

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ ИМЕНИ Ф.Ф. ЭРИСМАНА

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ПРИМЕНЕНИЯ ДИЕТИЧЕСКИХ, ЛЕЧЕБНЫХ И
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ КИСЕЛЕЙ ЛЕОВИТ
«ПРИ ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА»
У РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ
УСЛОВИЯХ ТРУДА**

Пособие для врачей

2013

МОСКВА

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ ИМ. Ф.Ф.ЭРИСМАНА

"УТВЕРЖДАЮ"

Зам. Председателя секции «гигиена»

Ученого Совета МЗ и СР РФ

д.м.н., профессор

 А.В. Истомин

Протокол № 2 от 06.02.2006г.



**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ
ДИЕТИЧЕСКИХ, ЛЕЧЕБНЫХ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ
КИСЕЛЕЙ ЛЕОВИТ «ПРИ ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА»
У РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА**

ПОСОБИЕ ДЛЯ ВРАЧЕЙ

2013 г.

В пособии для врачей отражен опыт применения лечебно-профилактических киселей «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда) у рабочих металлургической промышленности в условиях Заполярья. Представлены результаты исследований его влияния на процессы выведения из организма токсичных металлов (никеля, меди, кобальта, свинца). Даны рекомендации по использованию лечебно-профилактических киселей «ЛЕОВИТ» при вредных и особо вредных условиях труда.

Пособие для врачей предназначено для специалистов управлений и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, специалистов производственных служб охраны труда, общественного питания, а также научных работников, занимающихся вопросами лечебно-профилактического питания работающих во вредных условиях труда.

Разработчики:

- Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана, г.Москва (зав. отделом здорового и безопасного питания, д.м.н., профессор А.В.Истомин).
- Научно-исследовательская лаборатория ФГУН Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья, г.Кировск (директор, к.м.н. А.Н.Никанов).
- Институт усовершенствования врачей Федерального государственного национального медико-хирургического института им. Пирогова (профессор кафедры профессиональных заболеваний и медико-профилактической экспертизы, д.м.н. Т.Л.Пилат)

В разработке принимали участие

- к.м.н. Ю.К.Кривошеев (г.Мурманск),
- к.б.н. О.Л.Маркова (г.Санкт-Петербург).

Рецензенты:

- д.м.н., профессор Ю.П.Пальцев (НИИ медицины труда РАМН)
- д.м.н., профессор А.А.Королев (ММА им.И.М.Сеченова)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДА	6
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДА	7
ОПИСАНИЕ МЕТОДА	12
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ И ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НИКЕЛЯ И ДРУГИХ КОМПОНЕНТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО АЭРОЗОЛЯ НА ОРГАНИЗМ	12
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ	17
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО КИСЕЛЯ «ЛЕОВИТ» (ПРИ ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА) У РАБОЧИХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	20
ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30
ЛИТЕРАТУРА	31

ВВЕДЕНИЕ

Многообразие факторов и условий воздействия все более ухудшающейся, вследствие высоких техногенных нагрузок, среды обитания приводят к кардинальным сдвигам во взаимоотношении человека с меняющимися условиями окружающей среды. При этом интегральным показателем качества, как производственной, так и окружающей среды служит состояние здоровья не только работающих во вредных условиях, но и населения в целом.

Ежегодно на территории России диагностируется около 10000 случаев профессиональных заболеваний. Кроме того, за последние годы отмечается существенный рост заболеваемости лиц трудоспособного возраста болезнями сердечно-сосудистой, желудочно-кишечной, нейроэндокринной систем, опорно-двигательного аппарата и др. Прогрессивно ухудшается репродуктивное здоровье работающих. В результате, из-за болезней теряется в среднем до 10 рабочих дней на одного работающего в год, что составляет потери в размере около 14% валового внутреннего продукта. До 40% трудопотерь обусловлено заболеваниями, прямо или косвенно связанными с неудовлетворительными условиями труда; более 20% среди всех впервые признанных инвалидами утратили трудоспособность в возрасте 45-50 лет. Указанное служит серьезным сигналом неблагополучия, поскольку инвалиды вследствие профессионального заболевания, как правило, лица трудоспособного возраста.

В условиях современного производства хронические профессиональные интоксикации наиболее часто возникают под влиянием комплекса токсических веществ, тяжелых металлов и их соединений. При этом, как правило, имеет место потенцирование токсических эффектов.

Горно-металлургическая отрасль промышленности относится к числу важнейших отраслей народного хозяйства страны, поэтому проблема воздействия многокомпонентных по составу промышленных аэрозолей, содержащих тяжелые металлы и их соединения (никель, медь, кобальт,

свинец и др.), обладающие широким спектром неблагоприятного воздействия на организм работающих, остается актуальной на современном этапе развития гигиены и медицины труда.

С целью профилактики профессиональных заболеваний на промышленных предприятиях проводятся комплексные технические, технологические, санитарные и другие мероприятия, направленные на ограничение неблагоприятного воздействия на рабочих вредных факторов производственной среды.

Вместе с тем с помощью указанных мероприятий не всегда представляется возможным полностью исключить или обеспечить постоянное соблюдение предельно допустимых величин вредных химических и физических факторов на производстве. В этих условиях особо возрастает значение гигиенических и медико-биологических мероприятий, среди которых важное место отводится лечебно-профилактическому питанию.

Таким образом, проведение исследований и разработка методики применения новых специализированных лечебно-профилактических продуктов направленного действия для работающих в неблагоприятных условиях производственной среды представляется актуальным и своевременным.

Для решения задач по более эффективному оздоровительному воздействию на организм лечебно-профилактического питания, снижению общей и профессиональной заболеваемости работающих при минимизации финансово-экономической составляющей, нами выбраны напитки типа «Vita» (Постановление Минтруда РФ от 31.03.2003г № 13 «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи молока или других равноценных продуктов работникам, занятым на работах с вредными условиями труда») – лечебно-профилактические кисели «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда).

ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДА

Показаниями к применению лечебно-профилактических киселей «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда) являются: работа в контакте с факторами производственной среды, оказывающими неблагоприятное воздействие на организм работающих; наличие ранних клинико-функциональных признаков воздействия неблагоприятных производственных факторов; предотвращение развития и темпов прогрессирования профессиональных заболеваний. Противопоказаний не имеется.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДА

Специализированные продукты направленного действия – кисели «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда), изготовленные по ТУ 9197-081-49947596-02 (Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.919.Д.000296.01.03 от 17.01.2003г), соответствуют категории лечебно-профилактических напитков типа «Vita» для замены молока (Постановление Минтруда РФ № 13 от 31 марта 2003г).

