

СЕЗОННЫЕ МЕЖСИСТЕМНЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЗВЕНЬЯМИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДРОСТКОВ 12–13 ЛЕТ ЦЕНТРА РЕАБИЛИТАЦИИ

А.П. Исаев, А.С. Аминов, А.М. Мкртумян, А.З. Мишаров*
ЮУрГУ, *Социально-экономическая академия, г. Челябинск

Представлены сезонные системообразующие факторы метаболического состояния, определяющие интегративную деятельность организма подростков центра реабилитации.

Ключевые слова: метаболическое состояние, микроэлементы, сезонные изменения связей биоэлементов, микро-социально педагогически запущенные подростки.

Исследованию подвергались 22 микросоциально-педагогически запущенных подростка в возрасте 12–13 лет после адаптации в СРЦ в течение двух месяцев. Исследования коррекции между 13 минералами и энергоносителями, витаминами, аминокислотами. В летних рекреациях коррекционные плеяды представлены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, в порядке ранжирования связи расположились: фосфолипиды (17): аргинин, гистидин, метионин, триптофан В-каротин, (все по 15); СЭК, В₉, глицин, цистин, РР (по 14); жиры, РР, В₁, аланин, серин, тирозин, изолейцин, лейцин, тренионин, фенилаланин, В₆ (по 13); холин, аспаргин, глуталин, пролин, муцин (все по 12), белок (10), триглецирид (9), витамин Д (7), холестерин (6), моносахариды (5), витамин А (3), В₅ (1), валин (1). Суммарное количество связей составило 407. Первый каскад корреляций составили аминокислоты, совокупные энергетические звенья. Во вторую ступень каскада вошли: триглицериды, витамины, холестерин, моносахариды, валин. Вполне очевидно, что в период роста и развития роль аминокислот, энергопродуктов, витаминов, холестерина исключительно велика. Половое созревание, аутологические особенности позволяют системообразующим факторам обеспечивать нормальное функционирование организма. Физиологическая роль фосфолипидов рассматривается в направлении диагностики стресс-напряжения. Можно предположить, что доминирование связей фосфолипидов с другими показателями метаболического состояния детерминирует стресс-состояние подростков. Действительно, в силу социально-психического напряжения, возрастных особенностей активизируется перекисное окисление липидов, что способствует возникновению хронического утомления.

В осеннее время (рекреация) совокупное количество связей метаболического состояния равнялось 339, архитектура ранжирования представлена в табл. 2.

В порядке ранжирования показатели распределили: аргинин, глицин, серин, муцин, тренионин, В каротин – 15); аланин, аспаргин, пролин, изолейцин, лейцин триптофан, фенилаланин, цистин, В₆ (всего 14); холин, гистидин, метионин, глутамин (вес по 13); триглицериды (12), СЭП (11), В₉ (10), белок (8), фосфолипиды, В₁ (7); РР, В₅ (6), жиры (4) В₂ (2), валин (1).

Как следует из выше представленного материала, по количеству связей на первом месте стоят аминокислоты, обеспечивающие разнообразные обменные процессы в организме подростков зимой. Далее следует энергоносители, витамины. Количество корреляций фосфолипидов с другими показателями метаболического состояния несколько снизилось. Можно полагать, что наряду с активацией обменных процессов осенью стресс-напряжение подростков сохранялось на оптимальном уровне. Осенью наблюдалось повышение обменных процессов в связи с понижением температуры окружающей среды и сохранения ДА до 90 % от значений летних рекреаций.

Низкое количество связей было у витамина В₂. Дефицит этого витамина снижает аппетит, массу тела, приводили к общей слабости, головной боли, язвам во рту, особенно на внутренней поверхности губ, с покраснением, блеском и воспалением, болезненными трещинками в углах рта (ангулярный стоматит). Эти симптомы характерные для подростков, пришедших с «улицы» в СРЦ.

Молекулярная физиология помогает глубже познать интимные механизмы клеточных интеграций. Например, белки служат молекулярными инструментами, с помощью которых передается генетическая информация. Белки выполняют многообразные биологические функции организма, среди которых ключевое значение приобретают структурные, защитные и регуляторные функции. Ферменты синтезируются в клетки из простых строительных блоков-аминокислот. Они обладают значительно более высокой специфичностью

