

УДК 616.891-085.851

*Н.Н. Кошко, Э.М. Казин, Н.Г. Блинова*

**Системный анализ особенностей психосоматического статуса, формирующегося у семилетних детей под влиянием комплекса средовых факторов**

*N.N. Koshko, E.M. Kazin, N.G. Blinova,*

**The System Analysis of Features of the Psychosomatic Status Formed in Seven-year Old Children under the Influence of the Complex of Environment Factors**

Показана зависимость формирования морфофункционального и психофизиологического статуса у детей к семилетнему возрасту от характера комплексного воздействия геофизических, техногенных и социально-экономических факторов в раннем онтогенезе. Определено, что среди комплекса экологических и социальных факторов, воздействующих на детский организм, доминирующее место принадлежит социально-экономическим условиям, которые могут компенсировать неблагоприятное воздействие гелиофакторов и техногенной нагрузки.

**Ключевые слова:** факторы окружающей среды, морфофункциональные и психофизиологические показатели, дети семилетнего возраста.

Показано, что в периоды пренатального и раннего постнатального индивидуального развития организм ребенка наиболее чувствителен к действию факторов среды. Условия и факторы окружающей среды в этот период онтогенеза являются важными для развертывания генетической программы, запечатлевания воздействия различных факторов на особенности физического и психофизиологического развития организма ребенка, реализацию его адаптивных возможностей на более поздних этапах онтогенеза [1; 2].

Особую значимость приобретает многофакторное влияние условий жизни в раннем онтогенезе на морфологические и психофизиологические особенности организма семилетнего ребенка, поскольку этот чувствительный период, совпадающий с началом обучения, характеризуется низким уровнем резистентности организма к действию различных геофизических и социальных факторов, а также незавершенностью морфофункционального и психофизиологического развития детей [3–6].

В связи с недостаточной изученностью этого вопроса проведено настоящее исследование, целью которого явилось изучение влияния различных факторов внешней среды в раннем постнатальном периоде

In the article dependence of formation of morpho-functional and psycho-physiological status of children which they have had in seven-year age from character of complex influence of geophysical, technogenic and socio-economic factors in early development is shown. It is defined that among ecological and social factors influencing on children's organism, the dominating place belongs to social and economic conditions which can compensate an adverse effect of ecological factors and technogenic loading.

**Key words:** environment factors, morpho-functional and psycho-physiological indicators, children of seven-year age.

онтогенеза на формирование психосоматического статуса у семилетних детей.

**Материалы и методы**

Обследовалось 620 детей семилетнего возраста обоего пола, разделенных на 3 группы с минимальными (I группа), 1998 г., средними (II группа), 2003 г. и максимальными (III группа), 2008 г. значениями длины и массы тела на основе статистического анализа росто-весовых показателей детей с 1995 по 2009 г.

Группы составили учащиеся 1-х классов, обучающиеся в гимназиях и проживающие в центральном районе г. Кемерово. Обследование проводилось на базе психофизиологической лаборатории КемГУ.

Изучены уровни солнечной активности, загрязнения окружающей среды, уровень жизни и белково-углеводного питания у семилетних детей данных групп в пренатальном и раннем постнатальном онтогенезе по данным Национального геофизического НОАА центра, Федеральной службы государственной статистики и отчетов об экологическом состоянии окружающей среды Кемеровской области.

У семилетних детей проводились антропометрические измерения, функциональное и психофизиологическое исследования с использованием общепри-

нятых методик. Измерялись длина тела (рост в см), масса тела (вес в кг), длина ноги (см), окружность грудной клетки (в см), двухплечевой диаметр (в см), двувертельный диаметр (в см), толщина кожно-жировых складок (в 6 точках) по методу В.П. Чичикина и оценивалась гармоничность физического развития. Исследование нейродинамических и психодинамических показателей осуществлялось при помощи автоматизированного комплекса «Прогноз»: скорость простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), реакция на движущийся объект (РДО), объем внимания (ОВ); объем кратковременной образной памяти (ОП), а состояние регуляторных систем организма изучалось по показателям variability сердечного ритма при помощи автоматизированной кардиоритмографической программы по методике Р.М. Баевского (1984).

Математическая обработка проводилась с помощью программы «Statistica 6.0».

