

УДК 612.176.4

## ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ МАЛЬЧИКОВ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ТИПОВ А И Б НА ОРТОСТАТИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

<sup>1</sup>Шайхутдинова В.Н., <sup>2</sup>Ситдиков Ф.Г., <sup>2</sup>Билалова Г.А., <sup>3</sup>Халиуллина Л.И.

<sup>1</sup>Академия наук РТ, Казань, e-mail: info@antat.ru;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,  
Казань, e-mail: public.mail@ksu.ru;

<sup>3</sup>ЧОУ ВПО «Институт экономики управления и права», Казань, e-mail: rector@ieml.ru

Представлены результаты исследования реакции сердечно-сосудистой системы мальчиков 9–10 лет разных типов поведения на ортостатическую нагрузку. Реакция гемодинамики детей поведенческих типов А и Б при выполнении ортостатической пробы различается по своей выраженности и длительности. Выявлена связь выраженности изменений гемодинамики мальчиков на ортостатическую нагрузку с такими компонентами поведенческого типа А, как соревновательность и нетерпение-агрессия. В группе мальчиков поведенческого типа А с преобладанием фактора соревновательность наблюдаются наиболее значительные сдвиги гемодинамических показателей на 1 мин ортостаза, в 3 раза превышающие изменения у лиц с преобладанием фактора нетерпение-агрессия. Высказывается предположение, что дети поведенческого типа А обладают большей ортостатической устойчивостью гемодинамики по сравнению с поведенческим типом Б и относятся к группе лиц с симпатическими реакциями, что может быть причиной риска коронарных заболеваний у лиц поведенческого типа А.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистая система, дети, поведенческие типы А и Б, ортостатическая нагрузка, адаптация, психофизиология, здоровье, здоровый образ жизни

## REACTION OF HEMODYNAMICS OF SCHOOL AGE BOY A OF TYPE A AND TYPE B BEHAVIOR PATTERNS TO ORTHOSTATIC LOAD

<sup>1</sup>Shaykhutdinova V.N., <sup>2</sup>Sitdikov F.G., <sup>2</sup>Bilalova G.A., <sup>3</sup>Khaliullina L.I.

<sup>1</sup>Academy of sciences, republic of Tatarstan, Kazan, e-mail: info@antat.ru;

<sup>2</sup>Kazan (Volga region) federal University, Kazan, e-mail: public.mail@ksu.ru;

<sup>3</sup>Institute of economics, management and law, Kazan, e-mail: rector@ieml.ru

In this article, we present the results of our research of cardio-vascular system's reaction in type A and type B school age boys (9–10 years old) to orthostatic load. Reaction of hemodynamics in children belonging to different types is diverse in its intensity and duration. We have found a sound connection between the changes in hemodynamics of boys exposed to orthostatic load and the following elements of the behavioral type A: competitiveness and lack of patience-aggression. In the group of boys, belonging to the type A with the prevalent factor of «competitiveness», we can observe the significant changes of hemodynamic indicators per one minute of orthostasis, which are 3 times as intense as changes in the group with the prevalent factor of lack of patience-aggression. We argue that the hemodynamics of children belonging to the behavioral type A being exposed to orthostatic load is more stable than the hemodynamics of the type B children. Type A children develop sympathetic reactions which could potentially lead to coronary disease.

**Keywords:** cardio-vascular system, children, behavioral types A and B, orthostatic load, adaptation, psychophysiology, health, health lifestyle

Ученые выделяют два основных типа поведения людей, условно обозначаемых как тип А и тип Б. Под типом А подразумеваются поведенческие черты личности, которой свойственно чувство нетерпеливости, агрессивности, стремление к доминированию, деятельность «на износ» при максимальном напряжении духовных и физических сил, стремление достичь эффекта во многих сферах деятельности, неумение отдыхать в отличие от более спокойных лиц типа Б [2, 4]. Розенман и Фридман [13] отметили, что у лиц поведенческого типа А (ПТА) встречается вдвое более высокая частота коронарных заболеваний, по сравнению с ПТБ. Эти данные позднее получили многочисленные подтверждения других ис-

