

## ТОКСИЧЕСКИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ В КЛИНИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Рущенко Н.А., Журавская Н.С., Окунь Б.В., Шепарев А.А., Титова Ю.В., Скварник В.В.

*Тихоокеанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, 690002, г. Владивосток, ГСП, пр. Острякова, 2, e-mail: kafedra\_fpkmpf@mail.ru*

Представлены результаты изучения состояния микроэлементного состава крови по содержанию меди, цинка, марганца, свинца, никеля и стронция у лиц занятых во вредных производствах, влияние альгината кальция (детоксала) на клиническое состояние и микроэлементный состав крови у больных с различными профессиональными заболеваниями и профессиональными вредностями, в том числе при контакте с металлами. Дано обоснование использования биологически активной добавки детоксала в комплексном лечении больных профессиональной патологией (хронический профессиональный бронхит, силикоз, бронхиальная астма, вибрационная болезнь, интоксикация марганцем), связанной с влиянием комплекса вредных производственных факторов, и проживающих в зонах техногенного загрязнения окружающей среды. В результате выявлено, что у лиц с профессиональной патологией отмечается выраженный дисбаланс микроэлементного состава в сыворотке крови, цинк-дефицитное состояние расценено как показатель утяжеления основного профессионального заболевания, высокий уровень никеля плазмы крови требует динамического наблюдения за пациентами и активного лечения дисмикроэлементоза, применение детоксала в комплексном лечении больных профессиональной патологией уменьшает дисбаланс микроэлементов в сыворотке крови. Полученные данные позволят улучшить качество медицинской помощи у лиц, занятых во вредных условиях труда.

Ключевые слова: профессиональная патология, микроэлементный состав крови, детоксал.

## TOXIC MICROELEMENTOSES IN CLINIC OF OCCUPATIONAL DISEASES

Ruschenko N.A., Zhuravskaya N.S., Okun B.V., Sheparev A.A., Titova Y.V., Skvarnik V.V.

*Tihookeansky State Medical University, Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, 690002, Vladivostok, GSP, etc.. Ostryakov 2, e-mail: kafedra\_fpkmpf@mail.ru*

The results of studying the state of the microelement composition on the content of copper, zinc, manganese, lead, nickel and strontium of blood of people who are employed in hazardous occupations have been represented. The effect of calcium alginate (Detoxal) on clinical status and trace element composition of the blood of patients with a variety of occupational diseases and occupational exposures including when in contact with metals have been explored. The substantiation of the use of a dietary supplement detoxal in complex treatment of patients with occupational pathology (chronic bronchitis professional, silicosis, asthma, vibration disease, manganese intoxication) associated with the influence of a complex of harmful factors, and living in the areas of man-made pollution. The result revealed that individuals with a professional pathology have observed a marked imbalance in the microelement composition of serum zinc-deficient state. It is regarded as an indicator of worsening of the main occupational disease, high nickel plasma requires dynamic monitoring of patients and active treatment dismikroelementoza, detoxal use in complex treatment of patients with occupational pathology reduces the imbalance of trace elements in the blood serum. The obtained data would help to improve the quality of health care for persons employed in hazardous working conditions.

Keywords: professional pathology, trace element composition of blood, detoxal.

По данным Всемирной организации здравоохранения около 25 % болезней могут быть связаны с работой (Eurogir, 2004). В комплексе факторов, влияющих на здоровье в трудоспособном возрасте, важную роль играют профессиональные риски: от 20 до 40 % трудовые потери обусловлены заболеваниями, прямо или косвенно связанными с неудовлетворительными условиями труда (Измеров Н.Ф., 2010). Однако микроэлементный состав крови у лиц, работающих во вредных условиях труда, и профессиональных больных

остаётся не изученным [2,6]. Остаются не разработанными подходы к дезинтоксикации и нормализации микроэлементного состава организма работающих [7].

Все живые существа на 99 % состоят из 12-ти наиболее распространенных элементов, часть из них (железо, йод, медь, цинк, кобальт, хром, молибден, никель, ванадий, селен, марганец, мышьяк, фтор, кремний, литий) признаны эссенциальными, т. е. жизненно необходимыми. Четыре других (кадмий, свинец, олово, рубидий) являются «серьезными кандидатами на эссенциальность» [1,5].

Всасывание микроэлементов начинается в ротовой полости, имеет значительную выраженность в желудке, достигает наибольшей интенсивности в тонкой кишке. Своеобразно всасывается медь: 52 % – в желудке, 21 % в 12-перстной, остальное в тощей кишке. Выделяется медь в основном с желчью.

