

ПРОБЛЕМНАЯ СТАТЬЯ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕДИЦИНСКОЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОЛОГИИ

В.Л. Сусликов

Кафедра профилактической медицины, Медицинский ф-т, Чувашский государственный университет, Московский просп. 45, Чебоксары 428015 Россия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: атомовиты, экологическое состояние территорий, Т-лимфоциты, кишечная микрофлора.

РЕЗЮМЕ: Дано теоретическое обоснование современных проблем и перспектив медицинской микроэlementологии (атомовитологии). Обсуждаются эколого-биохимические критерии оценки экологического состояния территорий, предложенные В.В. Ермаковым (1999) и В.Л. Сусликовым (1999, 2000). Приведен краткий обзор теории атомовитов, разработанной В.Л. Сусликовым.

Введение

В связи с решением ряда экологических проблем новое значение приобретает концепция биогеохимических провинций, усиливается актуальность проблем, связанных с эколого-биогеохимическим районированием территорий. Предложенные В.В. Ермаковым (1999) биогеохимические критерии оценки экологического состояния территорий, существенно отличающиеся от традиционных систем санитарно-гигиенического нормирования (ПДК, МДУ), отражают состояние биогенных циклов макро- и микроэлементов в экосистемах. Эколого-биогеохимические критерии В.В. Ермакова были разработаны на основании информации о химическом элементном составе растений фитоценозов и сопоставления реакций некоторых растительных организмов с геохимическими факторами. Растения как объект оценки были выбраны автором в связи с их центральным местом в экосистемах и наличием концентрационных параметров.

Высоко оценивая предложенные В.В. Ермаковым интервалы концентраций химических элементов в центральном звене — растениях, следует, по-видимому, вначале критически проанализировать методологию, а затем на основе системного анализа причинно-следственных связей процесса адаптации живых организмов определить основные закономерности действия различных уровней и соотношений макро- и микроэлементов в начальном (микробы) и конечном звене (человек) эколого-биогеохимической пищевой цепи. В опубликованных нами ранее трудах (Сусликов, 1999, 2000) было обращено внимание, что среди общих зако-

номерностей физиологического действия атомовитов (так, нами были по-новому переименованы макро- и микроэлементы) особенное значение имеет то, что никогда в природе не действует изолированно один химический элемент, главное значение имеет соотношение между элементами. Такую точку зрения постоянно отстаивали В.В. Ковальский (1974) и В.Н. Сукачев (1964).

Цель данного сообщения — на основе системного анализа осуществленных нами за последние 30 лет исследований теоретически обосновать современные проблемы и перспективы медицинской микроэlementологии (атомовитологии).

Комплексная оценка степени воздействия на организм практически здоровых детей и взрослых эколого-биогеохимических факторов вообще, а определенных соотношений атомовитов — в частности, представляет собой наиважнейшую задачу медико-биологических отраслей знаний.

Несмотря на многочисленные публикации, в отечественной и зарубежной научной литературе нет ясности в вопросе о степени влияния эколого-биогеохимических факторов на баланс химических элементов в организме. Не получили должной оценки ученых изменения в питании населения, связанные с появлением новых продуктов питания и биологически активных пищевых добавок.

Общеизвестно, что отклонения в поступлении в организм человека макро- и микроэлементов (атомовитов), нарушение их соотношений в водно-пищевом рационе непосредственно отражаются на деятельности организма, как снижением, так и повышением его резистентности, следовательно, и способности его к адаптации.

Антропогенные воздействия, включающие избыточное поступление тяжелых металлов, а также эндогенный и экзогенный дефицит жизненно важных химических элементов, наблюдающиеся в провинциях высокого эколого-биогеохимического риска способствуют снижению здоровья на индивидуальном и популяционном уровнях, а в некоторых регионах — нарастанию процессов депопуляции. Неблагоприят-

ТАБЛИЦА 1.
ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ДЕТЕЙ 10–12 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В 4 МИКРОРАЙОНАХ
Г. НОВОЧЕБОКСАРСКА И В КОНТРОЛЬНОМ МИКРОРАЙОНЕ Г. ЧЕБОКСАРЫ.