следователей, отметивших также более высокую атеросклеротическую пораженность сосудов у лиц ПТА [4, 12]. До конца остается невыясненным вопрос: когда и каким именно образом поведение типа А начинает проявлять свое патогенетическое влияние. Есть мнение, что патогенез коронарного заболевания, очевидно, начинается на первой или второй декаде жизни [5]. Японские исследователи нашли, что тип А более выражен у детей 9–10 лет и у них ярко выражена соревновательность и нетерпеливость [2]. Нами был начат цикл исследований и получены результаты, выявляющие особенности реакции сердечно-сосудистой системы у детей 9–10 лет разных типов поведения в ответ на психо-эмоциональную

нагрузку [9] и у девочек на ортостаз [6], что подтверждает литературные данные, указывающие на возможность существования особенностей функционирования сердечно-сосудистой системы у разных типов поведения уже в детском возрасте [11]. Выше перечисленные данные указывают на актуальность дальнейшей разработки этого вопроса. К тому же существуют данные о стабильности черт личности поведения типа А [10], что требует необходимости ранней профилактической работы среди подростков с этим типом поведения [2].

**Целью данной работы** явилось продолжение цикла исследований по изучению функциональных показателей ССС детей поведенческих типов А и Б на примере мальчиков 9–10 лет при выполнении ортостатической нагрузки.

#### Материалы и методы исследования

Исследования проводились в средней общеобразовательной школе № 113 г. Казани. В исследовании принимали участие практически здоровые мальчики 9–10 лет в количестве 31 человек, которые были распределены на 2 группы: 20 человек ПТА и 9 человек ПТБ. Все испытуемые и родители дали информированное согласие на участие в исследованиях. Определение типов поведения проводили методом Matthews Youth Test for Health (MYTH – Form O), разработанным специально для детского возраста [12]. Тест основан на заполнении его классными руководителями. Вопросник состоит из 17 пунктов. Учителя оценивают по 5-балльной системе степень выраженности признака (1 балл – совсем не характерно для ребенка; 5 баллов – очень характерно). Если сумма выше 60 баллов, ребенка относят к ПТА, остальных – к ПТБ. Для анализа результатов выбирались школьники с наиболее ярко выраженными поведенческими типами А и Б. В качестве функционального теста использовали ортостатическую про-

бу (ОП) с активным переходом детей из положения «лежа» в положение «стоя». Показатели центральной гемодинамики регистрировались на 15-й минуте горизонтального положения и в течение 5 мин вертикального положения. Переход в вертикальное положение тела осуществлялся в течение 5 секунд. Для выявления особенностей в деятельности сердца в группах мальчиков ПТА и ПТБ проводилась запись дифференциальной реограммы, по которой высчитывались следующие показатели насосной функции сердца: частота сердечных сокращений (ЧСС), ударный объем крови (УОК), минутный объем кровообращения (МОК). Артериальное давление (АД) крови измерялось аускультативным методом Н.С. Короткова с помощью сфигмоманометра. Величина общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) рассчитывалась по формуле Франка – Пуазейля: ОПСС =  $\text{Адср} \cdot 1330 / \text{МОК}$ . Для оценки достоверности различий использовали Т-тест, основанный на t-критерии Стьюдента.

#### Результаты исследования и их обсуждение

По данным авторов методики MYTH [12] факторный анализ вопросов теста показал существование двух основных компонентов, характеризующих ПТА:

1) соревновательность в достижении цели и желание достичь ее (СОР-ТБ);

2) нетерпеливость и агрессия (Н-А).

При предложенном разделении мальчиков ПТА было сформировано еще две группы мальчиков ПТА с преобладанием факторов СОР-ТБ и Н-А (табл. 1). Степень выраженности отмеченных компонентов поведения у школьников типа А определялась по соотношению баллов, набранных по характеризующим их пунктам вопросника (показатели ниже значения 1,00 усл. ед. отражают преобладание в поведении фактора СОР-ТБ, выше – Н-А).