Практическое их использование регламентировано Методическими рекомендациями «Применение лечебно-профилактических напитков – диетических киселей и компотов при вредных и особо вредных условиях труда» (одобрены Научным Советом «Медико-экологические проблемы здоровья работающих» НИИ медицины труда РАМН от 07.04.2005г). Кроме того, указанная продукция рекомендована к применению в деятельности территориальных органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека при организации лечебно-профилактического питания работающих (письмо: Зам. руководителя Роспотребнадзора № 0100/5544-05-32 от 19.07.2005г).

Кисели «ЛЕОВИТ» содержат витамины и микроэлементы в соответствии со стандартными рационами лечебно-профилактического питания, более 2,0 г пектина (яблочного и свекольного), большой набор других биологически активных веществ (флавоноидов, фитостеринов, терпеноидов, органических кислот, пищевых волокон и др.).

Важным компонентом киселей является пектин яблок и свеклы, который наряду с пищевыми волокнами фруктов и ягод регулирует пищеварение и перистальтику кишечника и, что особенно важно, в условиях производственной или экологически обусловленной вредности, активно связывает и выводит из организма ксенобиотики, тяжелые металлы, продукты метаболизма патогенных бактерий и другие токсичные для организма субстанции.

Благодаря своему составу (табл. 1) кисели «ЛЕОВИТ» обладают клинически подтвержденным профилактическим действием, направленным на нивелирование неблагоприятного влияния производственных факторов на состояние здоровья рабочих. Проведенными ранее исследованиями показано, что они повышают активность адаптивных систем организма, иммунной системы, обладают общеукрепляющим, детоксикационным, антиоксидантным, комплексообразующим, антитоксическим, гепатопротекторным действием (Пилат Т.Л. с соавт., 2002).

ТАБЛИЦА 1
СОСТАВ И СВОЙСТВА КОМПОНЕНТОВ КИСЕЛЕЙ «ЛЕОВИТ»
(ПРИ ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА)

Состав	Биологически активные вещества	Биологическая активность (воздействие на организм)
Свекла	Белки, клетчатка в т.ч. пектин, органические кислоты (яблочная, лимонная, щавелевая) Минеральные вещества: натрий, кальций, железо, магний, фосфор, кобальт, йод, витамины – С,В;В2, Р,РР; фолиевая кислота, бетаин	Детоксикационное, общеукрепляющее, благоприятное воздействие на органы желудочно-кишечного тракта, печени, сердечно-сосудистую систему
Яблоки	Пектин, фруктоза органические кислоты (яблочная, винная, лимонная, тартроновая, хлорогеновая), железо, витамин С, йод, кальций, магний, флавоноиды, гликозид амигдалин, дубильное вещество	Детоксикационное, общеукрепляющее, тонизирующее. Нормализация обмена веществ и восстановление организма после физических нагрузок, нормализация функций желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, Противоязвенное, легкое мочегонное
Лавр	Горечи, дубильные вещества, цикеол, α и β -пенины, геранеол, эвгенол, сесквитерпеновые соединения, эфирные масла	Антиоксическое, комплексообразующее, тонизирующее, антиоксидантное, ангиопротекторное. Благоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт

Состав	Биологически активные вещества	Биологическая активность (воздействие на организм)
Овес	Белки, жиры, углеводы, незаменимые аминокислоты, витамины В1, В2, В6, каротин; никотиновая, пантотеновая кислота, минеральные вещества, железо, хром, марганец, цинк, никель, фтор, йод, ферменты, слизи	Общеукрепляющее, тонизирующее, детоксикационное, благоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт, защитное при производственных отравлениях, антиоксичное
Сельдерей	Аспарагин, маннит, слизи, крахмал, минеральные вещества, органические кислоты, холин, пурины, флаваноиды, гликозиды, витамины С, В1, В2, РР и растительные гормоны	Детоксикационное, очищающее, антиоксидантное, тонизирующее, противоязвенное. Поддерживает кислотно-щелочной баланс, улучшает аппетит, нормализует функции желудочно-кишечного тракта, печени, обмен веществ
Барбарис	Пектиновые вещества, органические кислоты сахара, холиноподобные вещества, витамины С, Е, микроэлементы, каротин, антиоксиданты	Адаптогенное, антиоксидантное, очищающее, детоксикационное, благоприятное воздействие при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, нервной системы, общеукрепляющее. Нормализует обмен веществ
Зеленый чай	Таннин, катехины, флавоны, антоцианы, фенолкарбоновые кислоты, эфирные масла, альдегиды, кофеин, теобромин, теофиллин, аминокислоты, витамины, ферменты, минеральные компоненты, пектиновые вещества, гемицеллюлоза, белки	Адаптогенное, общеукрепляющее, тонизирующее, антиоксидантное, детоксикационное
Корица	Коричный альдегид, дубильные вещества, слизи, нейтральные полисахариды, L-арабиноза, D-ксилоза, смолы	Детоксикационное, тонизирующее, успокаивающее, спазмолитическое, благоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт, психокорригирующее

Состав	Биологически активные вещества	Биологическая активность (воздействие на организм)
Куркума	Куркумин, эфирные масла, витамины, куркумоиды	Стимулирующее, антиоксидантное, антигепатотоксическое, желчегонное, детоксикационное, психокорригирующее, благоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт, обмен веществ
Лимонная кислота		Комплексообразователь, регулятор кислотности. Связывает металлы с образованием хелатных соединений

Важнейшими аспектами данных напитков в системе лечебно-профилактического питания рабочих во вредных и особо вредных условиях труда, является простота приготовления конечного продукта, значительные сроки годности, удобство транспортировки и хранения.

Лечебно-профилактические кисели «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда) обладают свойствами протектора токсикокинетической направленности, компоненты которого препятствуют как первичному всасыванию металлов из пищеварительного тракта, так и повышают устойчивость к их повреждающему действию на органы и ткани.