### Результаты и их обсуждение

Период пренатального развития детей I группы (1991 г.) характеризуется высоким уровнем солнечной активности ( $W = 145,7$ ), средним уровнем техногенного загрязнения (1234 тыс. т/год), низким значением уровня жизни и средним потреблением белкового и углеводного питания (68,3 и 91,8 кг/год на человека соответственно); в постнатальный период наблюдаются снижение уровня солнечной активности (до  $W = 64,3$  в 1998 г.), уменьшение количества выбросов загрязняющих веществ до низкого уровня, сохранение низкого уровня жизни и снижение потребления белкового и углеводного компонентов.

Период пренатального развития детей II группы (1996 г.) характеризуется низким уровнем солнечной активности ( $W = 8,6$ ), техногенного загрязнения (1046,5 тыс.т/год), средним значением уровня жизни (187 у.ед.) и средним потреблением белкового и углеводного питания; в постнатальный период наблюдаются повышение уровня солнечной активности (до  $W = 63,7$  в 2003 г.), возрастание количества выбросов загрязняющих веществ до среднего уровня, сохранение среднего уровня жизни и увеличение потребления углеводной пищи.

Период пренатального развития детей III группы (2001 г.) характеризуется средним уровнем солнечной активности ( $W = 111$ ), высоким уровнем техногенного загрязнения (1324,9 тыс.т/год), средним значением уровня жизни (204 у.ед.) и средним потреблением белкового и углеводного питания; в постнатальный период наблюдаются снижение уровня солнечной активности (до  $W = 2,9$  в 2008 г.), сохранение высокого уровня техногенного загрязнения, увеличение показателя уровня жизни (до 278,9 у.ед. в 2008 г.) и потребления белкового и углеводного питания.

Сравнение морфологических показателей 7-летних детей разных групп показало, что дети 1998 г. характеризуются достоверно низкими значениями длины,

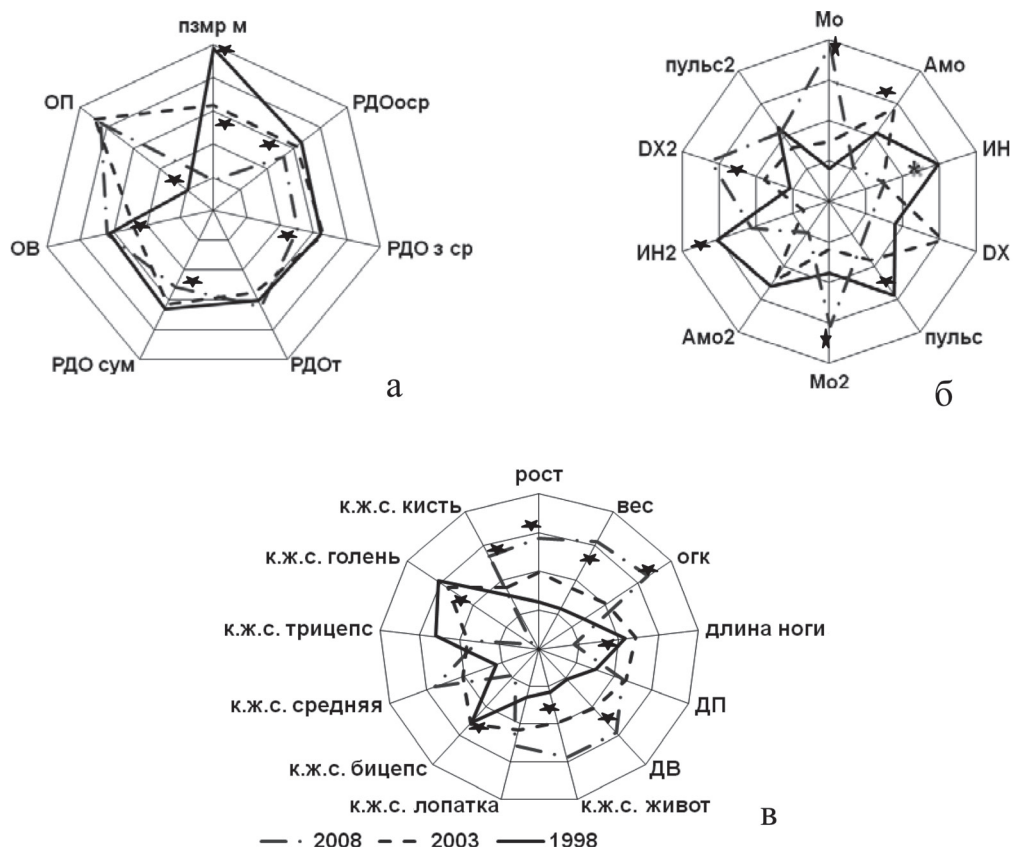
массы тела и окружности груди (см. рисунок, а), что связано с влиянием высокого уровня солнечной активности в пренатальном периоде их развития в 1991 г. [2; 7].