Гомеостатический контроль за катионными элементами (цинк, железо, марганец и медь) осуществляется печенью и желудочно-кишечным трактом; анионные элементы (хром, селен, молибден, йод) – абсорбируются желудком, выделяются почками. На обмен микроэлементов влияют: онтогенетические особенности, инфекции и стресс, эндокринные состояния, наличие антагонистических лигандов и конкурирующих металлов, а также комплексное воздействие неблагоприятных производственных факторов [13].

Токсические микроэлементы являются компонентом антропогенного загрязнения окружающей среды [11]. В норме они не присутствуют в организме. Рядом с промышленными предприятиями образуются техногенные биогеохимические провинции с повышенным содержанием в биосфере свинца, мышьяка, марганца, ртути, никеля и др. [3,4,8]. Индустриальные города – экстремальная зона обитания. Вся биосфера загрязнена солями тяжелых металлов индустриального происхождения. Основными источниками являются: литейное производство, сжигание промышленных отходов, высокая плотность автомобильного движения. Определение повышенных концентраций микроэлементов в организме работающего человека зачастую свидетельствует о патогенном воздействии производственной среды на его здоровье [9,10] и диктует необходимость разработки комплексных профилактических мероприятий. С этой целью, учитывая предварительные результаты тестирования энтеросорбента альгината кальция (детоксал) на абсорбцию свинца и других солей тяжелых металлов, изучено влияние альгината кальция на микроэлементный состав крови в группах пациентов клиники Приморского краевого центра профессиональной патологии.

**Цель исследования:** изучить состояние микроэлементного состава крови по содержанию меди, цинка, марганца, свинца, никеля и стронция, разработать методы

коррекции их уровня и рекомендации по профилактике микроэлементозов у лиц, занятых во вредных производствах.

### Задачи исследования

1. Изучить микроэлементный состав по содержанию меди, цинка, марганца, свинца, никеля и стронция у больных профессиональной патологией;

2. Оценить влияние альгината кальция (детоксала) на клиническое состояние и микроэлементный состав крови у больных с различными профессиональными заболеваниями и профессиональными вредностями, в том числе контактом с металлами.

**Материал и методы исследования.** Контингентом для изучения показателей микроэлементов и определения влияния альгината кальция служили больные с диагнозами: профессиональный бронхит (ПБ), бронхиальная астма (БА), силикоз, интоксикация комплексом токсических производственных веществ. Обследовано 43 больных основной группы, среди них выделены нозологические формы: профессиональный бронхит – 21, бронхиальная астма – 7, силикоз – 8, интоксикация комплексом токсических производственных веществ – 7. Больные находились на стационарном лечении в профпатологическом отделении Приморского краевого Центра профпатологии. Из них было 33 мужчины (76 %) и 10 женщин (24 %) в возрасте от 30 до 60 лет.

**Таблица 1**

Распределение больных опытной группы по возрасту и полу

Возрастные группы, годы	<i>Всего</i>		Пол			
			мужчины		Женщины	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
30–39	1	5,5	1	5,5	-	-
40–49	3	16,7	2	11,1	1	5,5
50–59	8	44,4	6	33,3	2	11,1
60–69	6	33,4	5	27,7	1	5,5
Всего	18	100	14	77,8	4	22,2

Для диагностики профессионального бронхита, бронхиальной астмы, силикоза использованы определения ВНИИ пульмонологии, эпидемиологические критерии ВОЗ, данные Международного консенсуса и Федеральной программы по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких и бронхиальной астмы. Согласно данным международной программы, были оценены стадии ПБ, БА, силикоза в зависимости от уровня снижения ОФВ<sub>1</sub>, ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ.

Таблица 2

## Характер и частота жалоб у больных

Жалобы	Больные	
	Абс.	%
КАШЕЛЬ	36	59%
-сухой	16	26,2%
-со слизистой мокротой	10	16,3%
-с гнойной	10	16,3%
-кровохарканье	-	-
ОДЫШКА	36	59,0%
-инспираторная	7	11,5%
-экспираторная	7	11,5%
-смешанная	12	19,7%
-при физической нагрузке	36	59,0%
-в покое	10	16,3%
БОЛИ В ГРУДНОЙ КЛЕТКЕ	18	29,5%
ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ	3	4,9%
-субфебрильная	2	3,3%
-фебрильная	1	1,6%
СЛАБОСТЬ, ПОТЛИВОСТЬ	12	19,7%

Больные этой группы получали стандартную терапию по основному заболеванию. Дополнительно к стандартной терапии назначался детоксал в капсулах по 420 г по 2 капсулы за 40 мин до еды 2 раза в день – натощак утром и до ужина в 17 часов, в течение 30 дней. Детоксал – это биологически активная добавка к пище, обладающая выраженными энтеросорбционными свойствами. В составе детоксала альгинат кальция и вспомогательные вещества: сахар-песок, кальция стеарат. Производитель «Востокфарм НПФ» (Россия).