Таблица 1

Показатели теста MYTH для разделения мальчиков 9–10 лет на ПТА и ПТБ с преобладанием в ПТА факторов СОР-ТБ и Н-А ( $M \pm m$ )

Тип поведения	А	Б	А	
			СОР-ТБ	Н-А
Факторы ПТА				
Кол-во	20	11	10	9
Тип поведения, баллы	67,69* $\pm$ 0,71	51,00 $\pm$ 1,80	68,12 $\pm$ 0,84	66,88 $\pm$ 1,52
Факторы ПТА, усл.ед.	0,92 $\pm$ 0,02	-	0,87 <sup>a</sup> $\pm$ 0,01	1,05 $\pm$ 0,02

Примечания: \* – различия между ПТА и ПТБ; а – различия между СОР-ТБ и Н-А ( $p < 0,05$ ).

В дальнейшем анализ результатов исследований проводился еще и отдельно у выделенных групп детей. Физиологическая реакция на активную ОП мальчиков 9–10 лет зависит от индивидуальных особенностей школьников, но в большинстве случаев выражается в увеличении ЧСС,

АД и снижении УОК, МОК. Различия в изменении гемодинамических показателей мальчиков разных поведенческих типов (табл. 2) отражаются в значениях УОК, МОК и ОПСС, где данные показатели достигают наибольшего изменения раньше у детей ПТБ.

Таблица 2

Изменение показателей ЧСС (уд./мин), УОК (мл), МОК (л) и ОПСС (дин·с<sup>-1</sup>·см<sup>-5</sup>) у мальчиков ПТА и ПТБ при выполнении ОП (М ± m)

Тип поведения	Кол-во	Лежа		Стоя					Лежа		Стоя						
		1'	2'	3'	4'	5'	1'	2'	3'	4'	5'						
ЧСС													МОК				
ПТА	20	78,05 ± 3,13	92,53* ± 3,48	95,32* ± 3,70	94,14** ± 2,28	97,52* ± 3,41	101,00* ± 3,94	3,91 ± 0,27	3,85* ± 0,22	3,14** ± 0,13	3,14** ± 0,11	3,13** ± 0,11	3,19** ± 0,15				
	%		18,55	22,13	20,62	24,95	29,42		-1,46	-19,82	-19,60	-19,92	-18,57				
ПТБ	11	83,38 ± 1,82	94,97* ± 3,06	98,61* ± 5,63	107,17* ± 3,31	108,36* ± 2,46	106,83* ± 1,57	3,60 ± 0,30	3,36* ± 0,23	2,20* ± 0,36	2,50* ± 0,30	2,53* ± 0,32	2,45* ± 0,35				
	%		14,06	19,34	29,69	31,13	29,27		-6,83	-40,86	-32,82	-31,94	-34,12				
СОР-ТЬ	10	75,21 ± 4,07	96,06** ± 6,24	94,97* ± 2,64	95,45* ± 3,31	99,66** ± 2,86	104,07* ± 4,83	3,54 ± 0,12	3,37* ± 0,16	2,99* ± 0,11	3,07* ± 0,11	3,06* ± 0,07	3,09* ± 0,12				
	%		27,72	26,27	26,91	32,50	38,36		-4,75	-15,42	-13,28	-13,61	-12,69				
Н-А	9	74,23 ± 4,56	83,65* ± 3,39	90,03* ± 8,68	91,94* ± 4,72	87,98* ± 3,11	92,33* ± 6,65	3,90 ± 0,33	4,02 ± 0,33	3,39 ± 0,35	3,39 ± 0,24	3,22 ± 0,34	3,38 ± 0,43				
	%		12,69	21,29	23,85	18,53	24,39		3,10	-13,24	-13,08	-17,36	-13,46				
УОК								ОПСС									
ПТА	20	50,38 ± 2,68	42,32** ± 2,62	33,10** ± 1,33	33,46** ± 1,11	32,35** ± 1,41	104,07* ± 4,83	1764,16 ± 77,17	1947,74* ± 92,59	2196,93** ± 81,42	2175,13** ± 70,75	2130,98** ± 69,03	2110,13** ± 89,47				
	%		-15,99	-34,29	-33,58	-35,78	38,36		10,41	24,53	23,30	20,79	19,61				
ПТБ	11	43,50 ± 4,09	35,85* ± 2,66	22,81* ± 4,97	23,44* ± 3,31	23,47* ± 3,39	92,33* ± 6,65	1978,93 ± 171,90	2208,90 ± 198,13	3212,93* ± 403,06	2679,42* ± 223,51	2691,17* ± 286,85	2889,64* ± 345,05				
	%		-18,10	-49,94	-48,56	-48,48	24,39		12,21	67,10	39,35	39,96	50,29				
СОР-ТЬ	10	47,92 ± 2,79	35,55** ± 1,48	31,56** ± 1,02	32,20** ± 0,92	30,74** ± 0,77	29,82** ± 1,11	1804,79 ± 89,78	2126,57* ± 122,66	2250,48* ± 85,97	2165,77* ± 112,03	2126,95* ± 94,00	2112,50* ± 132,69				
	%		-25,81	-34,15	-32,80	-35,86	-37,78		17,83	24,69	20,00	17,85	17,05				
Н-А	9	52,91 ± 4,23	48,55* ± 4,62	37,57* ± 0,72	36,88* ± 1,50	36,51* ± 2,82	36,29* ± 1,95	1796,50 ± 127,31	1904,28 ± 145,30	2147,04 ± 221,27	2115,61 ± 89,06	2179,71 ± 154,54	2096,30 ± 198,06				
	%		-8,24	-29,00	-30,30	-31,00	-31,41		6,00	19,51	17,76	21,33	16,69				

