
ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНЫ

З. Т. Цаболова, А. Б. Шемшур*, О. Д. Зангиева, О. О. Басиева, А. А. Медоева

Северо-Осетинская государственная медицинская академия Росздрава, Владикавказ*,
Научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии, Ростов-на-Дону

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИОННО-КОМПЕНСАТОРНЫХ РЕАКЦИЙ У РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗОБНОЙ ЭНДЕМИИ

УДК 616. 441-036.21

Исследовали распространенность эндемического зоба, тяжесть йододефицита, функцию щитовидной железы, состояние системы интерферона и цитокинового профиля у работников свинцово-цинкового комбината «Электроцинк». Выявлено наличие эндемического зоба у части работников комбината и соответствие этих данных общерегиональному уровню эндемии. Показано формирование у обследованных лиц разнонаправленных нарушений цитокинового баланса. Среди работников цинкового цеха отмечена гиперстимуляция цитокинов, опосредующих преимущественно клеточный иммунный ответ, в то время как у работников заводоуправления выявлено подавление синтеза двух основных цитокинов, запускающих иммунный ответ и по Th1-, и по Th2-типу. У работников цинкового цеха и заводоуправления отмечено повышение основного провоспалительного цитокина фактора некроза опухоли альфа.

Ключевые слова: эндемический зоб, йододефицит, система интерферонов, цитокиновый профиль.

Z. T. Tsabolova, A. B. Shemshura, O. D. Zangieva, O. O. Basieva, A. A. Medoevam

SPECIFICS OF ADAPTIVE COMPENSATORY REACTIONS FORMATION AMONG MINING WORKERS OF NORTH OSSETIA — ALANIA IN GOITROUS ENDEMIC CONDITION

The present article is dedicated to the investigation of prevalence of endemic goiter, severity of iodine deficiency, functioning of thyroid gland, and the state of interferon system and cytokine profile in the workers of Electrozinc mining enterprise. In the course of investigation endemic goiter was detected in a number of people working at Electrozinc. This number corresponds to the regional level of endemia. Examination of the patients showed various disorders in cytokine balance. Namely, the examination of people working in the shops where they deal with zinc showed hyperstimulation of cytokines that predominantly give rise to the cellular immune answer, whereas those people who do not work directly with lead or zinc showed suppression of synthesis of the two main cytokines that start the immune answer according to both Th-1 and Th-2 types. The patients of both groups showed a rise of the main anti-inflammatory cytokine of TNF- α .

Key words: endemic goiter, iodine deficiency, interferon system, cytokine profile.

Проблема экологии промышленных городов в последнее десятилетие становится все более актуальной, так как последствия загрязнения био-

сферы и внутренней среды организма находят прямое отражение в структуре заболеваемости и смертности населения [5, 6].

В различных регионах России техногенное воздействие характеризуется проявлением целого комплекса факторов экологического дисбаланса, различающихся для каждой конкретной территории [2, 4]. В связи с этим важным является выявление региональных закономерностей и особенностей формирования адаптационных реакций у людей при различных комплексах и интенсивности воздействия факторов внешней среды [1, 3].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Учитывая, что в основе регуляторных механизмов в процессе реализации компенсаторно-приспособительных реакций, обуславливающих адаптацию организма, лежит функционирование нейро-эндокринной и иммунной систем организма, целью настоящего исследования стало изучение распространенности эндемического зоба, функции щитовидной железы, активности глюкокортикоидной системы, состояния системы интерферонов и цитокинового профиля у работников свинцово-цинкового комбината «Электроцинк», расположенного в г. Владикавказе Республики Северная Осетия — Алания.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Республика Северная Осетия — Алания относится к региону с йододефицитом умеренной и легкой степени тяжести. Проведено обследование 720 работников свинцово-цинкового комбината в возрасте от 18 до 54 лет. В их числе — 197 женщин и 503 мужчины. Длительность трудового стажа на заводе «Электроцинк» у обследуемых составила от полугода до 15 и более лет. Частоту зоба исследовали методами пальпации, с оценкой размеров щитовидной железы (ЩЖ) по критериям Всемирной организации здравоохранения (2003), и ультразвукового исследования (УЗИ), используя сканер «Aloka SSD-500» (Япония) с линейным матричным датчиком 7—14 МГц. Выделены две основные опытные группы, подобранные по утяжелению профессиональных вредностей, в состав которых вошли лица с эндемическим зобом: 1-я группа — сотрудники заводоуправления (227 человек); 2-я группа — рабочие цинкового цеха (468 человек). Контролем служили здоровые лица — работники завода из этих же подразделений. У пациентов выделенных групп исследовали функцию ЩЖ и глюкокортикоидной системы — определяли уровни тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (свТ4), кортизола в крови иммуноферментным методом с помощью наборов фирмы «Алкор Био». Исследования интерферонового статуса и содержания цитокинов (ИЛ-2, ИЛ-4) в сыворотке крови проводились методом иммуноферментного анализа с помощью наборов ООО «Цитокин» (Санкт-Петербург). Полученные результаты оценивали с помощью критерия Стьюдента с неравной дисперсией, непараметрического критерия Манна-Уитни-Вилкоксона, методом точной оценки Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Увеличение размеров ЩЖ, по данным пальпации, было выявлено у 16,5 % обследованных работников. Наиболее высокий процент лиц с увеличенной ЩЖ отмечался у сотрудников заводоуправления (18,9 %), несколько меньше у рабочих цинкового цеха (17,1 %) (рис. 1).