Контрольная группа состояла из 20 добровольцев. Для определения нормативов микроэлементов в контрольную группу отбирались лица, у которых не было выявлено производственных вредностей, хронических и рецидивирующих заболеваний.

Материалом для исследования микроэлементов являлась цельная кровь, сыворотка крови. Забор крови производился в одноразовые пробирки, при отборе крови в нее добавлялся гепарин из расчета 0.01 мл гепарина (500 ед.) на 10 мл крови. Пробы хранились в холодильнике. Получение сыворотки крови производилось методом центрифугирования. У исследуемых были так же взяты пробы волос. Определение металлов проводилось на атомно-абсорбционном спектрофотометре Shimadzu AA-6300 в режиме графитовой печи.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При исследовании уровня цинка в крови у профессиональных больных обращает внимание, что в среднем по группе выявлен исходно низкий уровень цинка 0,755 мкг/л. Однако эта группа была неоднородна: у 7 пациентов исходный уровень цинка был в пределах нормальных значений, достигая в среднем 1,15 мкг/л (норма 1,12-<sup>+0,12</sup> мкг/л), после курсового приёма детоксала существенных сдвигов уровня цинка в плазме в этой подгруппе не произошло. У большей же части исследуемых (21 пациент) выявлено цинк-дефицитное состояние, в этой подгруппе уровень цинка был втрое ниже нормальных значений и составил 0,45 мкг/л. После приёма детоксала в течение 2-х недельного курса комплексной терапии у 16 пациентов уровень цинка нормализовался, достигнув 1,13 мкг/л, у 5 остался низким без тенденции к нормализации, у 1 б-го исходно низкий уровень цинка (0,74 мкг/л) еще более снизился до 0,128 мкг/л.

Пациентов, у которых выявлено снижение уровня меди в крови, было 4 человека, они поступили для стационарного лечения по поводу обострения вибрационной болезни, двое из них страдали также профессиональным бронхитом, один – являлся реконвалесцентом после перенесенной внебольничной пневмонии. После проведенного курса лечения выявлена разнонаправленная динамика уровня меди у этих 4-х исследуемых: у 3-х пациентов исходная концентрация меди, находившаяся в пределах нормы (10,8 мкг/л), существенно снизилась в среднем на 5,2 мкг/л, у 1-го пациента – повысилась на 4,5 мкг/л.

При исследовании марганца в крови пациентов исходно высокий уровень (51,9 мкг/л) выявлен у 1-го. После завершения курса лечения, включающего прием детоксала в течение 14 дней, уровень марганца в крови снизился, однако не достиг нормы и составил при повторном исследовании 20,8 мкг/л. У данного больного Ч., 52 лет, выявлена разнонаправленная динамика показателей исследованных микроэлементов крови: наряду с нормализацией исходно высокого уровня марганца в крови установлено достоверное увеличение исходно сниженного содержания меди в крови в результате лечения. Важно отметить, что больной являлся подземным проходчиком в руднике по добыче полиметаллических руд, где выявлен комплекс вредных факторов производственной среды. У одного больного уровень марганца в крови на фоне лечения снизился с 20,8 мкг/л до 8,3 мкг/л. Исходно низкий уровень марганца крови (8,8 мкг/л) выявлен у 1-го больного. После проведения комплексного лечения, включающего курс детоксала, уровень марганца в крови у данного пациента повысился до 14,7 мкг/л. У 10 пациентов исходный уровень марганца крови находился в пределах нормы и составил в среднем при первичном исследовании  $16,3 \pm 1,4$  мкг/л.

Исходный при первом исследовании уровень свинца в крови ни у одного из наблюдавшихся больных не превышал нормальных значений, составив в среднем 117,3

мкг/л. Приведенные показатели согласовывались с клиническими данными – ни у одного из представленных пациентов не была диагностирована интоксикация свинцом. Хотя у 2-х больных выявлена хроническая интоксикация комплексом токсических веществ, углубленное исследование, включая изучение порфиринового обмена, позволило исключить хроническую интоксикацию свинцом. Необходимо отметить, что после курса лечения уровень свинца у пациентов в крови существенно снизился, достигнув в среднем по группе 40,8 мкг/л, причем данная тенденция прослеживается практически у всех наблюдавшихся пациентов.

Значения никеля плазмы крови до проведения лечения находились на верхней границе нормы практически у всех пациентов, составив в среднем 52,5 мкг/л. Однако у 2-х пациентов, работавших в горнорудной промышленности, выявлено существенное превышение нормальных значений: 79,4 и 67,9 мкг/л. После курса комплексного лечения, включавшего приём детоксала, изменений в уровне никеля плазмы не произошло, причем как в группе, в которой показатели находились на верхней границе нормы (51,18 мкг/л), так и у пациентов, имевших превышение данного микроэлемента в плазме.