Показатели	Исследуемые микрорайоны				
	М Р-1	МКР-2	МКР-3	МКР-4	МКР-СЗР
Лейкоциты в логарифмах	(25)4,3–9,1 6,56±0,31**	(25)4,4–9,0 6,03±3,0**	(25)4,1–8,9 5,93±0,22	(25) 3,9–8,9 5,45±0,52	(25)3,9–8,9 5,43±0,21
Нейтрофилы в логарифмах	(25) 1,04–4,09 3,32±0,2**	(25)1,05–4,1 2,95±0,22**	(25)1,0–4,0 2,83±0,17	(25) 0,8–4,7 2,66±0,41	(25)1,1–4,09 2,72±0,11
Лимфоциты в логарифмах	(25) 0,87–2,94 2,86±0,22**	(25) 0,9–3,2 2,88±0,31	(25) 0,88–3,0 2,72±0,18	(25)0,9–3,1 2,52±0,21	(25)1,1–3,2 2,41±0,11
Т-лимфоциты в логарифмах	(25) 0,96–3,3 2,54± 0,09**	(25)1,11–3,7 2,66±0,16**	(25)0,51–2,45 1,40±0,15	(25)0,6–2,7 1,35±0,10	(25) 0,6–2,71 1,01±0,12
В-лимфоциты в логарифмах	(25) 0,96–2,99 1,8±0,8**	(25) 0,7–2,7 1,92±0,17**	(25) 0,44–2,77 0,88±0,21	(25) 0,41–1,82 0,96±0,22	(25) 0,12–1,7 0,61±0,11
Эозинофилы в процентах	(25) 1–6 3,25±0,33	(25) 1–6 2,77±0,33	(25) 1–6 3,81±0,3	(25) 2–10 5,56±1,41	(25)2–8 3,47±0,5
Теоф.резист. Т-лифоцит%	(25) 12–56 34,9±2,0	(25) 12–49 33,8±2,7	(25) 14–53 40,6±3,2	(25) 14–49 37,7±2,8	(25) 12–54 38,4±2,8
Теоф.чувств. Т-лифоцит %	(25) –26–46 7,08±2,2**	(25) –22–46 9,67±2,7**	(25) –4–42 16,5±2,4	(25) –4–40 15,1±3,5	(25) 6–56 25,7±8,9
Фагоцитарн. индекс %%	(25) 32–56 44,9±2,1**	(25) 32–50 40,9±2,8**	(25) 32–58 45,2±1,5	(25) 38–58 49,3±1,12	(25) 38–58 51,2±1,13
Фагоцитарн. число	(25)2,4–4,9 4,04±0,1**	(25) 2,2–4,9 3,70±0,33	(25)2,2–4,6 3,50±0,21	(25) 2,2–4,6 3,16±0,11	(25) 2,2–4,6 2,99±0,10
НСТ в %%	(7) 45,3±2,9**	(5) 35,5±2,1	(5) 35,3±2,5	(7) 27,2±1,3	(7) 22,5±1,11
Иммуноглоб-ны М в г/л.	(25) 0,34–1,75 0,82±0,08**	(21)0,3–1,66 0,80±0,06**	(25)0,31–1,7 0,73±0,15	(20) 0,34–1,75 0,64±0,07	(24)0,3–1,31 0,62±0,03
Иммуноглоб-ны G в г/л	(25) 7,5–27,0 11,71±0,7**	(21) 7,5–21,0 11,2±0,8**	(25) 7,5–24,0 12,8±1,9	(20) 7,5–21,0 13,95±0,8	(24)7,5–20,0 13,55±0,33
Иммуноглоб-ны А в г/л	(25) 0,98–2,5 1,81±0,05**	(21)1,05–4,1 1,92±0,08**	(25) 1,05–6,8 1,89±1,11	(20) 1,05–2,8 1,59±0,07	(24)1,05–2,4 1,55±0,05

Условные обозначения: в числителе — (число обследованных) колебания показателей от–до, в знаменателе — средняя арифметическая, ± - средняя ошибка средней арифметической.

** — достоверность разницы средних величин — $P < 0,05$ по сравнению с внутренним и внешним контролем; * — достоверность разницы — $P < 0,05$ по сравнению только с внешним контролем.

ные эколого-биогеохимические факторы риска в первую очередь отражаются на детях, у которых в силу морфофункциональной незрелости отмечается повышенная чувствительность к аномальным соотношениям атомовитов. Детский организм является своеобразным маркером повышенной чувствительности организма к состоянию окружающей среды.

Результаты и их обсуждение

В предыдущих наших исследованиях (Сапожников, 1991; Степанов, 1992; Капитова, 1997; Максимов, 2000) было показано, что в формировании иммунного, гормонального, метаболического и микробного статусов

практически здоровых людей и экспериментальных животных (крысы) ведущую “пусковую” роль играют различные соотношения микроэлементов (атомовитов) в водно-пищевых рационах. Так, в работах Н.В. Толмачевой (1999) было прослежено, что по большинству показателей иммунного статуса обследованных детей в микрорайонах с интенсивным загрязнением атмосферного воздуха (МКР-1 и МКР-2) имеются достоверные отличия ($p < 0,05$) с показателями иммунного статуса детей контрольных (МКР-3, МКР-СЗР) микрорайонов (табл.1).