Наличие в киселях «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда) таких составляющих, как пектины, клетчатка, органические кислоты, минеральные вещества, витамины, гликозиды, дубильные вещества, флавоноиды, эфирные масла и др., делают их особенно привлекательными и перспективными с точки зрения возможности мгновенного применения непосредственно в условиях производства у работающих в контакте с тяжелыми металлами.

Пектины, являющиеся естественными комплексообразователями, способствуют связыванию и элиминации металлов из организма в виде нетоксичных комплексов. Исследования сравнительных способностей пектинов образовывать малорастворимые соединения с ионами метал-

лов свидетельствует о целесообразности использования с лечебно-профилактической целью низкометоксилированных пектинов.

В состав лечебно-профилактического продукта введены дополнительные количества пищевых антиоксидантов – витаминов С, Е, β-каротина в целях поддержания биологического баланса в системе «оксиданты-антиоксиданты», поскольку известно, что окислительный стресс является универсальным патогенетическим механизмом токсичности ядов на клеточном уровне.

Естественные компоненты киселей «ЛЕОВИТ» (При вредных условиях труда) дополнены специальным набором биологически активных веществ, ягодами и фруктами, пищевыми и лекарственными растениями, витаминами и микроэлементами. Это позволяет ввести в рацион питания оптимально необходимые дозы витаминов не в виде набора фармпрепаратов, а в составе пищевого продукта.

Кроме того, кисели «ЛЕОВИТ» (При вредных условиях труда) изготавливаются на овсяной основе, что значительно повышает их лечебную и профилактическую направленность, особенно на органы пищеварения, желудочно-кишечный тракт, которые страдают почти у всех работающих в контакте с токсико-химическими факторами производства (более 92%).

ОПИСАНИЕ МЕТОДА

Физиологическое и токсическое действие никеля и других компонентов промышленного аэрозоля на организм.

Никель – необходимый микроэлемент; в сочетании с кобальтом, железом, медью участвует в процессах кроветворения, а самостоятельно – в обмене жиров, обеспечении клеток кислородом, регуляции обмена ДНК. в определенных дозах никель активизирует действие инсулина. Физиологическая потребность в никеле обеспечивается рациональным питанием, содержащим, в частности, мясо, овощи, рыбу, хлебобулочные изделия, молоко, фрукты и ягоды.

Источников никеля достаточно много; он проникает в организм как с пищей, так и через кожу, слизистые оболочки: никелированная посуда, столовые приборы и приборы для приготовления пищи, пастеризованное молоко и другие продукты, загрязненные овощи и фрукты, зубные коронки, табакокурение, а также вследствие профессионального контакта работающих в машиностроении, металлургии, угледобыче, гальванике и других отраслях промышленности.

По данным ВОЗ, никель – один из наиболее опасных загрязнителей окружающей среды. Никель поступает в атмосферу от предприятий цветной металлургии, на долю которых приходится 97% всех выбросов, из них 89% – на долю предприятий концерна «Норильский никель», расположенных в г. Заполярном, Никеле, Мончегорске и Норильске.

Соединения никеля поступают также в водные объекты со сточными водами цехов никелирования, заводов синтетического каучука, никелевых обогатительных фабрик. Огромные выбросы никеля сопровождают сжигание ископаемого топлива, в частности, каменного угля. Поступление в организм никеля и его соединений в избыточных количествах может представлять значительную опасность для здоровья человека.

Для контингента промышленных рабочих горно-металлургической отрасли ведущим является ингаляционный путь поступления в организм

металлов, их соединений (никель, кобальт, свинец, медь) и других токсичных веществ (соединения серы, углерода и др.).

Никель, поступивший в организм человека в результате вдыхания или через рот, распределяется в тканях более или менее равномерно, однако в дальнейшем проявляется повышенная тропность никеля к легочной ткани. Выделение осуществляется через почки и желудочно-кишечный тракт. Преимущественный путь выделения зависит как от свойств веществ (растворимости и др.), так и от пути поступления в организм. До 60-70% введенного металла выводится через почки в виде устойчивых комплексов с аминокислотами (Пиотровски Е., 1976; Москалев Ю.И., 1985). Следует указать, что содержание никеля в моче работающих с ним лиц до 1 мг/л, хотя и превосходит нормальное, по-видимому, не сигнализирует о возможности интоксикации.

При избыточном поступлении металла и его соединений возможно аллергическое, токсическое и канцерогенное действие солей никеля на организм человека (Войнар О.А., 1953; Липатов Г.Я. с соавт., 2004; Авцын А.П., 1991; Zigmond A.S., 1983; и др.). Аллергическое действие проявляется в виде аллергодерматозов и реже – бронхиальной астмы. Раздражающее действие никеля касается, в основном, верхних дыхательных путей; развиваются ринофарингиты с нарушением обоняния, носовыми кровотечениями.

Никель обладает прямым раздражающим действием и на кожу. у никелировщиков, лиц, работающих на производстве никеля электролизом и имеющих контакт с его солями, могут наблюдаться никелевая экзема, «никелевая чесотка» со следующими элементами: фолликулярно расположенными папулами, отеком, эритемой, пузырьками, мокнутием.

У лиц, работающих с солями никеля (сульфаты, хлориды), что имеет место при электролитическом рафинировании никеля, может наблюдаться общетоксическое действие с функциональными расстройствами нервной системы, желудочно-кишечного тракта, печени.

Как показывают результаты исследований, при стаже работы 5-10 лет – 84% рабочих, занятых в электролитическом получении

никеля, жаловались на головные боли, головокружение, раздражительность, понижение аппетита, эпигастральные боли, одышку. При электролитическом получении никеля у рабочих основных специальностей регистрировались частые носовые кровотечения, полнокровие зева и бронхов, резкие изменения слизистой носа. Часто наблюдались гипотония, функциональные нарушения со стороны центральной нервной системы, атрофические гастропатии со снижением кислотообразующей функции желудка, нарушения антитоксической и протромбинообразовательной функций печени, тенденция к лейкопении, анемии, ретикулоцитозу, лимфо- и моноцитозу в периферической крови.

Установлена повышенная онкологическая заболеваемость и смертность рабочих-металлургов, занятых добычей, обогащением и переработкой никелевых руд, а также населения, проживающего на территории, загрязненной выбросами металлургических предприятий (Смулевич В.Б. с соавт., 1997; Johansson A. et al., 1979).