Примечания: \* – достоверность различий между детьми ПТА и ПТБ; а – между мальчиками ПТА с преобладанием поведенческих факторов соревновательность и нетерпение-агрессия; % – относительные изменения и ^ – достоверность изменений относительно исходного показателя (p ≤ 0,05).

Признаки гемодинамических отличий у лиц разных типов поведения хорошо проявляются в периоде адаптации к ОП. Так, показатели МОК и УОК у школьников ПТА достоверно выше, а показатели ОПСС (2–5 мин) ниже на протяжении регистрируемого нами периода. Оптимальный уровень МОК на 1 мин вертикального положения тела у всех детей обеспечивается снижением показателей сердечного выброса и повышением ОПСС. При этом в группе мальчиков ПТА наблюдаются различия, выражающиеся в интенсивности изменений вышеперечисленных показателей. Более выраженные изменения были характерны для школьников ПТА с преобладанием фактора СОР-ТЬ, они в 3 раза (УОК – 25,81%, ОПСС 17,83%) превышали изменения у лиц с преобладанием фактора нетерпение-агрессия, которые реагировали статистически недостоверными изменениями показателей УОК (-8,24%) и ОПСС (6,00%). Эти данные согласуются с нашими ранее проведенными исследованиями на девочках этого же возраста, где была выявлена неоднородность показателей ССС в группе девочек ПТА при реакции на ОП [6].

При ортостатической нагрузке у детей ПТА, возможно, проявляется гиперреактивность ССС, что приводит к меньшему снижению МОК при переводе тела из горизонтального в вертикальное положение на ранних этапах ортостаза. Это, по-видимому, связано с высоким тонусом емкостных сосудов, который определяется главным образом воздействием симпатической сосудосуживающей активности [8], уменьшающим скорость и объем депонируемой крови в краниальные отделы туловища [7], а также большей их констрикции в момент перемены положения тела, что увеличивает приток крови к сердцу, приводящий к меньшему снижению УОК. Данный факт подтверждается еще и тем, что у детей ПТБ максимальное уменьшение УОК происходило несколько раньше, чем у ПТА, эта разница составляет 3 мин. Изменения УОК также связаны с увеличением сократительной функции сердца, которая на протяжении 5 мин ортостаза у всех детей ПТА находится выше исходного уровня на 10–14%, тогда как у детей ПТБ данный показатель ниже исходного уровня. И даже более выраженный прирост ОПСС

у мальчиков ПТБ, достигающий 67,10% ( $p < 0,05$ ) на 2-й мин вертикального положения тела, не может компенсировать интенсивного падения МОК (40,86%,  $p < 0,05$ ). У мальчиков ПТБ МОК резко снижается на 2 мин ОП.