Таблица 1

Межсистемные связи между звеньями метаболического состояния

Пере- местная	Энер- гетич. Сово- куп- ный ком- понент	Бе- лок	Жи- ры	Моно- сахар- иды	A	ГР	B5	B2	B1	B9	ю- пин	Д	С	Три- глице- риды	Фос- фо- липиды	аланин	ар- ги- нин	аспар- гин	гистидин	глицин
калий	0,88	0,90	0,83	0,50	0,52	0,74	0,87	0,28	0,82	0,87	0,87	0,42	-0,21	0,49	0,86	0,85	0,88	0,83	0,87	0,86
кальций	0,90	0,78	0,91	0,64	0,52	0,69	0,76	0,39	0,71	0,81	0,68	0,82	-0,22	0,88	0,79	0,71	0,77	0,70	0,75	0,73
крем- ний	0,72	0,45	0,72	0,589	0,44	0,65	0,63	0,52	0,60	0,63	0,56	0,87	-0,15	0,93	0,69	0,61	0,68	0,62	0,66	0,63
магний	0,96	0,87	0,86	0,65	0,62	0,81	0,89	0,44	0,87	0,93	0,91	0,54	-0,03	0,63	0,92	0,91	0,94	0,90	0,94	0,93
натрий	0,81	0,63	0,85	0,62	0,47	0,64	0,69	0,43	0,63	0,71	0,58	0,88	-0,22	-0,94	0,72	0,62	0,69	0,62	0,67	0,64
сера	0,92	0,72	0,79	0,64	0,66	0,88	0,91	0,59	0,91	0,94	0,89	0,65	0,06	0,71	0,96	0,91	0,95	0,92	0,94	0,93
фосфор	0,86	0,99	0,90	0,48	0,52	0,56	0,73	0,14	0,66	0,79	0,70	0,35	-0,45	0,46	0,65	0,66	0,70	0,62	0,69	0,68
хлор	0,81	0,62	0,85	0,61	0,46	0,66	0,70	0,43	0,65	0,72	0,58	0,88	-0,22	0,94	0,72	0,62	0,69	0,63	0,67	0,65
алюми- ний	0,02	-0,09	-0,13	-0,10	0,04	0,38	0,37	0,22	0,38	0,22	0,34	-0,11	0,49	-0,24	0,43	0,36	0,30	0,39	0,30	0,34
бор	0,05	-0,09	-0,14	-0,04	0,15	0,39	0,40	0,31	0,39	0,21	0,31	-0,17	0,58	-0,30	0,37	0,33	0,27	0,36	0,27	0,31
ванадий	-0,01	-0,13	-0,16	-0,12	0,05	0,36	0,35	0,25	0,36	0,18	0,35	-0,12	0,52	-0,25	0,42	0,36	0,31	0,40	0,31	0,34
железо	0,99	0,81	0,84	0,75	0,66	0,86	0,92	0,54	0,89	0,93	0,92	0,60	0,20	0,66	0,97	0,95	0,97	0,95	0,96	0,95
йод	-0,04	-0,17	-0,13	-0,09	0,50	0,31	0,35	0,50	0,25	0,00	0,46	0,02	0,51	-0,10	0,56	0,48	0,43	0,52	0,43	0,47
кобальт	0,91	0,71	0,82	0,64	0,60	0,84	0,89	0,54	0,86	0,90	0,80	0,74	0,07	0,75	0,84	0,84	0,88	0,86	0,86	0,85
марганец	0,90	0,76	0,72	0,65	0,59	0,84	0,94	0,46	0,88	0,91	0,98	0,43	0,22	0,50	0,98	0,99	1,00	0,99	1,00	0,99
медь	0,91	0,69	0,74	0,64	0,61	0,92	0,94	0,59	0,94	0,96	0,92	0,61	0,14	0,66	0,98	0,94	0,97	0,95	0,96	0,95
молибден	0,89	0,69	0,84	0,65	0,53	0,80	0,83	0,50	0,80	0,86	0,75	0,80	-0,08	0,85	0,86	0,79	0,84	0,79	0,82	0,81
никель	-0,15	-0,23	-0,13	0,61	0,04	0,11	0,47	-0,05	-0,25		0,62	0,34	0,46	0,25	0,77	0,67	0,64	0,71	0,64	0,66
фтор	0,28	0,05	0,11	0,22	0,55	0,58	0,68	0,61	0,62	0,54	0,55	0,22	0,39	0,11	0,68	0,60	0,56	0,64	0,56	0,58
хром	0,53	0,36	0,31	0,28	0,40	0,78	0,79	0,48	0,81	0,70	0,86	0,22	0,42	0,18	0,90	0,87	0,84	0,89	0,84	0,86
цинк	0,93	0,64	0,62	0,76	0,76	0,67	0,95	0,92	0,69	0,97	0,96	0,95	0,34	0,49	0,40	0,94	0,97	0,98	0,97	0,97
рубин- дий	0,10	0,02	-0,02	-0,05	0,09	0,41	0,44	0,22	0,43	0,28	0,34	-0,07	0,42	-0,21	0,44	0,36	0,30	0,39	0,30	0,34
литий	0,05	-0,04	-0,08	-0,07	0,05	0,39	0,40	0,22	0,39	0,23	0,36	-0,09	0,47	-0,22	0,44	0,37	0,32	0,41	0,32	0,36

Окончание таблицы 1

Переменная	глютамин	пролин	серин	тирозин	валин	изолейцин	лейцин	мюдин	метион	треонин	триптофан	фенилаланин	цистин	Е	В каротин	В6	коэффициент
калий	0,88	0,88	0,87	0,86	0,16	0,87	0,87	0,83	0,86	0,86	0,88	0,87	0,88	-0,36	0,91	0,79	0,40
кальций	0,71	0,70	0,72	0,72	0,55	0,71	0,71	0,71	0,74	0,72	0,78	0,72	0,74	-0,33	0,78	0,61	0,79
кремний	0,60	0,59	0,62	0,62	0,71	0,61	0,61	0,62	0,65	0,62	0,69	0,61	0,64	-0,23	0,69	0,48	0,84
магний	0,92	0,92	0,92	0,92	0,42	0,92	0,92	0,90	0,93	0,92	0,95	0,93	0,94	-0,17	0,96	0,82	0,52
натрий	0,62	0,61	0,63	0,63	0,63	0,62	0,62	0,63	0,66	0,63	0,70	0,63	0,65	-0,32	0,69	0,52	0,85
сера	0,93	0,91	0,91	0,92	0,92	0,46	0,92	0,92	0,92	0,93	0,95	0,92	0,93	-0,11	0,91	0,85	0,64
фосфор	0,71	0,71	0,68	0,67	0,16	0,69	0,69	0,62	0,68	0,67	0,71	0,70	0,71	-0,53	0,82	0,55	0,34
хлор	0,62	0,61	0,63	0,63	0,62	0,62	0,63	0,63	0,66	0,63	0,70	0,63	0,71	-0,53	0,82	0,55	0,34
алюминий	0,34	0,34	0,34	0,36	-0,52	0,34	0,34	0,34	0,37	0,31	0,30	0,34	0,31	0,25	0,03	0,61	-0,10
бор	0,30	0,31	0,32	0,32	-0,48	0,31	0,35	0,27	0,27	0,33	0,26	0,30	0,27	0,37	-0,00	0,57	-0,16
ванадий	0,34	0,35	0,36	0,36	-0,50	0,35	0,34	0,38	0,31	0,36	0,30	0,34	0,31	0,29	0,04	0,61	-0,11
железо	0,94	0,93	0,95	0,95	0,49	0,94	0,94	0,95	0,96	0,95	0,97	0,94	0,95	0,03	0,92	0,88	0,58
йод	0,46	0,46	0,48	0,48	-0,40	0,47	0,46	0,50	0,44	0,48	0,43	0,46	0,43	0,26	0,16	0,71	0,02
кобальт	0,83	0,82	0,85	0,85	0,36	0,36	0,84	0,86	0,86	0,85	0,88	0,84	0,85	-0,14	0,76	0,85	0,72
марганец	0,99	0,99	0,99	0,99	0,36	0,99	0,99	0,99	1,00	0,99	1,00	0,99	1,00	0,05	0,96	0,93	0,43
медь	0,94	0,93	0,95	0,95	0,42	0,94	0,94	0,95	0,96	0,95	0,97	0,95	0,95	-0,04	0,91	0,89	0,59
молибден	0,78	0,78	0,80	0,80	0,56	0,79	0,79	0,80	0,82	0,80	0,85	0,80	0,81	-0,21	0,82	0,70	0,77
никель	0,63	0,63	0,66	0,67	-0,10	0,65	0,65	0,69	0,64	0,67	0,64	0,65	0,63	0,20	0,38	0,84	0,33
фтор	0,56	0,56	0,59	0,60	-0,12	0,57	0,57	0,63	0,56	0,60	0,56	0,57	0,55	0,35	0,29	0,78	0,21
хром	0,86	0,86	0,87	0,87	-0,07	0,87	0,86	0,88	0,85	0,87	0,84	0,86	0,85	0,18	0,66	0,98	0,21
цинк	0,96	0,96	0,97	0,97	0,44	0,97	0,97	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,34	0,89	0,92	0,34
рубиний	0,34	0,34	0,35	0,36	-0,55	0,34	0,34	0,37	0,31	0,36	0,30	0,34	0,31	0,18	0,03	0,61	-0,07
литий	0,35	0,36	0,37	0,37	-0,52	0,36	0,35	0,39	0,32	0,37	0,31	0,36	0,32	0,23	0,05	0,62	-0,09