Соединения никеля относят к 1 группе канцерогенов. Основными канцерогенными факторами являются аэрозоли никеля в виде малорастворимых его соединений (сульфиды, оксиды) в пирометаллургическом производстве и водорастворимых – в гидрометаллургии никеля. в настоящее время детально изучена канцерогенная активность высокодисперсных никельсодержащих аэрозолей, образующихся при металлургических процессах плавки руды и электролизного выделения никеля. Предполагают, что канцерогенное действие никеля связано с внедрением его в клетки, где он вызывает нарушения ферментных и обменных процессов, в результате которых, возможно, образуются канцерогенные продукты. Никель связывается с РНК, значительно меньше с ДНК, вызывая нарушения структуры и функции нуклеиновых кислот, и с гистамином.

Показано, что у работающих с никелем и его соединениями риск заболевания раком легких в 5 раз, а раком носа и его придаточных полостей в 150 раз превышает частоту этих заболеваний среди общей популяции. Международное агентство по изучению рака (МАИР) указывает,

что эпидемиологические доказательства канцерогенности для человека никеля и его соединений ограничены, но достаточны в отношении производственного получения никеля.

Помимо никеля, в состав промышленного аэрозоля воздуха рабочей зоны предприятий горной металлургии, входят медь, свинец и кобальт. По данным Johansson A. et al. (1979), Артюниной Г.П. с соавт. (1998) и др., характерно потенцирующее действие соединений никеля и кобальта в составе промышленных аэрозолей при оценке развития фиброза легких у работающего контингента.

Токсическое действие кобальта проявляется преимущественно поражением органов дыхания, кроветворения, пищеварения, нервной системы. Для хронических интоксикаций кобальтом типично наличие изменений в органах дыхания, обусловленное раздражающим и аллергическим эффектами воздействия. Помимо того, доказано токсическое действие кобальта на почечную ткань, миокард с развитием «кобальтовой миокардиопатии» (Левина Э.Н., 1972; Лужников Е.А., 1999), возможно с тяжелой сердечной недостаточностью.

в результате ингибирования кобальтом тиройдпероксидазы, осуществляющей йодирование тирозиновых остатков тиреоглобулина, могут наступать явления гипертиреоза. Кобальт может депонироваться в костях, печени, селезенке, поджелудочной железе. При длительном воздействии на организм могут наблюдаться изменения со стороны органов кроветворения с эритроцитозом, ретикулоцитозом, повышением уровня гемоглобина. Доказано, что длительный контакт с кобальтом предрасполагает к развитию злокачественных опухолей, в связи с чем его относят к числу необлигатных канцерогенов.

Кобальт может оказывать токсическое действие на организм беременных женщин и плод. Исследовалось влияние воздействия кобальта *in vitro* на функцию яичников человека. Клетки гранулемы, полученные от 15 пациенток ЭКО, были культивированы и подвергнуты воздействию кобальта в различных концентрациях. Было показано, что кобальт в дозозависимой степени снижает продукцию прогестерона клетками гра-

нулемы человека. Эти результаты важны для понимания риска воздействия неблагоприятных факторов производственной среды на женщин репродуктивного возраста.

Имеются экспериментальные сообщения о том, что при длительном воздействии (в течение 70 дней) повышенных концентраций кобальта у мышей обнаруживаются дегенеративно-дистрофические и некротические изменения в тестикулах, редукция сперматогенеза.

Известно, что медь в сравнительно небольших концентрациях (на порядок превышающих физиологический уровень в крови) представляет для человека генетическую опасность (Давыдова С.Л., 1991). Для токсического действия свинца наиболее характерны нейро- и гематотоксические эффекты (Базель В.С. с соавт., 1984; Гагагонова Т.М., 1995; Артамонова В.Г с соавт., 1998; Беккельман И. с соавт., 2001; Павловская Н.А. с соавт., 2002; и др.).

Таким образом, политропное действие, свойственное промышленным аэрозолям сложного состава с содержанием цветных, тяжелых металлов, определяется их высокой биологической активностью и обусловлено повреждением ферментных систем, метаболических процессов, мембранотоксическими эффектами. Происходит угнетение синтеза белка, нуклеиновых кислот, нарушение метаболизма липидов, фосфорно-кальциевого обмена, тканевого дыхания. Активируются процессы липопероксидации, подавляются ферменты антиоксидантной защиты, запускается каскад реакций, провоцирующих воспалительные и дегенеративно-дистрофические процессы.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ

Разработка новых способов повышения резистентности организма в условиях нарастающего воздействия неблагоприятных токсико-химических факторов техногенного характера является одним из приоритетных направлений профилактической медицины.

Этиотропная профилактика хронических профессиональных интоксикаций включает в себя 2 обязательных направления. Первое – детоксикацию (инактивирование яда или его метаболитов, связывание, выведение из организма), второе – коррекцию токсических эффектов на клеточном и молекулярном уровнях, устранение дисметаболических расстройств.

Существующие в настоящее время методы специфической антидотной терапии профессиональных интоксикаций базируются на взаимодействии антидота и циркулирующего в крови токсиканта (унитиол, комплексообразователи), фармакологическом, биохимическом и физиологическом антагонизме (например, холинолитики и реактиваторы холинэстеразы при отравлении фосфорорганическими ядохимикатами).

Однако для многих токсических веществ, тяжелых металлов специфические антидоты отсутствуют. Кроме того, большинство токсических промышленных соединений органической и неорганической природы обладает значительной материальной и функциональной способностью к кумуляции при действии даже в низких концентрациях, что обуславливает на длительный период времени возможность циркуляции в крови метаболитических превращений в «барьерных» органах и депонирования промышленных токсикантов.

Вместе с тем, несмотря на постоянные совершенствования технологических процессов в металлургии, происходящие в последнее время, остается достаточно высокой профессиональная заболеваемость в отрасли. Следует признать, что до сих пор нет общепринятых форм этапной и преемственной схемы лечебно-профилактических мероприятий на

промышленных предприятиях, схем, в которых бы четко определялось место того или иного вида лечебно-реабилитационных мероприятий в каждом конкретном случае, не предложено и комплексных программ, широко использующих немедикаментозные, нетоксичные методы воздействия. Это резко суживает возможности проведения целенаправленной, адекватной и дифференцированной профилактики и терапии неблагоприятного воздействия факторов производства на организм работающих лиц.