Известно, что ортостатическая устойчивость гемодинамики определяется способностью системы кровообращения сохранять уровень основных показателей центральной гемодинамики (сердечный выброс, среднее артериальное давление) при перемене положения тела [3].

Таким образом, можно утверждать, что дети ПТА обладают большей ортостатической устойчивостью гемодинамики по сравнению с ПТБ, что особенно наглядно выражается в динамике МОК мальчиков разных поведенческих типов. В литературе указывается на симпатикотропные эффекты у лиц с хорошей переносимостью ОП, тогда как у менее ортостатически устойчивых индивидов наблюдается повышение тонуса парасимпатической нервной системы [1]. По результатам наших исследований можно предположить, что школьники ПТА относятся к группе лиц с симпатическими реакциями.

### Выводы

Нами установлено, что компенсаторные изменения гемодинамики при ортостатической пробе у мальчиков поведенческого типа А, по сравнению с типом Б, приводят к менее значительному снижению сердечного выброса на протяжении всего ортостаза. Самые высокие значения ударного объема крови на протяжении всего ортостаза наблюдались у более нетерпеливых и агрессивных мальчиков.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Республики Татарстан в рамках проекта проведения научных исследований («Особенности гемодинамики школьников 9–10 лет поведенческих типов А и Б»), проект № 13-16-16011.*

### Список литературы

1. Желтова О.П., Кобзева Т.В., Винихина Т.Н., Лыкова Е.Ю. Возрастные аспекты адаптации к действию гравитационного фактора. – Саратов, 2000.
2. Кувшинов Д.Ю., Барбараш Н.А. Тип А коронарного поведения – современные аспекты (обзор литературы) // Естествознание и гуманизм: сборник научных трудов. – Томск – 2006. – Т.3, № 2. [Электронный ресурс]: сайт. – URL: <http://tele-conf.ru/zhiznedeyatelnost-organizma-i-zdorove-cheloveka/tip-a-koronarnogo-povedeniya-sovremennyye-aspekty-i-obzor-literaturyi.html> (дата обращения: 08.09.2012).
3. Осадчий Л.И. Положение тела и регуляция кровообращения. – М.-Л.: Наука. 1982. – С. 197.
4. Положенцев С.Д., Руднев Д.А. Поведенческий фактор риска ишемической болезни сердца (тип А). – Л.: Наука, 1990. – С. 29.
5. Практическая кардиология. – Мн.: Высш. шк., 1997. – Т. 1. – С. 72.
6. Ситдилов Ф.Г., Макалеев И.Ш., Ильясова В.Н. Реакция гемодинамики на ортостатическую нагрузку у школьников разных поведенческих типов и типов кровообращения // Физиология человека. – 2000. – Т.26. – № 6. – С. 112–116.
7. Скарунская Т.Н., Калантар В.А. Использование активного ортостаза для оценки состояния сердечно-сосудистой системы по данным ритмограммы при диспансеризации. В кни-

ге: Общие вопросы технического обеспечения диспансерного обслуживания населения. – М.: ВНИИМП. 1985. – С. 3–8.

8. Фолков Б., Нил Э. Кровообращение. – М.: Медицина, 1976. – 464 с.

9. Шайхутдинова В.Н., Ситдилов Ф.Г., Билялова Г.А., Халиуллина Л.И. Особенности реакции гемодинамики школьников поведенческих типов А и Б на психо-эмоциональную нагрузку // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – Ч. 4. – С. 793–796.

10. Bergman L.R., Magnusson D. Type A behaviour: A longitudinal study from childhood to adulthood // Psychosom. Med. – 1986. – Vol. 48. – P. 134–142.