Таблица 2

Корреляции между значениями метаболического состояния подростков осенью

Переменная	Энергетич. Состояние	Белок	Жиры	Хариды	PP	B5	B2	B1	B9	хол-лин	Д	С	Триглицериды	Фосфолипиды	аланн	ар-тин	Ас-лар-тин	Гис-тин	Глицин
калий	0,84	0,87	0,59	0,65	0,67	0,70	0,41	0,80	0,72	0,81	0,17	0,28	0,65	0,58	0,81	0,83	0,79	0,82	0,83
кальций	0,80	0,90	0,85	0,70	0,80	0,21	0,73	0,90	0,35	0,76	0,46	0,05	0,90	0,54	0,79	0,83	0,76	0,82	0,81
кремний	0,01	-0,00	-0,19	-0,09	-0,08	0,27	0,07	-0,09	0,14	0,60	0,52	-0,03	0,90	0,51	0,64	0,70	0,64	0,68	0,66
магний	0,82	0,88	0,56	0,36	0,60	0,65	0,39	0,77	0,72	0,90	0,30	0,27	0,75	0,62	0,91	0,93	0,88	0,92	0,93
натрий	0,68	0,70	0,68	0,98	0,80	0,13	0,61	0,74	0,29	0,67	0,52	-0,03	0,93	0,52	0,71	0,75	0,68	0,74	0,72
сера	0,65	0,58	0,18	0,09	0,32	0,68	0,04	0,32	0,82	0,90	0,37	0,26	0,79	0,69	0,94	0,96	0,93	0,95	0,95
фосфор	0,90	0,98	0,73	0,65	0,67	0,56	0,52	0,82	0,62	0,77	0,27	0,07	0,65	0,47	0,74	0,76	0,69	0,75	0,76
хлор	0,69	0,67	0,63	0,63	0,82	0,23	0,55	0,76	0,38	0,67	0,51	-0,01	0,94	0,53	0,71	0,76	0,69	0,74	0,73
алюминий	-0,16	-0,22	-0,15	-0,78	0,11	0,24	-0,10	0,05	0,08	0,11	-0,29	0,50	-0,08	0,30	0,16	0,16	0,25	0,14	0,17
бор	-0,24	-0,30	-0,34	-0,65	-0,04	0,26	-0,20	-0,11	0,08	0,16	-0,19	0,58	-0,11	0,39	0,19	0,17	0,29	0,16	0,18
ванадий	-0,22	-0,27	-0,23	0,72	0,02	0,26	-0,17	-0,03	0,07	0,09	-0,26	0,49	-0,10	0,32	0,13	0,13	0,23	0,11	0,13
железо	0,72	0,80	0,88	0,66	0,85	0,24	0,76	0,94	0,25	0,91	0,36	0,40	0,76	0,67	0,93	0,94	0,91	0,93	0,93
йод	0,54	0,51	0,18	-0,15	0,25	0,58	0,05	0,24	0,68	0,19	0,34	0,32	-0,03	0,68	0,12	0,08	0,26	0,07	0,04
кобальт	0,56	0,51	0,18	-0,18	0,32	0,60	0,05	0,29	0,73	0,84	0,40	0,29	0,82	0,68	0,89	0,91	0,88	0,90	0,90
марганец	0,73	0,65	0,14	0,59	0,26	0,89	-0,05	0,36	0,88	0,87	0,20	0,42	0,62	0,63	0,89	0,90	0,87	0,89	0,90
медь	0,68	0,49	0,24	0,56	0,49	0,65	0,13	0,41	0,70	0,89	0,26	0,36	0,74	0,67	0,94	0,96	0,93	0,95	0,95
молибден	0,73	0,65	0,24	0,34	0,51	0,72	0,09	0,52	0,91	0,79	0,40	0,15	0,88	0,59	0,84	0,88	0,82	0,87	0,86
никель	-0,13	-0,13	-0,13	-0,15	-0,16	0,28	-0,02	-0,19	-0,20	0,11	0,70	-0,04	-0,02	0,64	-0,04	-0,09	0,08	-0,09	-0,15
фтор	0,54	0,50	0,20	-0,13	0,25	0,52	0,06	0,23	0,66	0,42	0,30	0,56	0,19	0,76	0,40	0,37	0,52	0,36	0,35
хром	0,52	0,47	0,16	-0,19	0,26	0,58	0,02	0,25	0,71	0,60	-0,08	0,59	0,29	0,60	0,65	0,66	0,71	0,64	0,66
цинк	0,55	0,74	0,18	0,6	0,01	0,33	-0,20	-0,05	0,15	0,17	-0,17	0,51	-0,01	0,36	0,21	0,21	0,97	0,98	0,98
рубиний	-0,16	-0,23	-0,26	-0,65	0,01	0,33	-0,20	-0,05	0,15	0,17	-0,24	0,51	-0,01	0,36	0,21	0,21	0,30	0,20	0,22
литий	-0,18	-0,25	-0,26	-0,70	0,00	0,31	-0,20	-0,05	0,13	0,13	-0,26	0,50	-0,04	0,33	0,17	0,17	0,26	0,15	0,18