Дети 2008 г., наоборот, отличаются наибольшими значениями длины, массы тела, окружности груди, двухплечевого и двувертельного диаметров и кожно-жировых складок на туловище (см. рисунок, а), что обусловлено увеличением углеводного компонента питания, ведущим в дальнейшем к гормональным и конституциональным изменениям по дигестивному типу [8]. Среди этих детей наблюдается значительное количество представителей с высоким ростом (56% мальчиков и 46% девочек) и дефицитом массы тела (25% мальчиков и 34% девочек) по сравнению с детьми 1998 и 2003 гг.

В вегетативной регуляции сердечного ритма семилетних детей I-й группы регистрируются достоверно высокие значения Амо и ИН и низкие Мо, что указывает на преобладание у них симпатикотонического типа вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы (см. рисунок, б), более половины этих детей характеризуются неудовлетворительным функциональным состоянием организма, что связано с продолжением полуростового скачка в результате ретардационных процессов, вызванных влиянием высокого уровня солнечной активности в пренатальном периоде развития [5; 9]. У детей 2003 и 2008 гг. отмечается усиление влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что подтверждается достоверно высокими значениями Х по сравнению с детьми 1998 г. (рисунок, б). У 61% мальчиков и 68% девочек 2003 г. установлены эйтонический тип вегетативной регуляции и удовлетворительное функциональное состояние организма у большинства детей, что вызвано влиянием низкого уровня солнечной активности в пренатальном периоде их развития [7], а у детей 2008 г. усиление холинергических влияний проявилось в ваготоническом типе регуляции кардиоритма у 26,5% и неудовлетворительном функциональном состоянии организма у трети детей, что можно объяснить ускоренным биологическим развитием, ведущим к более раннему функциональному созреванию регуляторных систем [10].

Дети 2008 г. характеризуются достоверно меньшими значениями ЛП ПЗМР, низким временем отклонения реакций по тесту РДО, высокой образной памятью, что объясняется ускоренными темпами их биологического созревания, а дети 1998 г., для которых характерны ретардационные процессы, отличаются достоверно большими значениями ЛП ПЗМР, суммарного времени отклонений по тесту РДО и низкой образной памятью по сравнению с детьми 2-й и 3-й групп (см. рисунок, в).

Статистический корреляционный анализ межсистемных связей между нейродинамическими,



Показатели морфофункционального и психофизиологического развития семилетних детей разных популяций  
Примечание: \* –  $P < 0,05$

вегетативными и морфологическими показателями у семилетних детей разных групп позволил установить, что в зависимости от сочетанного воздействия социально-экологических факторов на организм детей в раннем онтогенезе проявляется вариативность особенностей формирования морфофункционального и психофизиологического статуса.

В функциональной системе семилетних детей 1-й группы, родившихся в период высокой солнечной активности и развивающихся на фоне умеренной интенсивности техногенной нагрузки и неблагоприятной социально-экономической обстановки, отмечается наименьшее относительное количество взаимосвязей между изучаемыми показателями (1,7) по сравнению с системами в других группах. Наиболее тесные межсистемные взаимосвязи установлены между показателями морфологического и психофизиологического уровней (относительное число связей 1,04), а наименьшие – между психофизиологическим и вегетативным (относительное число связей 0,4), что говорит о выраженном рассогласовании. Данная функциональная система свидетельствует о ретордантном типе соматического и психосоматического развития, формирующемся на фоне выраженного функционального напряжения механизмов регуляции приспособительных реакций.