11. Boekeloo B.O., Mamon J.A., Evart C.K. Identifying coronary-prone behavior in adolescent using the Bortnerskale self-rating scale // J. Chron. Dis. – 1987. – Vol. 40. – P. 785–793.

12. Mattheus K.A., Angulo S. Measurement of the type behaviour A pattern in children: assessment of children's competitiveness, impatience-anger, and aggression // Child Development. – 1980. – Vol. 51–2. – P. 466–475.

13. Rosenman R.H., Friedman M. Behaviour patterns, blood lipids, and coronary heart disease // JAMA. – 1963. – Vol. 184. – P. 934–938.

### References

1. Zheltova O.P., Kobzeva T.V., Vinichina T.N., Lykova E.Ju. Vozrastnye aspekty adaptatsii k dejstvu gravitacionnogo faktora. Saratov, 2000.
2. Kuvshinov D.Ju., Barbarash N.A. Tip A koronarnogo povedeniya – sovremennyye aspekty (obzor literatury), Estestvoznaniye i gumanizm: sbornik nauchnyh trudov. Tomsk, 2006. Vol. 3, no. 2. Available at: <http://tele-conf.ru/zhiznedeyatelnost-organizma-i-zdorove-cheloveka/tip-a-koronarnogo-povedeniya-sovremennyye-aspekty-i-obzor-literaturyi.html> (data obrashheniya: 08.09.2012).
3. Osadchij L.I. Polozhenie tela i reguljacija krovoobrashhenija. M., L.: Nauka. 1982. pp. 197.
4. Polozhencev S.D., Rudnev D.A. Povedencheskij faktor riska ishemijskoj bolezni serdca (tip A). L.: Nauka. 1990. pp. 29.
5. Prakticheskaja kardiologija. Mn.: Vyssh. shk., 1997. Vol. 1. pp. 72.
6. Sitdikov F.G., Makaleev I.Sh., Il'jasova V.N. Reakcija gemodinamiki na ortostaticeskiju nagruzku u shkol'nic raznyh povedencheskih tipov i tipov krovoobrashhenija. Fiziologija cheloveka. 2000, Vol. 26, no. 6, pp. 112–116.
7. Skarunskaja T.N., Kalantar V.A. Ispol'zovanie aktivnogo ortostaza dlja ocenki sostojanija serdechno-sosudistoj sistemy po dannym ritmogrammy pri dispanserizatsii. V knige: Obshhie voprosy tehničeskogo obespečenij adispansernogo obslužhivanija naselenija. M.: VNIIMP. 1985. pp. 3–8.
8. Folkov B. Nil Je. Krovoobrashhenie. M.: Medicina, 1976, 464 p.
9. Shajhutdinova V.N., Sitdikov F.G., Bilalova G.A., Haliullina L.I. Osobennosti reakcii gemodinamiki shkol'nikov povedencheskih tipov A i B na psiho-jemocional'nuju nagruzku. Fundamental'nye issledovanija. 2013, no. 10, Part 4, pp. 793–796.
10. Bergman L. R., Magnusson D. Type A behaviour: A longitudinal study from childhood to adulthood. Psychosom. Med. 1986. Vol. 48, pp. 134–142.
11. Boekeloo B.O., Mamon J.A., Evart C.K. Identifying coronary-prone behavior in adolescent using the Bortnerskale self-rating scale. J. Chron. Dis. 1987. Vol. 40, pp. 785–793.
12. Mattheus K.A., Angulo S. Measurement of the type behavior A pattern in children: assessment of children's competitiveness, impatience-anger, and aggression. Child Development. 1980. Vol. 51–2. pp. 466–475.
13. Rosenman R.H., Friedman M. Behaviour patterns, blood lipids, and coronary heart disease. JAMA. 1963. Vol. 184. pp. 934–938.

### Рецензенты:

Шайхелисламова М.В., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и охраны здоровья человека, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Аникина Т.А., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и охраны здоровья человека, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 27.10.2014.