Окончание таблицы 2

Перемежная	Глу-талия	Гро-лин	Се-рин	Ти-ро-зин	Ва-лин	Изо-лей-цин	Лейцин	Му-цин	Мео-тро-лин	Тро-лин	Трипто-фан	Фени-ланин	цистин	Е	В виро-тин	В6	холесте-рин
калий	0,84	0,84	0,82	0,85	0,24	0,84	0,83	0,77	0,80	0,82	0,84	0,84	0,84	0,02	0,88	0,82	-0,03
кальций	0,80	0,79	0,80	0,79	0,52	0,80	0,80	0,75	0,80	0,80	0,84	0,81	0,82	-0,08	0,79	0,59	0,18
крем-ний	0,62	0,61	0,65	0,64	0,71	0,64	0,64	0,65	0,68	0,65	0,71	0,64	0,66	-0,13	0,67	0,46	0,26
магний	0,92	0,92	0,92	0,92	0,41	0,92	0,92	0,87	0,91	0,92	0,94	0,93	0,93	0,09	0,93	0,77	0,07
натрий	0,70	0,69	0,71	0,71	0,61	0,71	0,71	0,68	0,73	0,71	0,77	0,71	0,73	-0,14	0,71	0,51	0,24
сера	0,92	0,92	0,94	0,94	0,48	0,94	0,94	0,92	0,94	0,94	0,97	0,94	0,95	0,06	0,91	0,80	0,14
фосфор	0,78	0,77	0,75	0,76	0,22	0,77	0,76	0,67	0,73	0,75	0,77	0,78	0,78	-0,05	0,79	0,58	0,07
хлор	0,70	0,69	0,71	0,71	0,61	0,71	0,71	0,69	0,73	0,71	0,77	0,72	0,73	-0,14	0,72	0,53	0,23
алюми-ний	0,14	0,16	0,17	0,23	-0,20	0,15	0,16	0,24	0,15	0,18	0,14	0,16	0,15	0,10	0,21	0,65	-0,24
бор	0,14	0,16	0,20	0,24	-0,24	0,16	0,17	0,28	0,18	0,20	0,15	0,17	0,15	0,20	0,17	0,64	-0,12
ванадий	0,10	0,12	0,14	0,20	-0,19	0,12	0,12	0,22	0,12	0,15	0,11	0,11	0,11	0,10	0,18	0,61	-0,19
железо	0,91	0,91	0,92	0,93	0,45	0,93	0,93	0,93	0,90	0,92	0,94	0,93	0,93	0,22	0,89	0,79	0,13
йод	-0,05	-0,05	0,11	0,13	-0,18	0,02	0,05	0,27	0,15	0,11	0,07	0,02	0,02	0,05	0,01	0,39	0,49
кобальт	0,88	0,87	0,89	0,90	0,40	0,89	0,89	0,87	0,89	0,90	0,92	0,89	0,90	0,06	0,83	0,82	0,15
марган-цев	0,89	0,89	0,89	0,92	0,35	0,90	0,90	0,85	0,87	0,89	0,90	0,90	0,90	0,21	0,89	0,83	0,02
медь	0,94	0,93	0,95	0,96	0,45	0,94	0,95	0,93	0,94	0,95	0,96	0,95	0,95	0,12	0,93	0,88	0,04
молиб-ден	0,84	0,84	0,85	0,85	0,56	0,85	0,85	0,82	0,85	0,85	0,89	0,85	0,87	-0,02	0,85	0,70	0,13
никель	-0,25	-0,27	-0,06	-0,08	-0,09	-0,17	-0,13	0,11	0,02	-0,07	-0,09	-0,17	-0,16	-0,05	-0,23	-0,09	0,89
фтор	0,27	0,27	0,39	0,42	-0,3	0,32	0,34	0,52	0,41	0,39	0,36	0,33	0,32	0,23	0,28	0,67	0,34
хром	0,63	0,65	0,66	0,71	0,07	0,65	0,65	0,69	0,64	0,67	0,64	0,65	0,64	0,18	0,68	0,95	-0,15
цинк	0,96	0,96	0,97	0,98	0,46	0,97	0,98	0,96	0,97	0,98	0,97	0,97	0,97	0,42	0,91	0,86	0,02
руби-дий	0,19	0,21	0,23	0,28	-0,21	0,21	0,21	0,29	0,20	0,23	0,19	0,21	0,20	0,09	0,26	0,69	-0,21
литий	0,15	0,17	0,18	0,24	-0,17	0,16	0,17	0,25	0,16	0,18	0,15	0,16	0,16	0,09	0,24	0,65	-0,22

и каталитической эффективностью по сравнению с катализаторами. Достаточно обширны связи белка с биоэлементами. Значительно лишнее количество связей наблюдалось между жирами и другими компонентами метаболического состояния. Жиры играют важную роль в формировании клеточной структуры и биохимических процессах. Высокую интеграцию имели триглицериды, несущие большую энергетическую ценность. Несколько меньшее количество связей фосфолипидов с другими биоэлементами имели фосфолипидно-структурный компонент мембран. Они содержат фосфор в виде остатков фосфорной кислоты, у них отсутствовали связи с холестерином, который необходим для синтеза стероидных гормонов.

Результаты зимних исследований корреляций между показателями метаболического состояния выявили значительное снижение до 147 по сравнению с осенними (табл. 3).

Как следует из табл. 3, в порядке ранжирования связи последовательно распределились: СЭП (13), В₉ (10): белок, В₆ (9), жиры (8); В₅, глутамин, триптофан, холестерин (по 7); пролин, серин, витамин А, цистин (вес по 6); фосфолипиды, аланин, аргинин, тирозин, изолейцин, лейцин (по 5); триглицериды, аспаргин, глицин, метионин, треонин, В-каротин (по 4); гистидин, валин (3); муцин (2); моносахариды, В₂ (1).

Следовательно энергоносители обеспечивали строительную функцию (белок), витамины В₉, В₆ имели доминирующее влияние в 1-м звене системообразующего метаболического каскада (8–13).

Повышенная ДА приводит к увеличению синтеза белка, который регулируется экспрессией генов и зависит от клеточного окружения. Мышечная нагрузка стимулирует в мышцах трансляцию ДНК, а следовательно, и синтез белка. Синтез белка может изменяться под воздействием ДА, питания, под влиянием гуморальных факторов и общего состояния здоровья, а также в зависимости от пола [1].

Второе звено системообразующего каскада обеспечивали преимущество аминокислоты и в незначительной мере витамины и моносахариды. Вполне объяснима физиологически доминирующая роль энергопродуктов аминокислот в пластическом построении организма подростков 12–13 лет. Роль витаминов в обеспечении обменных процессов просматривается во всех звеньях каскада системообразования. Проявляется в этом возрасте физиологическая роль холестерина как в энергопродуктах и, прежде всего, гормональной активности.

Наличие лишь одной коррекции между витамином В₂ и другими компонентами метаболического состояния свидетельствует о том, что снижена его роль в углеводном, белковом и липидном обмене. При дефиците витамина В₂ в организме происходят нарушения деятельности нервной,

сердечно-сосудистой систем, органов пищеварения, зрения и др. При недостаточном поступлении рибофлавина поражается кожа и слизистая оболочка, особенно ЖКТ, глаза, появляется мышечная слабость, задерживается рост. Эти явления наблюдались при поступлении подростков в СРЦ. Одна связь выявилась между моносахаридами и другими звеньями метаболизма. Известно, что моносахариды наравне с белками и фосфолипидами являются обязательными компонентами клеточных мембран [8]. Они способствуют утилизации аминокислот в основном для различных пластических нужд [2]. В зимнее время значительно снизилось количество связей между аминокислотами и другими компонентами метаболического состояния, а также фосфолипидами и триглицеридами (Тг). В состав Тг входят аполипротеины В, С, Е, и А. В последних обнаружены небольшие количества богатого пролином белка [4]. Липиды не связаны жестко с белками [10], а ЛПНП участвуют в транспорте холестерина в клетку.