При исследовании 7 работников химической промышленности отмечено повышение всех исследуемых токсических микроэлементов в крови, ведущим из которых являлся стронций. Высокая концентрация стронция говорит о влиянии производственной среды. После курса комплексного лечения, включавшего приём детоксала в течение 2-х недель, изменений в уровне стронция не произошло.

Все пациенты, у которых выявлен дисмикроэлементоз, не только работали во вредных условиях производственной среды, но и проживали в экологически неблагоприятных регионах в зоне техногенных загрязнений. При сопоставлении клинических данных с показателями микроэлементного состава крови обращает внимание, что цинк-дефицитное состояние выявлено у пациентов, страдавших профессиональным заболеванием органов дыхания умеренной и выраженной степени тяжести и поступивших в отделение профпатологии с клиникой обострения заболевания, причем у 8 пациентов в качестве сопутствующей патологии выявлена ишемическая болезнь сердца.

#### **Выводы:**

1. Анализ микроэлементного состава крови у больных профессиональной патологией показал, что у этой категории пациентов отмечается выраженный дисбаланс микроэлементного состава сыворотки крови (31 пациент из 43 обследованных).
2. Цинк-дефицитное состояние у профессиональных больных должно быть расценено как показатель утяжеления основного профессионального заболевания и требует углубленного

обследования пациентов для выявления сопутствующей патологии, в первую очередь сердечно-сосудистой системы.

3. Высокий уровень никеля плазмы крови требует динамического наблюдения за пациентами и активного лечения дисмикрэлементоза, учитывая возможность развития неопластических процессов.

4. Применение детоксала в комплексном лечении больных профессиональной патологией (хронический профессиональный бронхит, силикоз, бронхиальная астма, вибрационная болезнь, интоксикация марганцем), связанной с влиянием комплекса вредных производственных факторов, и проживающих в зонах техногенного загрязнения окружающей среды, уменьшает дисбаланс микроэлементов в сыворотке крови.

5. Отсутствие положительной лабораторной динамики у части больных с цинк-дефицитным состоянием, повышенным уровнем никеля и стронция после курса лечения требует назначения повторных курсов приема детоксала.

#### Список литературы

1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Дербенёв Н.Н., Конюхов А.В., Долгих Е.В. Проблемные вопросы гигиенической диагностики и профилактики микроэлементозов в районе нефтедобычи // Вестник ОГУ. – 2006. – № 12.
3. Иванов В.П., Васильева О.В., Иванова Н.В. Общая и медицинская экология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 508 с.
4. Карманова Л.В., Суханов С.Г. Экологическая физиология биоэлементов у жителей республики Коми // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 5. – С. 73-77.
5. Кожин А.А., Владимирский Б. М. Микроэлементозы в патологии человека экологической этиологии // Экология человека. – 2013. – № 9. – С 56-64.
6. Кожин А.А., Попова В.А., Даурбекова М.А., Пузикова О.З. Микроэлементозы: мониторинг, анализ и направления деятельности // International journal of experimental education. – 2013. – № 11.
7. Плахова Л.В. Разработка методов диагностики дисбаланса микро- и макроэлементов в организме человека // Научные ведомости Серия Естественные науки. – 2012. – № 21 (140). – Вып. 21/1.
8. Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Дровосекова И.В. Выявляемость некоторых димикроэлементозов у населения, проживающего в техногенных биогеохимических зонах

республики Башкортостан (на примере г. Сибай) // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 2. – С.36-39.

9. Сафроненко А.В., Сутурина Л.В. Особенности элементного статуса мужчин с патоспермией // Вестник НЦ экологии СО РАМН. – 2009. – № 3. – С. 14-18.

10. Симонова И.Н., Антонюк М.В., Минеева Е.Е. Микроэлементозы как предикторы развития кардиореспираторной патологии // Бюллетень Дальневосточного медицинского университета. – 2006. – Вып. 23.

11. Тёплая Г.А. Тяжёлые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – Вып. № 1 (23).

12. Classen H., Grober U., Low D. Symptoms, causes, diagnosis of zinc deficiency // Med. Monatsschr. Pharm. 2011. Vol. 34, no. 3, pp. 87-95.

13. Mendiola J., Moreno M., Roca M. Relationships between heavy metal concentrations in three different body fluids and male reproductive parameters. *Environ. Health*. 2011. Vol. 10 (6), pp. 770-778.

14. Prasad A/ Discovery of human zinc deficiency: 50 year later // Trace Elem Med Biol. 2012. Vol. 26, no. 2-3, pp. 66-69.

#### **Рецензенты:**

Петров В.А., д.м.н., профессор кафедры гигиены ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владивосток;

Кику П.Ф., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и профилактической медицины Школы биомедицины Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток.