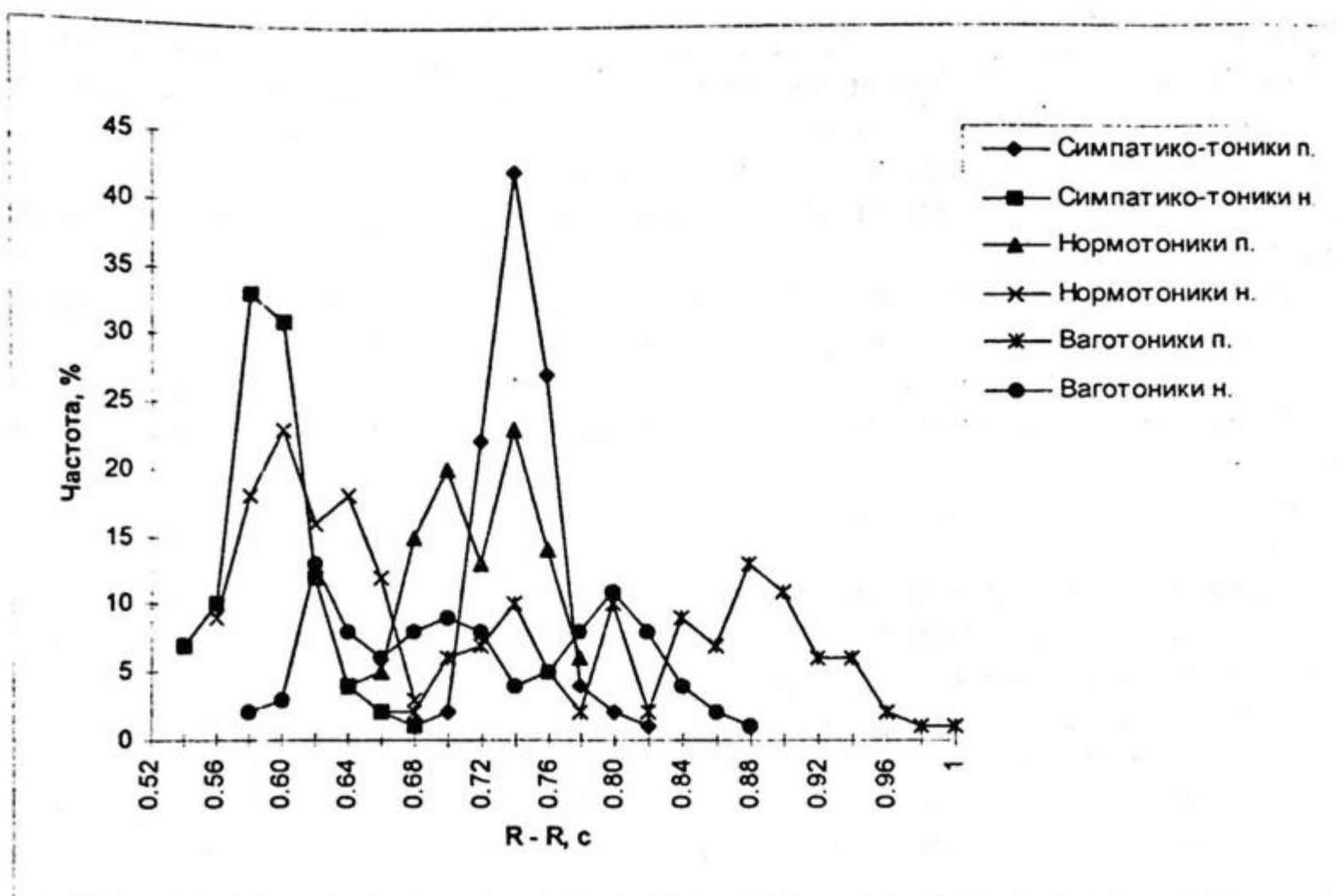


Рис. 2. Типичные вариационные пульсограммы детей группы В с различными типами вегетативной регуляции в покое (п) и в состоянии эмоциональной нагрузки (н).

В это же время на водителя сердечного ритма в данной группе начинает оказывать свое тоническое влияние блуждающий нерв, которое проявляется не только в экстракардиальных влияниях на водителя ритма, но и приводит к стойкому снижению его лабильности (В. В. Фролькис, 1963) и увеличению продолжительности кардиоцикла и снижению частоты сердечного ритма.

Эмоциональная стрессовая реакция сердечно-сосудистой системы детей обеих групп выражается в резком возрастании ИН, А Мо, снижении  $\delta X$  и Мо. Это свидетельствует о повышении влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы и усилении централизации в управлении сердечным ритмом. У детей ваго- и нормотонического типов вегетативной регуляции после дозированной эмоциональной нагрузки возникало напряжение регуляторных систем.

### ВЫВОДЫ

- ♦ Гемодинамические показатели у детей экспериментальных групп отличаются;
- ♦ Количество ваго- и нормотоников в группе А равное, а в группе В преобладают нормотоники. Количество детей с симпатико-тоническим типом регуляции в группах одинаково;
- ♦ Дети ваготонического и нормотонического типов имеют малоподвижные и недостаточно сформировавшиеся механизмы регуляции вегетативных функций, что обязывает педагогов и воспитателей контролировать объем эмоционально окрашенной информации;
- ♦ Дозированная нагрузка действует на детей симпатико-тонического типа стабилизирующе.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Агаджанян Н. А., Руженкова И. В. и другие. // Физиология человека. 1997. Т. 23. № 1. С. 93—97.
2. Баевский Р. М., Барсукова Ж. В. и др. // Физиология человека. 1983. Т. 9. № 5. С. 723—728.
3. Коркушко О. В., Шатило В. Б. и др. // Физиология человека. 1991. Т. 17. № 2. С. 31—36.
4. Лившиц М. Е. // Физиология человека. 1987. Т. 13. № 6. С. 965—969.
5. Демина Д. М., Евлампиева М. Н., Кондрор И. С. и др. // Физиология человека. 1986. Т. 12. № 6. С. 971—975.
6. Судаков К. В. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1997. Т. 123. № 3. С. 124—130.
7. Судаков К. В. Общая теория функциональных систем. Москва: Медицина, 1984. 198 с.

*Сергей Николаевич ГАШЕВ —  
 и. о. заведующего кафедрой зоологии  
 и ихтиологии биологического факультета,  
 кандидат биологических наук,  
 Алтыпай Абаевна МУКАНОВА —  
 младший научный сотрудник  
 лаборатории биоиндикации Института  
 проблем освоения Севера СО РАН,  
 Ильнур Загирович ХАЛИТОВ —  
 аспирант СибрыбНИИПроекта*

УДК 573.7: 574.2: 574.3: 591: 599.3

## **ВЛИЯНИЕ УРБАНИЗАЦИИ НА СООБЩЕСТВА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*АННОТАЦИЯ.* Проведена классификация типов местообитаний животных в городе с использованием параметров видового разнообразия, числа видов и характера доминирования отдельных видов. Отмечено 4 типа урбаносистем: 1 — типичные урбаносенозы, 2 — урбанизированные биогеосенозы, 3 — техногенно-трансформированные природные сообщества и 4 — сообщества, близкие к естественным.

*The classification of the types of habitations of the city animals with the use of parameters of the species variety, the number of species and the domination of separate species is conducted. 4 types of the urbanosystems are pointed out: 1 — the typical urbanocenoses, 2 — the urbanical biogeocenoses, 3 — the industrially-transformed natural communities and 4 — the natural biogeocenoses.*

### ВВЕДЕНИЕ

Появление новых и рост старых городов приводят к освоению урбаносистемами все больших территорий, способствуют образованию различных своеобразных ландшафтов со своими териокомплексами, приспособленными к существованию в достаточно трансформированной среде, являющейся совершенно особенной, эволюционно новой для большинства