Между минералами и суммарными энергетическими компонентами было 12 тесных связей, а содержанием белка, жира по 5. Биоэлементы имели 2 связи аналогичного уровня с моносахаридами, а 3 – с витаминами А и 2РР. Витамин В₅ коррелирован с 9 минералами, а В₂ только с железом. Витамин В₁ имел 4 тесные связи с биоэлементами, а В₉ – 9 корреляций.

Выявлены следующие связи: холина соответственно с 5 минералами, триглицеридами – 1, фосфолипидами – 5. Корреляции аланина были: с 6 биоэлементами, аргинина – 9, аспаргина – 5, гистидина – 9, глицина – 9, глутамина – 9, пролина – 9, серина – 9, тирозина – 9, валина – 5. Две связи обнаружены с витамином Е. Не обнаружены связи между минералами и витаминами D, С, холестерином.

Не наблюдалось связей с витамином с 5 витаминами Е (токоферол ацетат), что может свидетельствовать о снижении естественных и эффективных противоокислительных средств, которые предотвращают в клетках перекисное окисление полиненасыщенных жирных кислот в составе липидов и сохраняют целостность клеточных мембран от повреждения липоперекисями, от разрушения свободными радикалами. Токоферол также может выполнять структурную функцию, видимо действуя с фосфолипидами биологических клеточных мембран.

В.А. Черешнев с соавт. [3] отмечает, что образующие в процессе перекисидации свободные радикалы обладают токсичным эффектом в отношении иммунокомпетентных клеток, а действие витамина Е вторично приводит к иммунокоррекции. Он стимулирует продукцию интерлейкина – 2, способствует активации деятельности ключевых звеньев иммунной системы.

Совокупное количество связей в весенний период равнялось 141. Столь резкое снижение связей между звеньями метаболического состояния можно

объяснить изменением ритма жизнедеятельности подростков: резкое снижение двигательной активности (50 %), авитаминоз, напряженная учебная деятельность, питание. Доминирующее значение по количеству связей в весеннее время заняли энерго-строительные звенья, далее в порядке включения шли аминокислоты и витамины. Существенно изменилась архитектура связей по сравнению с осенними значениями, не выявились связи с витамином D, С и холестерином. Отсутствия корреляций можно объяснить резкой сменой режима жизни (биоритма), в том числе, ДА и питания. Это, вероятно, вызвало снижение активности в экспрессии холестерина, влияющего на гормональную деятельность и энергообеспечение.

Необходимо отличать, что метаболический стресс системно-адаптивного взаимодействия подростков в агрессивной среде детерминирован биоритмами и социальными системообразующими факторами. Самоорганизация базируется на комплексе факторов взаимодействия и корригирующих воздействий на все ткани организма и их представительства во всех органах и других системах. Белки, фосфолипиды, биоэлементы образуют в интеграции системообразующую, самоорганизующую системность с элементами связи, критериям детерминирующего функционирования с конкретным результатом во времени как информационной сущности. Интегративная деятельность организма обеспечивается многочисленными связями аминокислот.

Нами наблюдались у подростков по приводу в центр признаки элементарного истощения, выраженного в снижении основного обмена, ЖЕЛ, уменьшении в крови белков, атрофии эндокринных желез, снижении иммунитета. В случае развития белково-калорийной недостаточности у подростков отмечается задержка роста, общего развития, происходит нарушение синтеза белка, снижение активности ферментов, витаминов и их интеграции. Отмечалось разобщение окисления и фосфорилирования, особенно, в зимний и весенний период. Понижается основной обмен и функция различных органов, падает продукция антител, нарушаются связи между звеньями метаболического состояния, снижается мышечная активность. Наблюдалось усиление сердечной деятельности и особенно дыхания, и в конечном итоге, основного обмена, связанного с рядом факторов агрессивной среды, в том числе с возникающей гипоксией (токсикомания, курение, охлаждение).

Жиры являются источниками энергии и раторителями витаминов А, D, Е. Обширна физиологическая роль жиров. Например, холестерин растворенный в жирах играет огромную роль в обмене веществ, в регуляции процессов осмоса и диффузии. Сезонное изучение коррекций между компонентами метаболического состояния выявила нарушение интеграций на уровне биоэлементов, образования фосфолипидов, снижение связи эн-

докринной системы с метаболизмом жира. Гиперактивация способствует выделению из продукта обмена жира (ацетата) холестерина и поступление в кровь эфиров. Регуляция состояния пищевого центра определяется продуктами межучного обмена (цикл Кребса). Белки, попадающие в гидрофильный гель, испытывают в нем дефицит воды, что повышает их химическую активность, влияет на осмотическую силу. Нами наблюдались тесные связи как на внутрисистемном уровне между биоэлементами, так и энергоносителями, витаминами и аминокислотами. Известна обратная связь между магнием и кальцием в костях и мягких тканях. При недостатке иона магния в организме усиливается содержание кальция в стенках артерий, миокарда и почках. Магний необходим для синтеза белка, участвует в реакциях окислительного фосфорилирования, обмена нуклеиновых кислот и липидов, в образовании богатых энергией фосфатов, регулирует гликолиз, уменьшая накопления в организме лактата.

Медь катализирует превращения неорганического железа в составную часть гемоглобина. Особый вид нарушения обмена меди в форме усиленной экстракции с мочой в комплексе 6 аминокислотами наблюдается при гепатолентикулярной дегенерации. Кобальт связан с витамином В₁₂ входя в его состав. Дефицит цинка нарушает синтез инсулина. Марганец активизирует щелочную фосфатазу костной ткани, печени, почек, кишечника, селезенки. Марганец необходим для активации ряда ферментов (фосфатаза, артитаза, холин эстераза).

Недостаток йода связан с дисфункцией щитовидной железы, а фтора вызывает остеохондроз. Молибден участвует в процессах биологического окисления. Кальций обеспечивает сократительную функцию сердечных и скелетных мышц, нервной проводимости, регуляторной активности ферментов, действия прочих гормонов. Костная ткань служит в организме основным депо кальция и фосфата и в меньшей степени – магния и натрия. Концентрация гормона щитовидной железы в плазме крови может возрастать при заболеваниях почек и дефицита витамина D. Оба состояния сопровождаются снижением синтеза кальцитриола и развитием гипокальциемии. Происходят вторичный гиперпаратироз и мобилизация кальция из костной ткани под влиянием паратгормона. В наших исследованиях выявлялась низкая связь между витамином D и другими метаболитами. Большое значение имеет натрий в деятельности миокардиоцитов – как в изменении их электрической активности, так и в существенной сократительной функции. В данном случае натриевая ткань взаимодействует с другими электролитами, особенно с калием, магнием и кальцием. Кальций, находясь внутри клетки в высокой концентрации, диффундирует по направлению к саркомеру и связывается там с тропонином С. Электролитные насосы