Наибольшее относительное число межсистемных взаимосвязей (3,63) с практически одинаковым числом связей между показателями морфологического, вегетативного и психофизиологического уровней выявлено в функциональной системе детей II группы, родившихся в условиях неактивного солнца и развивающихся при низкой техногенной нагрузке и в адекватных социально-экономических условиях, что характеризует данную физиологическую систему как наиболее устойчивую и адаптивную. К семилетнему возрасту у детей этой группы отмечается сбалансированный характер морфофункционального и психофизиологического развития.

Функциональная система семилетних детей III группы, родившихся в условиях умеренной солнечной активности и развивающихся под влиянием высокой техногенной нагрузки и благоприятных социально-экономических условий жизни, характеризуется средним количеством межсистемных взаимосвязей (общее относительное число 2,78), выраженной теснотой функциональных связей параметров вегетативной регуляции с психодинамическими и нейродинамическими показателями. Выявленная специфика формирования морфофункционального и психофизиологического статуса может быть охарактеризована как компенсаторная, поскольку уско-

рение психофизиологического и морфологического развития способствует более раннему созреванию механизмов вегетативной регуляции, что характерно для более поздних этапов онтогенетического развития.

Дифференцированная оценка с помощью дисперсионного анализа степени влияния внешних факторов, действующих в период раннего онтогенеза, на морфофункциональные и психофизиологические показатели семилетних детей показала, что наибольшее влияние все факторы оказывают на изменение морфологических показателей ( $F=8-49$ ), среднее по силе воздействие приходится на психофизиологические ( $F=5-40$ ) и наименьшее – на вегетативные показатели ( $F=4,5$ ).

Установлено дифференцированное влияние факторов внешней среды на изучаемые показатели: уровень солнечной активности оказывает наибольшее влияние в пренатальном периоде онтогенеза на изменение толщины кожно-жировых складок и уравновешенность нервных процессов. Социально-экономические условия проживания в пре- и постнатальный периоды развития значительно воздействуют на изменение массы тела и образную память. Экологические условия техногенного характера в пренатальном периоде

онтогенеза влияют на изменение функционального состояния организма семилетних детей.

### **Заключение**

Обобщая полученные результаты, можно прийти к выводу, что исследованные особенности сочетанного воздействия факторов внешней среды в пренатальном и раннем постнатальном периодах онтогенеза оказывают влияние на формирование индивидуального морфофункционального и психофизиологического статуса у детей к семилетнему возрасту.

Интегральная оценка биологического статуса индивида с учетом соматотипической, функциональной и психофизиологической составляющих, а также изучение системных реакций организма как единого целого на воздействие факторов окружающей среды с установлением общих механизмов приспособительных реакций являются определяющими в решении с эколого-физиологических позиций социально значимых вопросов адаптации, здоровья и развития в период школьного детства.

Это позволяет использовать полученные результаты для прогностической оценки морфофункциональных и адаптивных возможностей детей в чувствительные периоды онтогенеза.

## **Библиографический список**

1. Казин Э.М., Лурье С.Б., Селятицкая В.Г. и др. Адаптация и здоровье. Теоретические и прикладные аспекты : коллективная монография / отв. ред. Э.М. Казин. – Кемерово, 2008.
2. Никитюк Б.А., Мусагалиева Г.М., Савченко К.А. Акселерация развития детей и ее последствия. – Алма-Ата, 1990.
3. Баранов А.В. Проблемы экологии человека. – М., 1986.
4. Сонькин В.Д., Зайцева В.В. Валеологический мониторинг детей и подростков // Теория и практика физической культуры. – 1998. – №7.
5. Фарбер Д.А., Безруких М.М. Методологические аспекты изучения физиологии развития ребенка // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, №5.
6. Хрипкова А.Г., Антропова М.В. Адаптация организма учащихся. – М., 1982.
7. Шабашева С.В. Влияние солнечной активности в пренатальном онтогенезе на соматические и психофизиологические особенности детей семилетнего возраста : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 2002.
8. Ровда Ю.И., Миняйлова Н.Н. Некоторые аспекты метаболического синдрома у детей и подростков // Педиатрия. – 2009. – Т. 89, №4.
9. Галлеев А.Р., Игишева Л.Н., Казин Э.М. Вариабельность сердечного ритма у здоровых детей в возрасте 6–16 лет // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, №4.
10. Гринене Э., Вайткавичус В., Марачискене Э. Особенности сердечного ритма у школьников // Физиология человека. – 1990. – Т. 16, №1.