Полиэтиологичность современных форм хронических интоксикаций, а также все вышеперечисленное затрудняют проведение эффективной этиотропной профилактики и терапии, определяют актуальность разработки и внедрения безопасных и доступных методов эндозоологической реабилитации работающих лиц в неблагоприятных условиях производства.

Таким образом, весьма значимой представляется оптимизация лечебно-профилактических мероприятий среди рабочих, подвергающихся воздействию многокомпонентных промышленных аэрозолей на предприятиях горной металлургии.

Одно из приоритетных мест в сохранении здоровья работников вредных производств занимает фактор питания. Важное значение при этом имеют особенности структуры и качества питания, с учетом которых может формироваться комплекс лечебно-профилактических мероприятий (Истомин А.В., 1997).

Актуальным направлением является использование в качестве лечебно-профилактического питания продуктов с повышенной пищевой ценностью, представляющих собой специализированные комплексы заданного состава с добавлением биологически активных веществ, направленных на укрепление защитно-компенсаторных, адаптационных возможностей организма, обеспечивающих повышение эффективности функционирования органов и физиологических систем.

При этом необходимо учитывать, что мероприятия по оздоровлению должны проводиться на рабочем месте, дома, в лечебных учреждениях

предприятий (медсанчасть, профилактории) и в санаторно-курортных учреждениях.

Проблема оптимизации питания работающих может быть решена только путем обогащения их рационов питания биологически активными веществами с учетом всех факторов, влияющих на формирование дисбаланса: компенсация отрицательных изменений в пищевой и биологической ценности продуктов питания; восполнение региональных и экологически обусловленных дефицитов; восполнение дефицитов, формирующихся при хронических заболеваниях; восполнение дефицитов, вызванных вредными условиями труда.

Лечебно-профилактическое питание предполагает: специальные рационы лечебно-профилактического питания; профилактическую витаминизацию; выдачу молока и других равноценных продуктов; выдачу пектина и пектиновых веществ.

Лечебно-профилактическое питание должно выполнять следующие задачи: повышать общую резистентность организма; уменьшать (блокировать) действие вредных производственных факторов, в частности промышленных аэрозолей, токсических веществ, соединений тяжелых металлов; повышать эффективность естественных механизмов детоксикации и элиминации; компенсировать потери организмом важных биологически активных веществ; насыщать организм компонентами, обезвреживающими токсические вещества.

В нашей работе в качестве средства первичной профилактики профессиональных интоксикаций у рабочих металлургической промышленности использован кисель лечебно-профилактический «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда, рацион 1,3), производимый отечественным производителем ОАО «ЛЕОВИТ нутрио» (ТУ 9197-081-49947596-02; Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.919.Д.000296.01.03).

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО КИСЕЛЯ «ЛЕОВИТ» (ПРИ ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА) У РАБОЧИХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Объектом исследований явилось производственное предприятие ОАО «Кольская Горно-Металлургическая Компания» (Мурманская область, г. Мончегорск). Основными факторами, определяющими вредные условия труда при проведении основных технологических процессов никелевого производства, являются высокие концентрации химических соединений, образующихся на различных этапах процесса технологического передела сульфидных медно-никелевых руд, тяжесть трудового процесса, определяемого уровнем физической нагрузки.

В плавильном и обжиговом отделениях рафинировочного цеха ОАО «Кольская Горно-Металлургическая Компания» никельсодержащая пыль, наряду с сернистым ангидридом, является основным фактором, определяющим уровень профессиональной и общей заболеваемости. Сернистый ангидрид играет ведущую роль в высокой распространенности хронического бронхита токсико-пылевой этиологии среди рабочих плавильных и рафинировочных цехов предприятия. Охлаждающий микроклимат является усугубляющим фактором при воздействии на организм работающих других неблагоприятных факторов производства.

Весьма значительно воздействие пыли практически на всех обогатительных и пирометаллургических переделах: концентрация пыли составляет 80-100 мг/м³ при дроблении, транспортировке, в процессе обогащения, 25,0-43 мг/м³ в период выпуска штейна и шлака из плавильных агрегатов, 7,3-62 мг/м³ при конвертировании. При этом взвешенная в воздухе пыль состоит преимущественно (80-90%) из частиц размером 5 мкм.

Характерной особенностью качества воздуха рабочей зоны является весьма высокий уровень содержания металлов, особенно никеля. По данным замеров, выявлено значительное превышение ПДК никеля и его соединений в воздухе рабочей зоны (в ряде проб – до 190 раз).

В исследование были включены рабочие, профессиональный состав которых представлен плавильщиками (30%) и обжигальщиками (70%) рафинировочного цеха. в обследуемой группе в течение 7 недель применялся кисель лечебно-профилактический «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда, рацион 1,3) в количестве 2 ст. ложки на 1 стакан кипящей воды 1 раз в день.

Контроль эффективности лечения осуществлялся по клиническим данным (улучшение, без перемен, ухудшение), по динамике показателей содержания в биологических образцах (кровь, моча) тяжелых металлов (до начала применения киселя, через 2 недели, 3 недели и 7 недель курсового приема), по динамике показателей активности ПОЛ и системы антиоксидантной защиты (уровень малонового диальдегида, диеновых конъюгатов, SH-групп, каталазы – в эритроцитах). Контроль безопасности проводили по оценке биохимических маркеров, характеризующих функциональное состояние основных метаболических органов – печени (с определением активности органоспецифичных ферментов – АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы, билирубина и его фракций), почек – по уровню креатинина, мочевины в сыворотке крови.

Обследование включало осмотр терапевта, невропатолога, оториноларинголога и других специалистов – по показаниям. Оценивались основные системы организма, поражение которых наиболее специфично для воздействия указанных факторов производства в горной металлургии.

Никель в моче определяли с применением вольтамперометрической методики. Содержание меди и кобальта в моче определялось методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Уровень экскреции металлов соотносили с количеством в моче креатинина, определяемого фотометрическим методом.

Кроме того, проводились исследования содержания в сыворотке крови свинца до начала приема, через 3 и через 7 недель употребления киселя «ЛЕОВИТ». Определение свинца в крови проводилось атомно-абсорбционным методом.

Результаты определения металлов в моче обследуемых рабочих на разных этапах приема киселя «ЛЕОВИТ» позволяют констатировать, что фоновые показатели никеля, меди и кобальта в моче превышали нормальные значения и составили в среднем – $41,2 \pm 1,3$ мкг/л, $120,5 \pm 3,4$ мкг/л, $70,2 \pm 1,9$ мкг/л соответственно (рис. 1, 2, 3).

В результате приема киселя в течение 2-х недель наблюдалось увеличение скорости экскреции тяжелых металлов, о чем свидетельствовало повышение уровней содержания их в моче (никеля – до $44,7 \pm$ мкг/л, меди – до $154,4 \pm$ мкг/л соответственно). Через 3 и 7 недель исследования значения этих показателей снижались. Полученный результат указывает на возможное комплексоподобное действия киселя «ЛЕОВИТ», способствующее усилению выводящей функции почек на первом этапе, и возможное снижение содержания в организме указанных металлов в последующем.

Содержание в моче кобальта снижалось на всех этапах исследования и составило $56,3 \pm 1,6$, $37,5 \pm 2,1$ и $31,6 \pm 1,73$ мкг/л через 2, 3 и 7 недель соответственно.

Более показательным для оценки уровня содержания токсичных металлов в моче является соотношение концентрации изучаемых металлов к концентрации креатинина (рис. 4, 5, 6). Через 2 недели курсового применения киселя «ЛЕОВИТ» соотношение никеля и меди к креатинину в моче практически не изменялось: отмечено некоторое нарастание соотношения никель/креатинин от $22,9 \pm 1,02$ до $23,5 \pm 1,1$ мкг/г креатинина; незначительное снижение соотношения медь/креатинин от $105,0 \pm 2,56$ до $102,7 \pm 2,3$ мкг/г креатинина. Через 3 и 7 недель отмечено более существенное снижение этих показателей, что также свидетельствует о продолжающемся уменьшении содержания данных металлов в организме при более длительном курсе применения напитка «ЛЕОВИТ».

Следует отметить, что, соотношение кобальт/креатинин снижалось наиболее интенсивно по сравнению с другими исследуемыми показателями: от $39,1 \pm 1,3$ мкг/г креатинина - до $16,5 \pm 1,2$ мкг/г креатинина в конце 7 недели наблюдения.

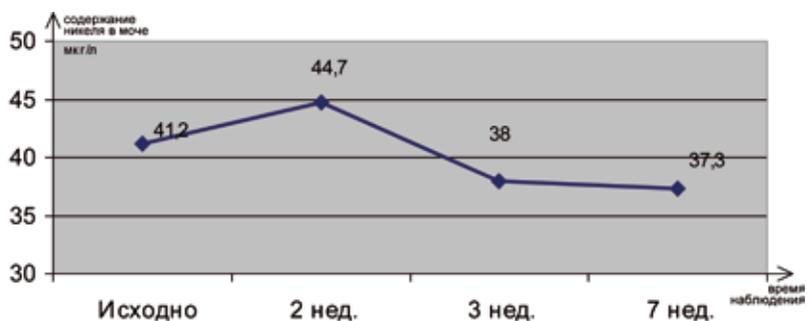


Рис. 1. Динамика содержания никеля в моче при употреблении киселя «ЛЕОВИТ»

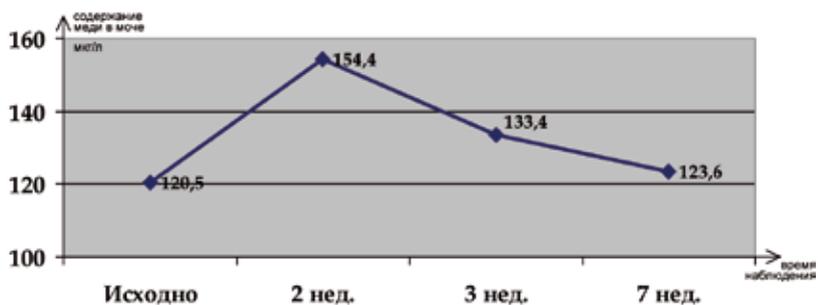


Рис. 2. Динамика содержания меди в моче при употреблении киселя «ЛЕОВИТ»

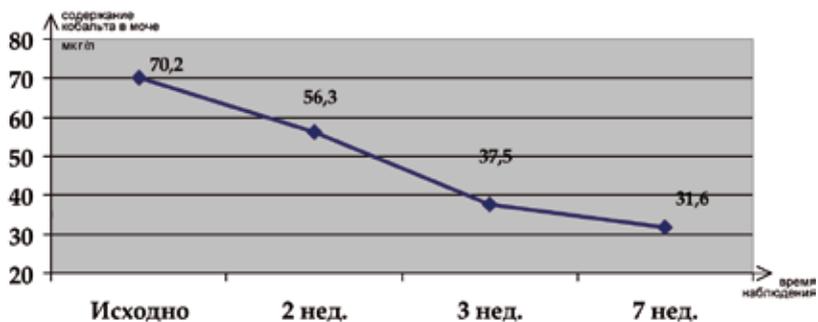


Рис. 3. Динамика содержания кобальта в моче при употреблении киселя «ЛЕОВИТ»

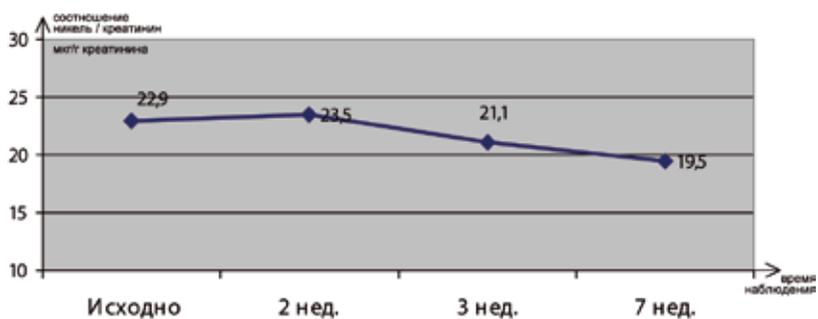


Рис. 4. Динамика соотношения никель/креатинин в моче при употреблении киселя «ЛЕОВИТ»

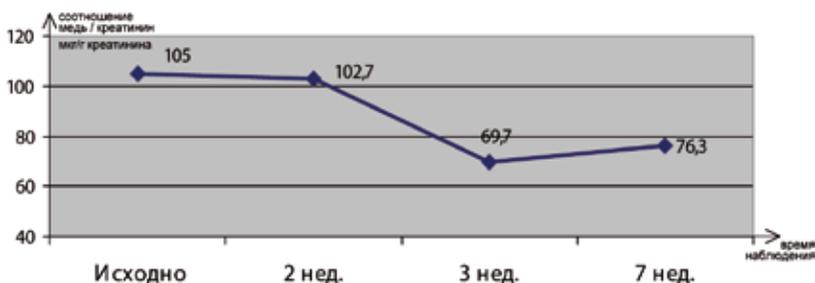


Рис. 5. Динамика соотношения медь/креатинин в моче при употреблении киселя «ЛЕОВИТ»

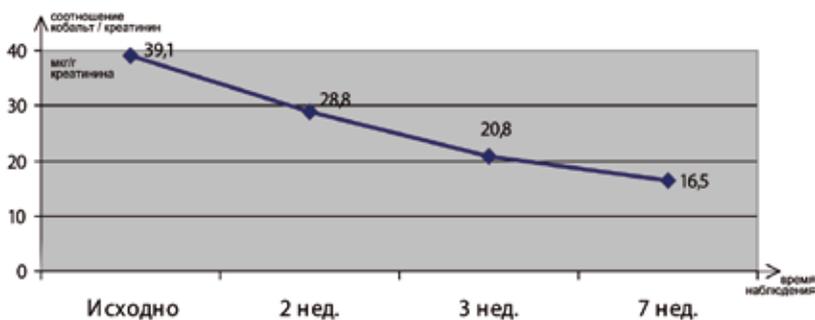


Рис. 6. Динамика соотношения кобальт/креатинин в моче при употреблении киселя «ЛЕОВИТ»

Таким образом, полученные в результате проведенного исследования данные свидетельствуют о том, что при использовании киселя «ЛЕОВИТ» в качестве лечебно-профилактического продукта в течение 3-х и более недель в организме происходит заметное снижение содержания токсичных металлов за счет усиления мобилизации ядов из депо, связывания их и детоксикации, усиления экскреции. Наибольшая эффективность данного лечебно-профилактического продукта отмечена при удлинении срока употребления киселей.

Результаты проведенного нами исследования показали исходно увеличенные значения содержания свинца в биологических средах организма по сравнению с нормативными величинами уровней содержания свинца в моче рабочих. Определение в крови обследуемых свинца до начала приема киселя «ЛЕОВИТ», через 3 и 7 недель его приема выявило некоторое повышение данного показателя на первоначальном этапе: от $68,1 \pm 1,8$ мкг/дл исходно до $73,8 \pm 1,9$ мкг/дл через 3 недели (рис. 7).

При увеличении срока приема лечебно-профилактического киселя «ЛЕОВИТ» выявлена отчетливая тенденция к снижению содержания свинца в сыворотке крови до $57,1 \pm 1,6$ мкг/дл, что свидетельствует о динамично продолжающимся и нарастающим по степени выраженности процессе удаления яда из организма работающего, прямо пропорционально длительности приема напитка. Наиболее существенный эффект наблюдался через 7 недель употребления лечебно-профилактического продукта «ЛЕОВИТ».

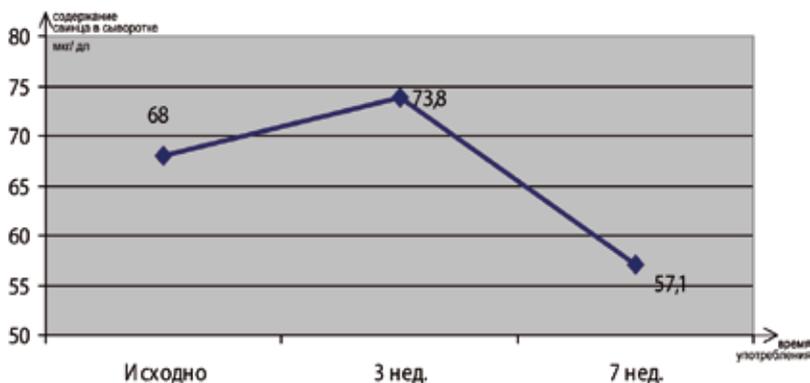


Рис. 7. Динамика содержания свинца в сыворотке крови при употреблении киселя «ЛЕОВИТ»

Выявление признаков токсического воздействия повышенных концентраций свинца предусматривает обязательное определение наиболее чувствительных и ранних маркеров — показателей порфиринового обмена.

Исследования включали определение метаболитов порфиринового обмена – аминолевулиновой кислоты (АЛК) и копропорфирина мочи (КП).

После курса применения рабочими лечебно-профилактического киселя «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда, рацион 1,3) в течение 7 недель наметилась стойкая тенденция к нормализации показателей порфиринового обмена и содержания свинца в биологических образцах (моча, кровь), в 48,9% случаев наблюдалась положительная динамика, т.е. регрессия специфических лабораторных изменений, у 26,3% обследованных произошла нормализация значений порфиринового обмена и содержания металла в моче и сыворотке крови.

На фоне употребления рабочими киселя лечебно-профилактического «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда) отмечено улучшение общего состояния, снизилась утомляемость, наблюдалась нормализация аппетита, сна, уменьшение тяжести в эпигастрии и гепатодуоденальной зоне, диспепсических явлений, головных болей, увеличение работоспособности.

Поскольку одним из универсальных механизмов токсичности ядов на уровне клетки является окислительный стресс - активация перекисного окисления липидов (ПОЛ), снижение уровня антиоксидантной защиты, в комплекс обследования были включены и эти показатели.

У всех обследованных рабочих обращало на себя внимание значительное повышение продуктов ПОЛ и снижение активности каталазы, что отчетливо демонстрирует наличие выраженного дисбаланса и развитие декомпенсации, что может приводить к формированию и прогрессированию профессиональной и общесоматической патологии. Повышение скорости образования и количества свободных радикалов в организме и связанное с этим усиление процессов перекисидации липидов биологических мембран способствует нарушению их барьерных свойств, изменению структурной организации и функционирования клеточного аппарата (рецепторной функции, ферментативной активности ионного транспорта и др.)

После применения рабочими киселя «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда, рацион 1,3) в течение 7 недель наблюдалось существенное

улучшение в соотношении показателей ПОЛ и системы антиоксидантной защиты. Отмечено снижение уровня мембранотоксичных продуктов липопероксидации: малонового диальдегида (с $18,7 \pm 0,59$ до $11,2 \pm 0,48$ мкМ/л эр), диеновых конъюгатов ($59,4 \pm 0,88$ до $57,2 \pm 1,02$ мкМ/л эр) с одновременным повышением показателей антиоксидантного статуса: сульфгидрильных групп (с $40,83 \pm 0,68$ до $41,46 \pm 0,81$ мкМглу/гр/Нв), активности каталазы эритроцитов (с $17,1 \pm 0,33$ до $23,4 \pm 0,47$ Мкат/гр/Нв), что свидетельствует об улучшении структуры и функции клеточных мембран, нивелированию дисбаланса в системе прооксиданты-антиоксиданты.

Во время исследования побочных реакций, аллергических проявлений при применении лечебно-профилактического киселя «ЛЕ-ОВИТ» (при вредных условиях труда, рацион 1,3) выявлено не было. Отмечена хорошая переносимость продукта, высокие органолептические свойства, что делает его не только полезным, но и вкусным, приятным при употреблении, значительно повышает комплаентность осуществляемых лечебно-профилактических мероприятий.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о высокой гигиенической и медико-биологической эффективности применения лечебно-профилактического киселя «ЛЕОВИТ» в качестве продукта специализированного питания у работающих в неблагоприятных производственных условиях ОАО «Кольская Горно-Металлургическая Компания».

Применение киселя «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда, рацион 1,3) с профилактической целью у высокостажированных рабочих, экспонированных к неблагоприятным условиям производства, позволяет предотвратить развитие хронических отравлений, снизить степень экзо- и эндогенной интоксикации, способствует стабилизации механизмов физиологической детоксикации, обеспечивает повышение естественной резистентности и иммунологической реактивности, улучшает течение патологических состояний, а также исходов интоксикаций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выполненные в рамках ограниченного исследования клинические наблюдения позволяют сделать общее заключение об эффективности лечебно-профилактического киселя «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда, рацион 1,3) как патогенетически обоснованного компонента этиотропной неспецифической терапии хронических профессиональных интоксикаций цветными, тяжелыми металлами, промышленными аэрозолями сложного состава, в частности, соединениями никеля, кобальта, свинца и меди.

Включение лечебно-профилактического киселя «ЛЕОВИТ» в пищевой рацион работающих в горно-металлургической отрасли промышленности в условиях Крайнего Севера способствует улучшению функционального состояния основных барьерных и детоксицирующих органов и систем, коррекции ведущих патогенетических механизмов токсичности промышленных ядов.

Результаты исследования служат объективным обоснованием целесообразности включения киселя «ЛЕОВИТ» (при вредных условиях труда, рацион 1,3) в систему лечебно-профилактического питания рабочих ОАО «Кольская Горно-Металлургическая Компания», а также дают основание рекомендовать его для широкого использования в целом на предприятиях горной металлургии, на этапах санаторно-курортной реабилитации, в клинике профессиональных болезней у работающих в контакте с промышленным аэрозолем сложного состава, включающего тяжелые, цветные металлы, токсические газы и продукты переработки источников технологического процесса производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П. Микроэлементы человека этиология, классификация, органопатология. – 1991. – 497с.

2. Артамонова В.Г., Плющ О.Г., Шевелева М.А. Некоторые аспекты профессионального воздействия соединений свинца на сердечно-сосудистую систему // Медицина труда и промышленная экология.- 1998. №12. – С.6-11.

3. Артюнина Г.П., Рочева И.И., Михалева В.С., Лазарева Н.В. Заболевания респираторной системы у работающих в производстве никеля, кобальта и меди. // Медицина труда и промышленная экология.- 1998. – Т 11. – С.32–36.

4. Безель В.С., Архипова О.Г., Павловская Н.А. Моделирование обмена свинца в организме человека// Гигиена и санитария.- 1984. №4. – С. 46-48.

5. Беккельман И., Пфистер Э. Нейротоксические эффекты многолетней экспозиции свинцом. // Медицина труда и промышленная экология. – 2001.- №5. – С. 22-25.

6. Войнар О.А. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. – М.: Советская наука.- 1953. – 495 с.

7. Давыдова С.Л. О токсичности ионов металлов /Серия «Химия».-1991. – №3.

8. Гатагонова Т.М. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у рабочих, занятых в производстве свинца // Медицина труда и промышленная экология. – 1995. №1. – С. 15-21.

9. Истомин А.В. Лечебно-профилактическое питание на производстве. – М.: Издательский дом «Социальная защита» / серия «Охрана труда». 1997. – вып. 10. – 125с.

10. Левина Э.Н. Общая токсикология металлов. – Л.: Медицина. 1972. – 184 с.
11. Липатов Г.Я., Сакнынь А.В. // Вестник РАМН. – 2004. – № 3 – С. 32–37.
12. Лужников Е.А. Клиническая токсикология. – М.: Медицина. 1999. – 255 с.
13. Москалев Ю.И. Минеральный обмен. – М.: Медицина. 1985. – 318 с.
14. Павловская Н.А., Кирьяков В.А., Савельев С.И. Свинец, ртуть, никель: ранняя диагностика токсического действия на организм. – Липецк. 2002. – 240 с.
15. Пилат Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище. / теория, производство, применение / – М. 2002. – 710 с.
16. Пиотровски Е. Использование кинетики метаболизма и выведения токсичных веществ в решении проблем промышленной токсикологии. Пер. с англ. – М.: Медицина. 1976. – 195 с.
17. Смулевич В.Б., Соленова Л.Г. Производственные канцерогены и здоровье населения. // Гигиена и санитария. – 1997 – №4. – С.22-25.
18. Zigmond A.S., Snaith R.P. The Hospital Anxiety and Depression Scale // Acta Psychiat. Scand. – 1983. – V. 67. – P. 361-370.
19. Noncommunicable diseases, mental health and injuries. – WHO. – 2002.
20. Johansson A., Curstedt, Robertson, Camner P. Lung morphology and phospholipids after experimental inhalation of soluble cadmium, copper and in HeLa cell cultures // Science. – 1979. – Vol. 204.-P. 176-177.