Таблица 3

Корреляционные плеяды метаболического состояния подростков 12-13 лет весной

Переменная	Энергетич. Словесный компонент	Блок	Жиры	Моносахара	A	PP	BS	B2	B1	B9	хо-лин	D	C	Триглицериды	Фосфолипиды	аланин	ар-г-нина	аспар-гин	гистидин	глицин
калий	0,88	0,88	0,77	0,57	0,50	0,38	0,70	0,25	0,59	0,72	-0,34	0,32	-0,16	0,61	0,57	0,38	0,50	0,38	0,43	0,47
кальций	0,92	0,95	0,88	0,54	0,59	0,30	0,47	0,14	0,51	0,67	-0,47	0,56	-0,25	0,67	0,32	0,26	0,43	0,23	0,33	0,36
кремний	0,63	0,52	0,38	0,49	0,64	-0,02	0,59	-0,12	0,15	0,68	-0,21	0,43	-0,32	0,30	0,38	0,42	0,50	0,43	0,35	0,44
магний	0,94	0,95	0,85	0,58	0,63	0,37	0,65	0,23	0,62	0,81	-0,28	0,43	-0,28	0,69	0,52	0,49	0,62	0,46	0,54	0,58
натрий	0,87	0,89	0,79	0,53	0,57	0,19	0,44	0,00	0,36	0,61	-0,54	0,59	-0,26	0,57	0,21	0,13	0,30	0,10	0,19	0,22
сера	0,83	0,64	0,55	0,61	0,87	0,35	0,81	0,20	0,51	0,93	0,21	0,51	-0,11	0,53	0,83	0,85	0,90	0,82	0,85	0,89
фосфор	0,88	0,99	0,79	0,54	0,58	0,18	0,45	-0,01	0,35	0,62	-0,054	0,59	-0,27	0,56	0,22	0,13	0,30	0,28	0,38	0,40
хлор	0,87	0,89	0,79	0,54	0,58	0,18	0,45	-0,01	0,35	0,62	-0,084	0,59	-0,27	0,56	0,22	0,13	0,30	0,10	0,19	0,22
алюминий	-0,02	-0,21	-0,14	-0,14	0,19	-0,08	0,28	0,40	0,18	0,01	0,13	-0,28	0,36	-0,05	0,42	0,40	-0,01	0,10	0,02	0,04
бор	-0,13	-0,37	-0,30	0,24	-0,19	0,16	0,30	0,24	0,06	-0,07	0,04	-0,09	0,64	-0,20	0,39	0,06	-0,04	0,132	0,00	0,03
ванадий	-0,06	-0,27	-0,19	0,27	-0,20	0,24	0,34	0,29	0,13	-0,05	-0,02	-0,26	0,46	-0,08	0,41	0,04	-0,04	0,11	-0,00	0,02
железо	0,73	0,73	0,94	0,43	0,32	0,79	0,32	0,70	0,91	0,45	-0,31	-0,26	0,46	-0,08	0,41	0,04	-0,04	0,46	0,55	0,54
йод	-0,30	-0,42	-0,38	-0,19	0,08	-0,15	0,07	-0,05	-0,20	-0,03	0,24	0,02	0,06	-0,23	0,24	0,32	0,22	0,38	0,16	0,22
кобальт	0,71	0,46	0,45	0,63	0,76	0,44	0,78	0,33	0,54	0,83	0,25	0,36	0,02	0,52	0,93	0,92	0,93	0,91	0,90	0,93
марганец	0,86	0,73	0,49	0,64	0,82	0,06	0,86	-0,11	0,29	0,96	0,06	0,47	-0,33	0,34	0,55	0,56	0,65	0,52	0,65	0,62
медь	0,67	0,52	0,49	0,39	0,66	0,28	0,60	0,08	0,30	0,64	0,02	0,54	-0,23	0,42	0,44	0,34	0,44	0,29	0,40	0,41
молибден	0,94	0,89	0,76	0,63	0,72	0,20	0,63	0,01	0,39	0,77	-0,37	0,60	-0,25	0,56	0,39	0,30	0,45	0,27	0,34	0,39
никель	0,27	-0,04	0,01	0,48	0,28	0,36	0,68	0,36	0,35	0,44	0,24	0,00	0,31	0,17	0,85	0,66	0,58	0,71	0,59	0,63
фтор	-0,35	-0,44	-0,41	-0,26	0,07	-0,21	-0,05	-0,11	-0,27	-0,09	0,22	0,09	0,07	-0,27	0,11	0,23	0,14	0,28	0,07	0,13
хром	0,26	0,02	0,07	0,31	0,48	0,38	0,56	0,38	0,40	0,53	0,55	0,06	0,13	0,27	0,88	0,93	0,84	0,94	0,88	0,89
цинк	0,85	0,62	0,46	0,77	0,85	0,24	0,91	0,10	0,43	0,98	0,21	0,40	-0,11	0,41	0,75	0,74	0,80	0,72	0,74	0,79
рубиний	-0,06	-0,28	-0,21	0,28	-0,17	0,20	0,37	0,24	0,10	-0,03	-0,00	-0,25	0,44	-0,11	0,42	0,04	-0,04	0,11	0,00	0,02
литий	-0,06	-0,27	-0,21	0,26	-0,19	0,19	0,36	0,24	0,10	-0,04	-0,02	-0,25	0,44	-0,11	0,41	0,03	-0,05	0,10	-0,01	0,01

Окончание таблицы 3

Переменная	глютамин	пролина	серин	тирозин	валин	изолейцин	лейцин	мушн	метион	треонин	триптофан	фенилаланин	цистин	Е	В вариа- тыв	Б6	холесте- рин
кальций	0,58	0,53	0,50	0,53	0,44	0,49	0,47	0,28	0,42	0,42	0,58	0,58	0,60	0,17	0,74	0,64	0,62
кальций	0,59	0,50	0,51	0,54	0,39	0,42	0,41	0,14	0,31	0,32	0,51	0,52	0,58	0,03	0,76	0,30	0,58
крем- ний	0,73	0,69	0,67	0,63	0,51	0,61	0,60	0,36	0,54	0,52	0,69	0,70	0,74	0,12	0,83	0,49	0,70
натрий	0,50	0,43	0,38	0,32	0,29	0,30	0,29	-0,00	0,16	0,19	0,38	0,41	0,47	0,01	0,63	0,25	0,46
сера	0,96	0,96	0,94	0,94	0,86	0,94	0,93	0,76	0,81	0,88	0,92	0,97	0,96	0,24	0,55	0,72	0,90
фосфор	0,60	0,56	0,52	0,46	0,37	0,44	0,43	0,19	0,38	0,35	0,54	0,54	0,60	-0,05	0,84	0,31	0,56
хлор	0,51	0,44	0,39	0,32	0,29	0,30	0,30	0,00	0,17	0,19	0,38	0,41	0,48	0,01	0,63	0,25	0,46
алюмин- ий	-0,07	-0,02	0,04	0,06	0,08	0,01	-0,00	0,08	-0,01	0,05	0,01	-0,00	-0,06	0,36	-0,08	0,66	0,03
бор	-0,16	-0,09	-0,04	0,03	0,06	-0,02	-0,03	0,12	0,01	0,04	-0,05	-0,06	-0,13	0,45	-0,33	0,62	0,00
ванадий	-0,16	-0,09	-0,03	0,03	0,04	-0,03	-0,05	0,10	-0,02	0,03	-0,03	-0,06	-0,12	0,44	-0,20	0,66	0,03
железо	0,52	0,49	0,60	0,60	0,51	0,49	0,49	0,41	0,51	0,50	0,65	0,55	0,59	0,13	0,94	0,38	0,70
йод	0,06	0,03	0,13	0,23	0,17	0,20	0,22	0,38	0,35	0,28	0,07	0,13	0,05	-0,01	-0,44	0,15	0,02
кобальт	0,89	0,91	0,93	0,96	0,90	0,95	0,94	0,87	0,86	0,93	0,92	0,94	0,92	0,36	0,46	0,82	0,92
марган- цев	0,84	0,81	0,72	0,71	0,51	0,70	0,69	0,41	0,54	0,58	0,70	0,79	0,81	0,21	0,51	0,54	0,65
медь	0,64	0,61	0,57	0,48	0,44	0,48	0,49	0,24	0,21	0,41	0,52	0,56	0,60	-0,09	0,43	0,45	0,38
молиб- ден	0,66	0,60	0,54	0,49	0,43	0,47	0,47	0,16	0,52	0,36	0,53	0,58	0,63	0,11	0,64	0,42	0,38
никель	0,43	0,49	0,56	0,64	0,56	0,59	0,58	0,68	0,57	0,64	0,55	0,55	0,47	0,47	0,03	0,92	0,58
фтор	0,01	-0,04	0,06	0,15	0,11	0,13	0,15	0,29	0,27	0,19	-0,00	0,06	-0,01	-0,08	-0,49	0,01	-0,06
хром	0,68	0,73	0,79	0,86	0,82	0,86	0,85	0,95	0,86	0,90	0,79	0,78	0,72	0,30	0,16	0,73	0,74
цинк	0,91	0,91	0,85	0,87	0,71	0,85	0,84	0,63	0,72	0,76	0,84	0,91	0,90	0,46	0,50	0,72	0,79
руби- дий	-0,14	-0,08	-0,02	0,04	0,04	-0,02	-0,04	0,09	-0,02	0,03	-0,03	-0,04	-0,11	0,44	-0,22	0,67	0,03
литий	-0,15	-0,09	-0,03	0,03	0,03	-0,03	-0,05	0,08	-0,03	0,02	-0,04	-0,06	-0,12	0,42	-0,22	0,66	0,02

(калий-натриевый, кальциевый) представляют собой ферментные системы. Деятельность кальциевого и калий-натриевого насосов обеспечивается энергией, выделяющейся при расщеплении АТФ в присутствии ионов магния. На фоне дефицитов калия и магния будет накапливаться избыточное содержание натрия и кальция. Указанные нарушения электролитного обмена внутри и снаружи кардиоцитов могут приводить к нарушению сердечного ритма. Современные исследования показали, что при многих состояниях существует обратная связь между концентрацией натрия в плазме крови и степенью активности ренин-ангиотензивной системы. Гипокалимия возникает у пациентов с сердечной недостаточностью. Повышенный калий отмечается при первичном или вторичном гиперальдостеронизме, что часто наблюдается у больных с сердечной недостаточностью [2]. Гипокалимия сопровождается снижением сегмента ST, уменьшением амплитуды Т и увеличением амплитуды зубца И. На фоне гиперкалиемии возникают различные нарушения сердечной деятельности. Концентрация фосфата повышается в подростковом возрасте, а по мере прекращения роста костей снижается. В.Б. Спиричев, М.С. Беляковский [7] указывают, что глубокие нарушения кальция и фосфата происходят при гиперфосфатемии и усиливаются на фоне D-перги-витаминоза, дефиците магния и недостаточной двигательной активности.

Многочисленными научными исследованиями установлено, что при длительном контакте с соединениями фосфата происходят поражения многих систем и органов человека – ССС, эндокринной, иммунной, костно-суставной, бронхолегочной ЖКТ, полости рта, органов зрения [5, 6]. Атомы серы включены в молекулы жизненно важных веществ, таких как аминокислоты цистеин и метионин, а также содержатся в тиамине и биотине-витаминах группы В. Сера имеется во всех продуктах с большим содержанием белка. Медь в организме необратимо связана с отдельными белками, входя в их состав в качестве простатического элемента. Врожденный местный токсикоз проявляется в сдвигах со стороны ЦНС, тремора, дистонии, дизартрии, дисфагии. Появляется слюноотделение, отвисание нижней челюсти, нарушения координации движений. При избытке меди вследствие питания целесообразно назначать витамин В₆ (по 25 мг 2 раза в день). Медь играет большую роль в метаболических процессах, поэтому меди сульфат включается в состав многих комплексных поливитаминных препаратов.

Кобальт нормализует электростатическую активность костного мозга, способствует предупреждению и устранению анемии. Он стимулирует синтез белков и совместно с йодом ускоряет образование гормонов щитовидной железы. Кобальт кроме витамина В₁₂ связан с витамином С, В₁, А, Е, С. При дефиците нарушается обмен витаминов

В6 и РР. Под влиянием кобальта, марганца, меди, ванадия количество лейкоцитов в периферической крови заметно увеличивается, повышается их фагцитарная активность и образование антител. В отдельных исследованиях отмечено изменение характера влияния кобальта на активность ферментов в зависимости от ее концентрации в организме, который играет важную роль в метаболизме РНК и ДНК, в функционировании Т-клеточного звена иммунитета, в метаболизме липидов и белков. Цинк способен корригировать адаптационно-компенсаторные механизмы при гипоксемических состояниях, увеличивать транспортные и емкостные способности гемоглобина по отношению к кислороду. Обладает противокислительным действием, уменьшает неспецифическую проницаемость мембран клеток, являясь их протектором, и участвует в предотвращении фиброза [2].