Как видно из данных табл. 1, значительные отклонения от физиологических норм были установлены у детей, проживающих в опытных микрорайонах

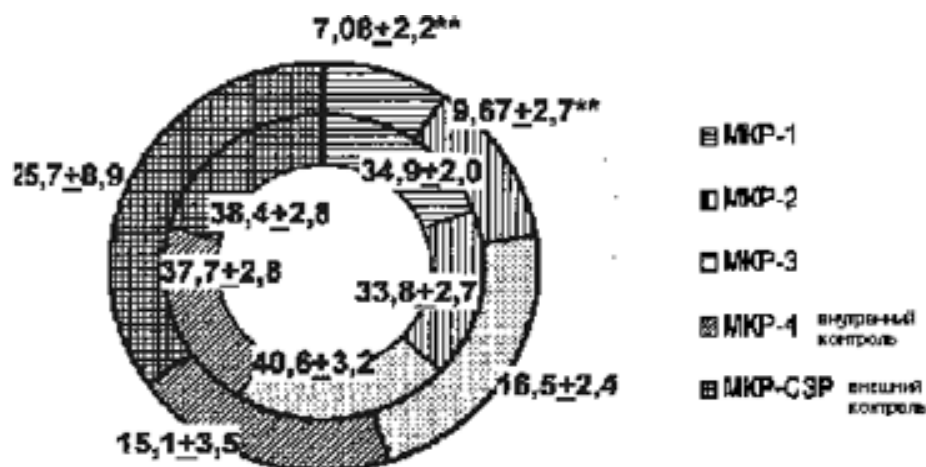


РИС. 1. ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ТЕОФИЛЛИНЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ (НАРУЖН. КРУГ) И ТЕОФИЛЛИНРЕЗИСТЕНТНЫХ Т-ЛИМФОЦИТОВ (ВНУТР. КРУГ) В КРОВИ ДЕТЕЙ 10–12 ЛЕТ ИЗ ОПЫТНЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ МИКРОРАЙОНОВ.

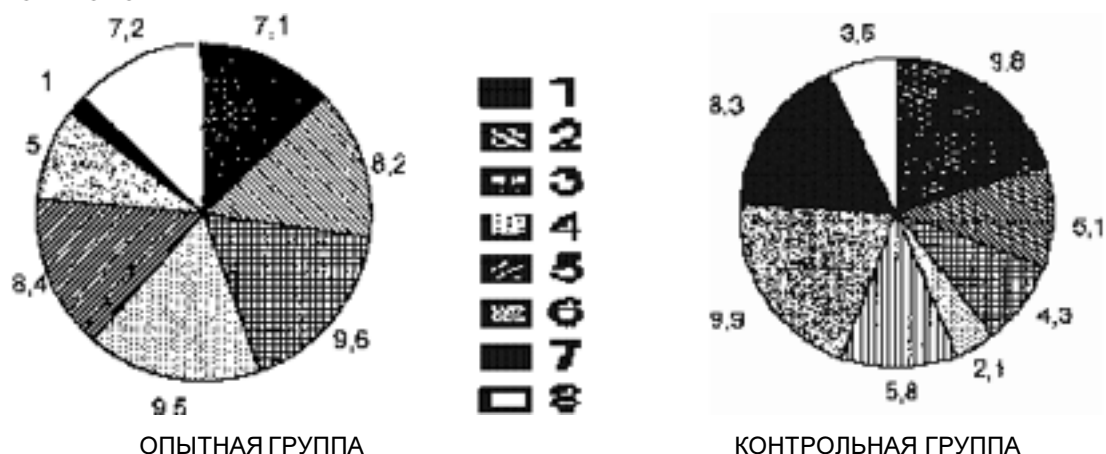


РИС. 2 УРОВНИ СОДЕРЖАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АУТОМИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА ДЕТЕЙ ОПЫТНЫХ (МКР-1, МКР-2) И КОНТРОЛЬНЫХ (МКР-4, МКР-СЗР) ГРУПП: 1— эшерехии коли с нормальной ферментативной активностью; 2— эшерехии коли со сниженной ферментативной активностью; 3— эшерехии коли лактозоположительные; 4— гемолитический стафилококк; 5 — плазмонегативный стафилококк; 6 — бифидумбактерии; 7 — лактобактерии; 8 — энтерококки.

(МКР1,2), по уровням содержания теофиллин-чувствительных Т-лимфоцитов, уровни которых были резко снижены как по сравнению с нормами, так и по сравнению с группами контроля.

Определенный интерес представляют данные, отражающие частоту встречаемости теофиллин-чувствительных и теофиллин-резистентных Т-лимфоцитов в крови сравниваемых групп детей, которые приведены на рис.1.

Как можно заметить из материалов, представленных на рис.1 в распределении различных уровней теофиллин-резистентных Т-лимфоцитов среди сравниваемых групп детей не обнаруживается какой-либо разницы, в то время как у детей из микрорайонов с интенсивным загрязнением воздушного бассейна (МКР-1 и МКР-2) выявляется резкое снижение теофи-

лин-чувствительных Т-лимфоцитов, по сравнению с контрольными группами.

У обследованных детей были выявлены существенные различия в качественных и количественных характеристиках кишечной аутомикрофлоры (рис.2).

У детей, проживающих в микрорайонах с самыми высокими показателями загрязненности воздуха (МКР-1 и МКР-2) отмечено достоверное ($p < 0,05$) снижение количества эшерихий с нормальной ферментативной активностью, бифидо- и лактобактерий, увеличение эшерихий со сниженной ферментативной активностью, лактозоположительных эшерихий и гемолитических стафилококков.

Сравнительные исследования уровней содержания цинка, меди, железа и свинца в волосах детей,

ТАБЛИЦА 2.
СОДЕРЖАНИЕ ZN, CU, FE, Pb В ВОЛОСАХ ДЕТЕЙ 10–12 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В МИКРОРАЙОНАХ С
РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.

Атомовиты, мкг/г	Микрорайоны			
	Опытный МКР-1 г. Новочебоксарск	Опытный МКР-2 г. Новочебоксарск	Контрольный МКР-4 г. Новочебоксарск	Контрольный МКР-СЗР (внешний) г. Чебоксары
Цинк	102,1±3,2**	107,5±3,4*	116,8±4,1	117,3±3,9
Медь	7,08±0,3**	6,95±0,6**	8,92±0,33	9,22±0,5
Железо	14,05±2,1**	14,13±1,5**	19,8±2,5	18,9±2,5
Свинец	5,31±0,2**	5,11±0,4*	3,33±0,31	3,11±0,22

Примечание: ** — $p < 0,01$; * — $p < 0,05$

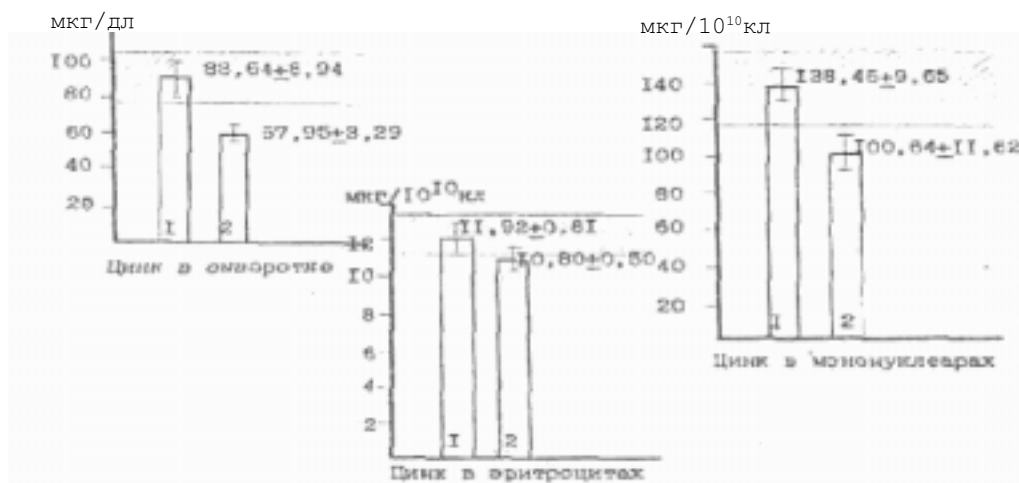


РИС. 3. СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ЗДОРОВЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЦИНКДЕФИЦИТНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ ЧУВАШИИ: 1 — контрольная провинция; 2 — цинкдефицитная провинция; заштрихованные участки — доверительные интервалы средних значений показателей у жителей контрольной провинции.

сивностью загрязнения атмосферного воздуха (табл.2) показали, что концентрации цинка, меди и железа в волосах у детей из опытных территорий (МКР-1 и МКР-2) снижены на 13–38% по сравнению с контрольными.

Содержание свинца в волосах детей из МКР-1 и МКР-2 г. Новочебоксарска, отличающихся наибольшей величиной загрязнения атмосферного воздуха, было повышено более чем на 40 % по сравнению с детьми из внутренней контрольной группы (МКР-4) и внешней контрольной группы (МКР-СЗР).