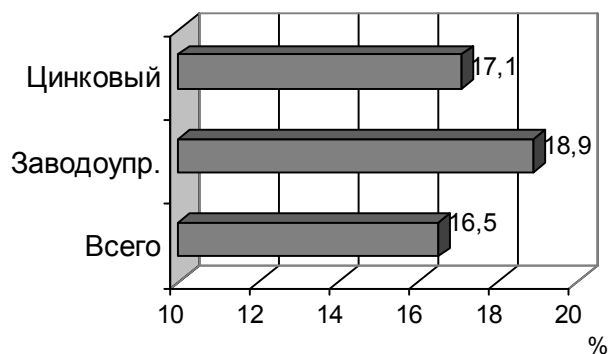


Рис. 1. Удельный вес лиц с увеличенными размерами ЩЖ в исследуемых группах

Детальный анализ полученных данных, проведенный с учетом пола, выявил, что процент увеличения ЩЖ у мужчин в указанных группах достоверно не различался (рис. 2, табл.). Среди женщин максимальное увеличение было отмечено у работниц цинкового цеха (32,5 %), более низкий показатель — в заводоуправлении (25,4 %). При этом показатели в обеих группах достоверно превышали таковые у мужчин (13,8 и 12,4 % соответственно). Таким образом, более низкий удельный вес работников с увеличенной ЩЖ в цинковом цехе обусловлен меньшим количеством женщин (383 мужчины и 80 женщин), в отличие от заводоуправления (113 мужчины и 114 женщин).

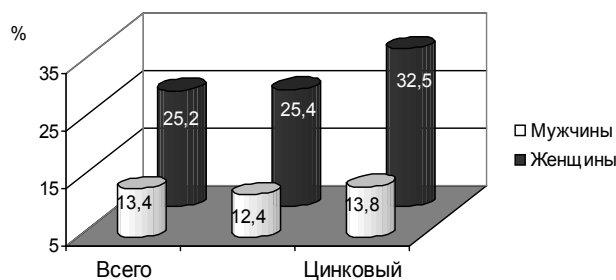


Рис. 2. Удельный вес лиц с увеличенными размерами ЩЖ в исследуемых группах в зависимости от пола

При анализе частоты увеличения размеров ЩЖ в зависимости от длительности трудовой деятельности было установлено, что процент увеличения железы был обратно зависим от стажа работы: во всех группах показатели уменьшались с увеличением времени работы на комбинате (рис. 3).

Распределение мужчин и женщин с увеличенными размерами ЩЖ в исследуемых группах

Исследуемые группы	Пол	Количество лиц с увеличенной ЩЖ		Всего работающих чел.	φ Фишера между м. и ж.	φ Фишера между группами	
		чел.	%				
Всего	м	85	13,4	633	0,05	—	
	ж	57	25,2	226			
Заводоуправление	м	14	12,4	113	0,05	2,18	м
	ж	29	25,4	114			
Цинковый цех	м	53	13,8	383	0,05	0,44	ж
	ж	26	32,5	80			

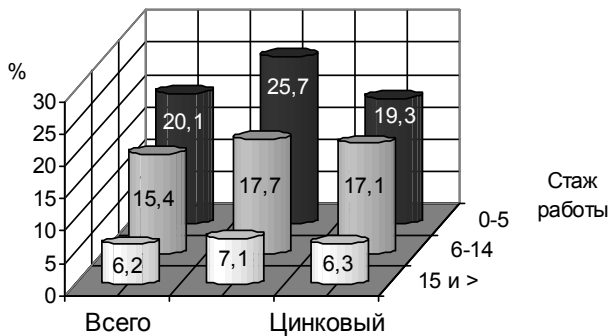


Рис. 3. Удельный вес лиц с увеличенными размерами ЩЖ в исследуемых группах в зависимости от стажа работы

Результаты ультразвукового исследования показали также, что увеличение ЩЖ в большинстве случаев представлено гиперплазией I степени (0—5 лет стажа: гиперплазия I степени 83,1 %, гиперплазия II степени 16,9 %; 6—14 лет стажа: гиперплазия I степени 96,2 %, гиперплазия II степени 3,8 %; 15 и более лет стажа: гиперплазия I степени 100 %) (рис. 4).

Средневзвешенный возраст у работников со стажем до 5 лет составил 34,5 года, у работающих до 15 лет — 46,3 года и более 15 лет — 54,6 года. Вероятно, худшие показатели у более молодых работников связаны с отсутствием проведения йодной профилактики в период их полового созревания, наличием эмоционально-стрессорного напряжения и ухудшением экологической ситуации по сравнению со старшим поколением.

Сопоставительный анализ уровня ТТГ в контрольной и исследуемых группах выявил достоверное повышение указанного показателя у работников заводоуправления (1,31 мкМЕ/мл против 1,08 мкМЕ/мл, $p < 0,05$), в отличие от работников цинкового цеха (0,98 мкМЕ/мл против 1,08 мкМЕ/мл, $p > 0,05$), хотя во всех группах цифры колебались в нормативном диапазоне (рис. 5). В то же время содержание свТ4 во всех исследуемых группах достоверно не различалось (14,3 пмоль/л — заводоуправление, 14,3 пмоль/л — цинковый цех, 15,2 пмоль/л — контрольная группа).

Концентрация кортизола в крови работников цинкового цеха находилась на достоверно более высоком уровне, чем у лиц из контрольной группы, в то время как у работников заводоуправления зарегистрирована лишь тенденция к повышению указанного показателя, который также достоверно не отличался от показателя в цинковом цехе (рис. 5).

Исследование нарушений цитокинового статуса выявило достоверное увеличение как ИЛ-2, так и интерферона (ИФ)-гамма и ИФ-альфа у работников цинкового цеха, по сравнению с контрольной группой (17,1; 136,2 и 44,8 пкг/мл против 11,2; 25,8 и 21 пкг/мл соответственно, $p < 0,05$) (рис. 6). При этом у работников заводоуправления отмечалось достоверное уменьшение содержания ИЛ-4 и ИФ-гамма, по сравнению с контрольной группой (8,3 и 18,3 пкг/мл против 16,6 и 25,8 пкг/мл соответственно, $p < 0,05$). Содержание фактора некроза опухоли (ФНО)-альфа у работников заводоуправления и цинкового цеха достоверно превышало показатель контрольной группы (цинковый цех — 9,6 пкг/мл, заводоуправление — 11,2 пкг/мл, контрольная группа — 8,3 пкг/мл).

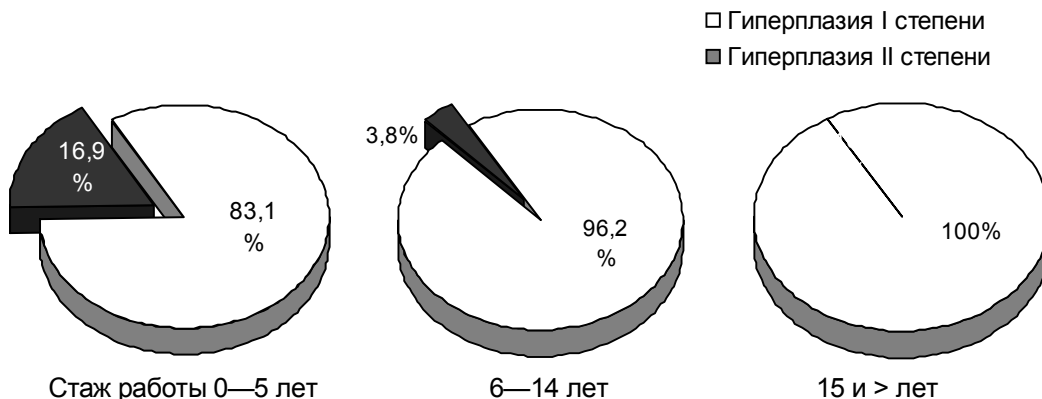


Рис. 4. Степень увеличения ЩЖ у обследованных лиц в зависимости от стажа работы

доуправление — 11,1 пкг/мл против 6,4 пкг/мл соответственно, $p < 0,05$) (рис. 6).

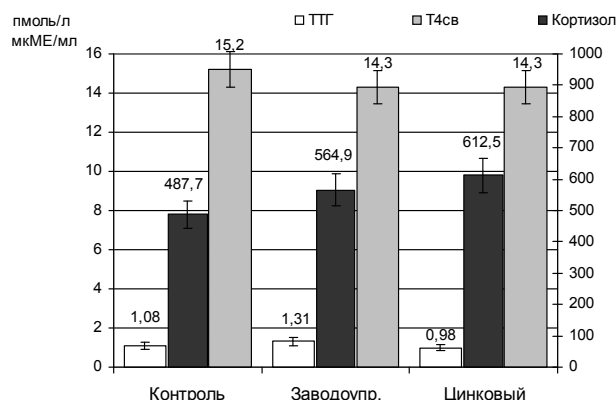


Рис. 5. Содержание ТТГ, свТ4 и кортизола в исследуемых группах

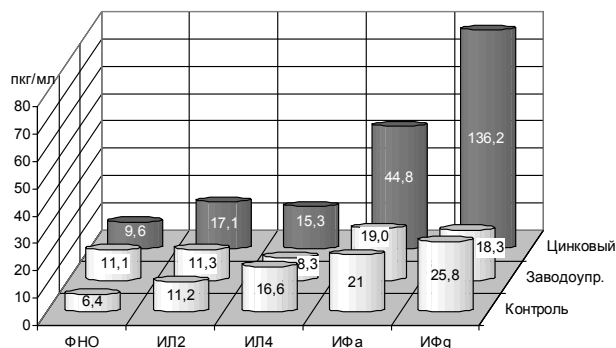


Рис. 6. Содержание цитокинов и интерферонов в исследуемых группах

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о наличии эндемического зоба у части работников комбината и соответствуют общерегиональному уровню эндемии. Достоверная тенденция к повышению уровня ТТГ у работников заводоуправления вероятно связана с сохраненной чувствительностью центральных регуляторных механизмов к снижению содержания интратиреоидного йода, в отличие от работников цинкового цеха. Выявлено формирование у обследованных лиц разнонаправ-

ленных нарушений цитокинового баланса. Среди работников цинкового цеха отмечена гиперстимуляция цитокинов, опосредующих преимущественно клеточный иммунный ответ, в то время как у работников заводоуправления выявлено преимущественное подавление синтеза ИЛ-4, запускающего иммунный ответ по Th2-типу на фоне одновременного угнетения продукции ИФ-гамма, опосредующего вместе с ИЛ-2 ответ иммунной системы по Th1-типу. Указанные изменения могут являться отражением напряжения клеточного компонента иммунной системы в условиях субкомпенсированной функциональной активности ЩЖ, что при сохраняющейся антигенной стимуляции может привести к срыву резервных возможностей иммунитета с последующим формированием аутоиммунного компонента и снижением резистентности к инфекционным заболеваниям. У работников заводоуправления и цинкового цеха отмечено также повышение концентрации одного из основных провоспалительных цитокинов — ФНО-альфа, которое, очевидно, свидетельствует о праймировании у данных лиц клеток мононуклеарной системы к выработке указанного цитокина и возможности дальнейшего усугубления цитокинового дисбаланса с клинической манифестацией патологической симптоматики. На этом фоне изменения показателей морфологических параметров и функционального состояния ЩЖ, активации глюкокортикоидной системы были более выражены среди работников цинкового цеха, вероятно, более восприимчивых к имеющимся профессиональным вредностям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афонин Д. Г. // Биомед. технологии и радиоэлектроника. — 2003. — № 5. — С. 29—40.
2. Берстнева С. В., Коновалов О. Е., Сафонкин С. В. // Рос. медико-биологич. вестник им. академ. И. П. Павлова. — 2006. — № 3. — С. 14—18.
3. Землянова М. А., Звездин В. Н. // Здоровье населения и среда обитания. — 2009. — № 12. — С. 43—46.
4. Кубасова Е. Д., Кубасов Р. В. // Успехи современной биологии. — 2009. — Т. 129, № 2. — С. 181—190.
5. Липатов Г. Я., Адриановский В. И., Петрова О. А. // Мед. труда и промышленная экология. — 2007. — № 3. — С. 35—39.
6. Омирбаева С. М. // Мед. труда и промышленная экология. — 2004. — № 11. — С. 28—32.