Аминокислоты в интегративной функционально-метаболической деятельности играют большую физиологическую роль, являясь ключевым структурным компонентами белковых молекул. Кроме основной функции образования белков и поддержания азотного баланса они принимают участие в балансе нервных импульсов в ЦНС или являются предшественниками нейромедиаторов. Роль заменяемых аминокислот многопрофильна, включает в подростковом возрасте нормализацию обмена глюкозы и регулирует обмен веществ (аланин, серин). Аргинин стимулирует образование гормона роста, регенерацию тканей, способствует сохранению соединительной ткани, снижает уровень холестерина (ЛПНП), способствует улучшению макроциркуляции, усиливает сперматогенез, увеличивает образование Т-лимфоцитов. Можно полагать, что роль аргинина многогранна и крайне важна в подростковом возрасте. Роль глицина также велика, так как он является источником синтетических продуктов ДНК, РНК, синтеза аминокислот, желчных кислот. Стимулирует выделение гормонов роста, замедляет процесс дегенерации мышц. Составляет важные звенья соединительной ткани. Глютамин имеет важное значение для функции мозга. Пролин является важным составным компонентом коллагена, поддерживающим функцию ОДА и сердечной мышцы. Тирозин способствует образованию тироксина, препятствует отложению жира в тканях. Цистин снижает избыточный жир, улучшает мышечный рельеф. Метанин, как незаменимая кислота способствует образованию хилина, синтезу фосфолипидов из жиров, участвует в синтезе адреналина, креатина, активизирует действие витаминов, выполняет функцию антиоксиданта. Необходим для синтеза нуклеиновых кислот, коллагена. Гистадин имеет существенное значение для роста и восстановления тканей. Является предшественником гистамина, повышающего иммунную и половую функцию. Валин содержится в мышечной ткани, используется в качестве энергии, способствует восстановлению

травмированных тканей. Изолейцин, лейцин выполняют обменные функции в соединительной ткани, энергообмен. Лизин является строительным блоком всех белков, необходим для роста и развития, способствует усвоению кальция, снижает повышенный уровень триглицеридов в сыворотке крови. В сочетании с витамином С и пролином участвует в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний. Треоксин содержится в сердечной и скелетной мышцах, ЦНС. Он участвует в формировании коллагена и аластина, повышает иммунитет. Триптофан участвует в синтезе альбуминов, глобулинов, гемоглобина, противодействует депрессии, нормализует сон, расширяет кровеносные сосуды, обладает гипотензивным действием. Фенилаланин необходим для синтеза гормонов, повышает настроение, умственную активность, память, ослабляет головную боль, применяется при лечении артрита, ожирения.

Молибден способствует нормальному метаболизму углеводов и жиров, является важной частью ферментных систем, регулирующих утилизацию железа. Физиологическая роль марганца связана с ферментными системами. Он необходим для поддержания нормальной структуры костей. Кремний снижает остеопороз, способствует утилизации кальция в костной ткани. Кремний улучшает синтез коллагена и кератина, способствует укреплению клеток кожи, волос и ногтей. Кремний имеет большое значение для нормального состояния сосудистой стенки.

Итак, нами представлены связи и интеграции системы биоэлементов с витаминами и аминокислотами. Выявлено, что имеется архитектурный принцип в системообразующей деятельности организма. Он лишь модифицируется в сезонных адаптивно-компенсаторных реакциях в зависимости от того, на каком уровне формируется метаболическая система на уровне аллостаза, аллостатического груза или поведения. В процесс включаются эндокринные механизмы реализации экстремальных сезонных факторов воздействия на человека (стресс, инфекции, гипоксия, пониженная двигательная активность, холод, голод, психоэмоциональные воздействия, токсическое поражение). Метаболические интеграции обеспечивают сохранность организма. Оживляется проводниками биоэнергетики в ритмических волновых процессах. Метаболиты воздействуют на сосуды, которые в свою очередь являются проводниками эндогенной биоэнергии. Метаболическое обеспечение сохраняет устойчивость организма в различных условиях существования. Связь биоэлементов с костным коллагеном, белковая структура соединительной ткани, активность ферментов гликолиза в разных тканях также зависят от содержания макро-

и микроэлементов. Рост и развитие подростков также зависят от интеграций биоэлементов, аминокислот и витаминов. Физико-химическая и биологическая общая теория жизни включает в базовые звенья архитектуру метаболических процессов с выходом на соединительную ткань организма. Например, при углеводном голодании кости укорачиваются за счет уменьшения скорости роста хряща. Системообразующие компоненты самоорганизующейся системы соотносятся, детерминируют метаболические и функциональные потребности различных частей тела с общеорганизационным состоянием. Полифункциональное поле объекта с его метаболическими интеграциями подчиняется принципу оптимальности [9].

Литература

1. Гершел, Р. *Секреты физиологии* / Р. Гершел / пер. с англ.; под ред. акад. Ю.В. Наточина. – СПб.: Бинот: Невский диалект, 2001. – 448 с.
2. Горбачев, В.В. *Витамины, микро- и макроэлементы: справочник* / В.В. Горбачев. – Минск: Книжный дом: Интерпресссервис, 2002. – 544 с.
3. *Иммунофизиология* / А.В. Черешнев, Б.Г. Юшков, В.Г. Клинин, Е.В. Лебедев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – 257 с.
4. Климов, А.Н. *Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения: руководство для врачей* / А.Н. Климов, Н.Г. Никульчева. – СПб.: Питер ком, 1999. – 512 с.
5. Конколь, К.Ю. *Фосфокреатин и магний в лечении аритмии при инфаркте миокарда* / К.Ю. Конколь, М.А. Лис, Т.В. Френкель // *Здравоохранение*. – 1998. – № 3. – С. 7–8.
6. Рензденева, Н.Б. *Исходы токсических поражений печени «фосфорного» генеза: автореф. дис. ... канд. мед. наук* / Н.Б. Рузденева. – Алма-Ата, 1999. – 24 с.
7. Спиричев, В.Б. *Фосфор в рационе современного человека и возможные последствия несбалансированного с кальцием потребления* / В.Б. Спиричев, М.С. Беляковский // *Вопросы питания*. – 1989. – № 1. – С. 4–9.
8. Хочачка, П. *Биохимическая адаптация* / П. Хочачка, Дис. Сомеро / пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 567 с.
9. Шебшаевич, Л.Г. *Жизнь кибернетическая медико-биологическая системность («геном человека», клонирование – критический анализ)* / Л.Г. Шебшаевич, А.А. Алексеев. – М.: Триада Плюс, 2001. – 608 с.
10. Mantulin, W.W. *Human plasma lipoproteins-Stzuctuzetulin*, A.M. Coto // *Intezn. Conf. on Atherosclerosis* / ed. by L.A. Cazzion, R. Paoletti, G. Webez. – New York: Raven pzzess, 1978. – P. 57–70.

Поступила в редакцию 13 июня 2008 г.