Исследованиями Л.М. Корзаковой (1989) было показано, что у населения, проживающего в условиях естественного дефицита цинка имеется ряд отклонений в иммунном статусе и содержании цинка в крови. У практически здоровых жителей цинкдефицитной биогеохимической провинции (ЦДП) выявлено резкое уменьшение содержания цинка в сыворотке крови ($p < 0,001$), менее выраженное — в мононуклеарных клетках ($p < 0,05$). Содержание элемента в эритро-

цитах существенно не различалось у жителей исследуемых провинций (рис. 3).

Нами обнаружена зависимость содержания цинка в сыворотке крови от возраста. Минимальные значения определялись в возрасте от 16 до 21 года. В контрольной провинции у лиц этого возраста уровень сывороточного цинка в среднем составил $65,88 \pm 10,63$ мкг/дл, что достоверно отличался от показателя, соответствующего возрасту 22–60 лет ($92,00 \pm 11,07$ мкг/дл; $p < 0,01$).

Можно полагать, что повышенная активность метаболических процессов в юношеском возрасте связана с большими потребностями организма в цинке. Повышенная утилизация цинка, очевидно, обуславливает уменьшение его содержания в сыворотке крови до пограничных с дефицитом значений.

У юношей и девушек, проживающих в ЦДП, наблюдается более выраженное снижение уровня сывороточного цинка ($52,25 \pm 5,15$ мкг/дл) чем у свер-

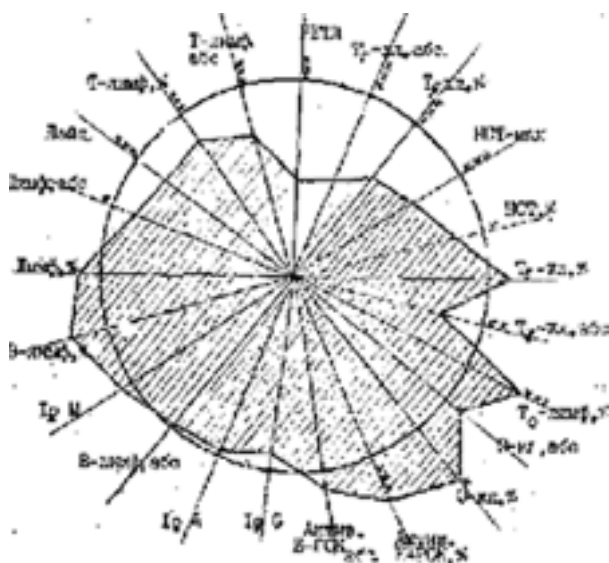


РИС.4. ИММУНОГРАММЫ ЗДОРОВЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЦИНКДЕФИЦИТНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ ЧУВАШИИ. о — контрольная провинция; заштрихованный участок — цинкдефицитная провинция. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ — достоверные различия между показателями у жителей ЦДП и соответствующими показателями у жителей контрольной биогеохимической провинции Чувашии.

сравнении средних величин этого показателя у жителей исследуемых провинций этого же возраста и не обнаруживается статистически достоверной разницы. Для зрелого возраста характерно достоверное снижение содержания цинка в сыворотке крови у жителей ЦДП ($p < 0,001$). Средний уровень цинка в сыворотке крови у жителей контрольной провинции составил $88,64 \pm 8,94$ мкг/дл при доверительном интервале $76,12-101,16$ мкг/дл ($p < 0,05$), нижняя граница которого близка к значению 72 мкг/дл, предложенному В.М. Карлинским (1963) в качестве критерия цинкдефицитного состояния. В соответствии с этим у 80% жителей ЦДП имелась цинковая недостаточность. Следовательно, сниженное содержание цинка в биогеохимической пищевой цепи, обуславливая сокращение суточного потребления цинка до $9,3$ мг, создает предпосылки для возникновения дефицита цинка в организме у населения Прикубнино-Цивильского субрегиона.

Выявлена прямая корреляционная связь между уровнем сывороточного цинка, с одной стороны, и абсолютным значением Т-лимфоцитов ($r = 0,56$, $p < 0,01$) и индексом стимуляции в реакции бласттрансформации с ФГА ($r = 0,58$, $p < 0,01$) — с другой, что демонстрирует важность атомовита цинка для функционирования Т-звена иммунной системы.

При изучении показателей иммунного статуса был обнаружен ряд отклонений у жителей ЦДП (рис. 4).

В частности, у последних на фоне уменьшения

Таблица 3. Количественные показатели популяций (Т, В, О) и субпопуляций (Т_у, Т_м, Т_о) лимфоцитов в периферической крови у жителей контрольной и цинкдефицитной биогеохимических провинций Чувашии (М±m).

Показатель		Контрольная провинция (n=86)	Цинкдефицитная провинция (n=77)
Т-лимфоциты (Е-РОК)	%	60,22±1,32	50,88±1,20***
	абс.	1,64±0,07	1,17±0,04***
В-лимфоциты (ЕАС-РОК)	%	17,89±0,67	20,61±0,74
	абс.	0,48±0,06	0,48±0,05
О-клетки (Е-РОК ⁻ , ЕАС-РОК ⁻)	%	20,36±1,20	27,67±2,44*
	абс.	0,57±0,09	0,63±0,08
Т _у -лимфоциты (ЕА _у -РОК)	%	17,96±1,30	20,87±0,96
	абс.	0,29±0,01	0,23±0,01**
Т _м -лимфоциты (ЕА _м -РОК)	%	41,34±2,38	27,45±1,05***
	абс.	0,66±0,04	0,33±0,01***
Т _у Т _о		2,26±0,17	1,46±0,08***
Т _о -лимфоциты (ЕА _о -РОК ⁻ , ЕА _о -РОК ⁻)	%	40,77±2,60	52,02±1,99***

Примечания: абс. — абсолютные значения ($\times 10^9$ кл/л); звездочка обозначает статистически достоверное изменение показателя по сравнению с соответствующим показателем контрольной провинции: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

числа лейкоцитов и лимфоцитов оказалось сниженным относительное число Т-лимфоцитов (табл.3).

В результате уменьшенным было абсолютное количество Т-лимфоцитов. Популяция В-лимфоцитов не изменена. Более существенные изменения определялись в субпопуляционном распределении Т-лимфоцитов. У жителей ЦДП обнаружено достоверное ($p < 0,001$) уменьшение числа Т_м-клеток, соответствующих Т-лимфоцитам хелперно-индуцирующей субпопуляции, и увеличение ($p < 0,001$) Т_о-лимфоцитов (не имеющих F_c-рецепторов к IgG и IgM).

При изучении рецепторного аппарата Т-лимфоцитов у жителей ЦДП обнаружено уменьшение числа “гигантских” розеток ($p < 0,01$) и геофиллинрезистентных (ТФР) клеток ($p < 0,001$). Эти нарушения в рецепторном аппарате клеток можно объяснить аномальным состоянием мембран клеток вследствие их незрелости. Подтверждением увеличения числа незрелых клеток среди лимфоцитов периферической крови у жителей ЦДП служит увеличение количества “нулевых” клеток, часть из которых является предшественниками Т-лимфоцитов, а также Т_о-лимфоцитов. Особенно значимым является факт увеличения числа активных Е-РОК у жителей ЦДП: $41,00 \pm 1,84\%$ — в ЦДП и $32,66 \pm 1,85\%$ — в контрольной провинции ($p < 0,001$). Активные (высокоаффинные) Е-РОК могут включать в себя относии

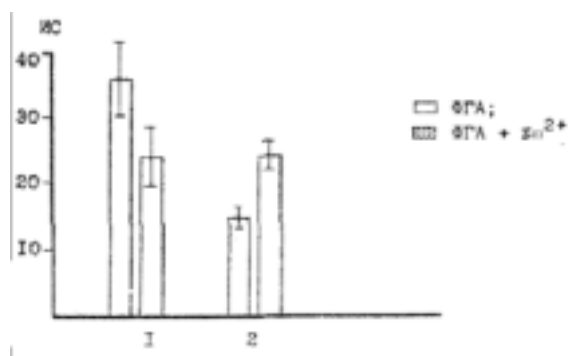


РИС. 5. ВЛИЯНИЕ Zn^{2+} НА ФГА-ИНДУЦИРОВАННУЮ ПРОЛИФЕРАЦИЮ ЛИМФОЦИТОВ: 1 — контрольная провинция; 2 — цинкдефицитная провинция. ИС — индекс стимуляции.

тельно незрелые и активированные Т-лимфоциты (Semenzato et al., 1981; Wybran, Dupont, 1983). Поскольку приведенные выше данные свидетельствуют о нарушении дифференцировки Т-лимфоцитов в условиях дефицита цинка, можно полагать, что увеличение количества активных Е-РОК у жителей ЦДП обусловлено увеличением числа незрелых клеток.

Характерной особенностью иммунного статуса у жителей ЦДП являлось снижение ФГА-индуцированной пролиферации лимфоцитов: индекс стимуляции составлял $16,22 \pm 1,85$ в ЦДП и $37,50 \pm 5,86$ — в контрольной провинции ($p < 0,001$).

Добавление сульфата цинка ($5 \times 10^{-5} M Zn^{2+}$) в среду культивирования вызвало повышение среднего значения индекса стимуляции у жителей ЦДП до $23,7 \pm 2,38$, в то время как у жителей контрольной провинции, наоборот, — снижение до $24,74 \pm 5,26$ (рис. 5). При анализе индивидуальных значений индекса стимуляции у лиц ЦДП в 60% случаев выявлено стимулирующее действие Zn^{2+} на ФГА-индуцированную пролиферацию лимфоцитов. В 10% индекс стимуляции снижался под влиянием Zn^{2+} и в 30% практически не изменялся.

Другая ситуация складывается в группе жителей контрольной провинции: при добавлении сульфата цинка у 25% обследуемых индекс стимуляции уменьшался, у 75% установлена резистентность лимфоцитов к действию Zn^{2+} .

Таким образом, влияние Zn^{2+} на пролиферативную активность Т-лимфоцитов можно охарактеризовать как иммуномодулирующее, заключающееся в снижении исходно высокой и в повышении исходно сниженной активности.

Наши данные свидетельствуют о зависимости бактерицидной активности гранулоцитов от адекватности содержания цинка в организме. Подтверждением этого является достоверное уменьшение числа диформазанположительных клеток ($p < 0,05$) у жителей ЦДП. В условиях дефицита цинка в большей степени изменяется индекс активации нейтрофилов: $0,12 \pm 0,01$ в ЦДП, $0,17 \pm 0,01$ в контрольной провинции. Инкубация с сульфатом цинка не влияла на показатели бактерицидной активности гранулоцитов.

Сравнительные исследования уровней содержания Mg, Zn, Cu, Pb в волосах практически здоровых детей в возрасте 10–12 лет, проживающих в цинкдефицитной и контрольной провинциях не было выявлено заметных различий.

В условиях натуральных и экспериментальных исследований И.Н. Капитовой (1997) и С.П. Сапожникова (1991) было показано, что неблагоприятное соотношение микроэлементов в водно-пищевых рационах способствует формированию неадекватной реакции в организме практически здоровых людей теста толерантности к глюкозе, что иллюстрируется рис. 6.

В возрастной группе 20–29 лет у здоровых жителей Присурского (кремниевое) субрегиона нарушение теста толерантности к глюкозе (НТТГ) обнаружено у 11%, в возрастной группе 30–39 лет — 20%, 40–49 лет — 36,4%, в то время как случаи НТТГ у здоровых жителей контрольного Прикубниноцивильского субрегиона не были зарегистрированы. Вместе с тем количество НТТГ в возрастной группе 50–59 лет у сравниваемых групп населения существенно не от-

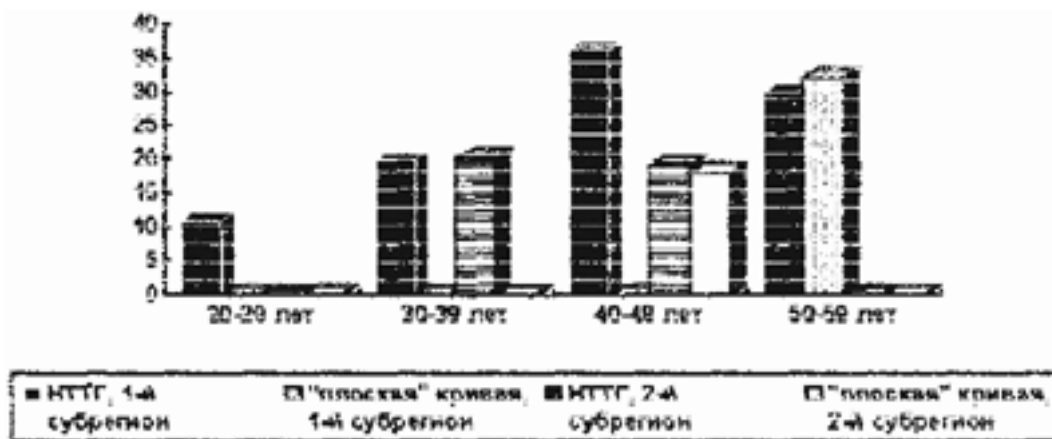


РИС. 6. КОЛИЧЕСТВО НТТГ И "ПЛОСКИХ" КРИВЫХ У ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ЖИТЕЛЕЙ ПРИСУРСКОГО (1) И ПРИКУБНИНОЦИВИЛЬСКОГО (2) СУБРЕГИОНОВ.

личалось и было на высоком уровне – около 30%. Обращает на себя внимание высокий удельный вес так называемых “плоских” кривых ТТГ среди жителей Присурского субрегиона в возрастных группах 30–39 лет, 40–49 лет по сравнению с жителями Прикубниноцивильского субрегиона. Общий процент НТТГ среди обследованных жителей Присурского субрегиона составил $25,0 \pm 6,06\%$, среди жителей Прикубниноцивильского субрегиона – $11,4 \pm 5,45\%$. Из литературных данных известно, что средний удельный вес выявляемых НТТГ при широкомасштабных исследованиях составляет 6–12 % в зависимости от особенностей популяции.

Работами Ю.Г. Максимова (2000) и Р.В. Степанова (1992) было доказано явление геохимического дисбиоза, формирующегося в условиях кремниевой биогеохимической провинции Чувашии у практически здоровых людей и в условиях экспериментального моделирования у крыс. Было высказано предположение об участии аномальных соотношений микроэлементов в водно-пищевых рационах в формировании гипериммунных реакций и патологических сдвигов в липидном обмене.

В работе С.В. Лежениной (2000) была впервые показана главная “пусковая” роль аномальных соотношений атомовитов в водно-пищевых рационах жителей Присурского (кремнивого) субрегиона в формировании глубоких дисбактериозов кишечника (IV степени) у 90% практически здоровых детей. Причем, установлена прямая зависимость степени дисбактериоза кишечника с частотой обнаружения *Helicobacter pylori* в биоптатах желудка и с интенсивностью распространения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Таким образом, наши исследования позволяют сформулировать современные и перспективные проблемы медицинской микроэлементологии (по определению А.П. Авцына) или проблемы геохимической экологии болезней человека (по нашему представлению). Эта проблема является и одновременно и очень старой, и очень новой. Крайне разнообразная информация об атомовитах на первый взгляд создает впечатление хаоса фактов. В действительности такое представление ошибочно, так как биогеохимическое осмысление этой информации естественным образом синтезируется в основной Закон атомовитов, который гласит о том, что потребности всех живых организмов биосферы в дыхании, питании, обмене веществ и размножении обеспечиваются никогда не прекращающимся потоком атомов химических элементов из космоса, атмосферы, литосферы и гидросферы через специфические микробиоценозы в живое вещество и обратно. В биосфере выживают только те организмы, которые сохраняют, максимально проявляют и постоянно совершенствуют систему гомеостаза атомовитов (БСГА).

Эта система имеет видовую емкость или биогеохимическую энергию, которая эволюционно направлена вектором к максимальному своему проявлению. Каждая живая клетка имеет свою генетическую про-

грамму развития, включающую определенную емкость БСГА, с вовлечением максимального количества атомовитов в оптимальных для данной клетки количественных соотношениях. Наши исследования показали, что все среды биосферы стремятся поддерживать строго определенные соотношения атомовитов, так же как организм человека постоянно поддерживает оптимальные соотношения атомовитов в крови. В связи с этим весьма актуальным являются работы по эколого-биогеохимическому обоснованию и нормированию оптимальных соотношений атомовитов в водно-пищевых рационах людей. В перспективе представится возможность через оптимизацию соотношений атомовитов сохранить БСГА и укрепление здоровья населения.

Литература

- Ермаков В.В. 1999. Геохимическая экология как следствие системного изучения биосферы // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. М.: Наука. Т.23. С.152–183.
- Капитова И.Н. 1997. Гигиеническое изучение этиологии сахарного диабета в условиях биогеохимических провинций Чувашской Республики. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. мед. н. Казань. 22 с.
- Ковальский В.В. 1974. Геохимическая экология. М.: Наука. 298 с.
- Корзакова Л.М. 1989. Изучение иммунного статуса в условиях дефицита цинка у здоровых людей и лиц с хроническими болезнями легких. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. мед. н. М. 20 с.
- Леженина С.В. 2000. Гигиеническая оценка причинно-следственных связей язвенной болезни с эколого-биогеохимическими факторами. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. мед. н. Казань. 20 с.
- Максимов Ю.Г. 2000. Состояние здоровья населения в регионах с эколого-биогеохимическими факторами риска. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. д. мед. н. М. 42 с.
- Сапожников С.П. 1991. Гигиеническая оценка причинно-следственных связей микроэлементного состава водно-пищевых рационов с хроническими неинфекционными заболеваниями. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. мед. н. Казань. 23 с.
- Степанов Р.В. 1992. Материалы к изучению причинно-следственных связей инфаркта миокарда с водным фактором. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. мед. н. Казань. 25 с.
- Сукачев В.Н. 1964. Основные понятия лесной биоценологии // Основы лесной биоценологии. М.: Наука. С.24.
- Сусликов В.Л. 1999. Геохимическая экология болезней. Т.1. Диалектика биосферы и нообиосферы. М.: Гелиос АРВ. 410 с.
- Сусликов В.Л. 2000. Геохимическая экология болезней. Т. 2. Атомовиты. М.: Гелиос АРВ. 672 с.
- Толмачева Н.В. 1999. Гигиеническая оценка влияния загрязнений атмосферного воздуха г. Новочебоксарск на здоровье детей. Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. мед. н. Казань. 22 с.