

Резюме

МЕТАЛОНЕФРОПАТИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Шафран Л.М., Гоженко А.И.

Проведены комплексные эпидемиологические, клиника-физиологические и экспериментальные исследования по изучению условий, закономерностей и механизмов развития профессионально- и экообусловленных металлонефропатий. Предложено и частично внедрено в практику ряд мер и методов нефропротекции, использование которых будет способствовать ранней диагностике, более эффективному лечению и профилактике патологических изменений в организме в ходе и после экспозиции тяжелыми металлами. Предложено создать в Украине региональные токсикологические центры, в том числе и для лечения и профилактики металлонефропатий с использованием разработанных авторами принципов и методов коррекции и лечения с использованием созданного для этих целей аппарата «Полиэфферент».

Summary

METALLONEPHROPATHIES: THE THEORY AND PRACTICE

Shafran L.M., Gozhenko A.I.

There is carried out complex of epidemiological, clinical, physiological and experimental toxicological researches on studying conditions, laws and mechanisms of development of occupational and ecodependet metallonephropathies. It is offered and is in part introduced in practice a number of nephroprotection measures and methods which use will promote early diagnostics, to more effective treatment and preventive maintenance of pathological changes in organism in a course and after heavy metals exposition. It is offered to create in Ukraine the regional toxicological centers, including for treatment and preventive maintenance metallonephropathies with use of the principles developed by authors and methods of correction and treatment including device "Polyeffeferent" created for these purposes.

*Впервые поступила в редакцию 19.01.2009 г.
Рекомендована к печати на заседании учёного совета НИИ медицины транспорта
(протокол № 1 от 20.01.2009 г.).*

УДК 616.612-002

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОСУБСТРАТАХ БОЛЬНЫХ РАЗЛИЧНОГО ПРОФИЛЯ КАК МАРКЕР ТОКСИЧНЫХ НЕФРОПАТИЙ

Шафран Л.М., Большой Д.В., Пыхтеева Е.Г.

Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса

Актуальность темы

Среди возрастающего числа больных хроническими заболеваниями почек все большее внимание уделяют пациентам с симптомами токсических нефропатий [1-3]. Их развитие связывают с воздействием широкого круга природных и синтетических продуктов, таких как нефтепродукты и органические растворители, галогенированные углеводороды, антибиотики и другие лекарственные пре-

параты, тяжелые металлы (ТМ) [4-6]. Причем, если в большинстве случаев причинно-следственные связи между источником поражения и клиникой поражения устанавливаются сравнительно легко, металлонефропатии (МНП), как правило, характеризуются медленным развитием и нередко проявляются уже на стадии осложнения заболевания хронической почечной недостаточностью [7,8]. С учетом вероятного нейро- и кардиоток-

сического действия ТМ, признаки МНП могут появляться у больных не только нефрологического, но и общетерапевтического и другого профиля. Не случайно, клиницисты всячески подчеркивают, что «участие нефролога в диагностическом и лечебном процессах многопрофильной терапевтической клиники не исчерпывается только предупреждением и лечением «почечных» осложнений различных заболеваний. Число нефрологических синдромов, требующих подробного дифференциального диагноза, в связи с большим разнообразием скрывающихся за ними нозологических форм, продолжает увеличиваться» [9,10]. Проблема заключается не только в клинической настороженности, но и своевременном применении чувствительных химических и биологических маркеров МНП. Среди них ведущим является определение содержания ТМ в биосубстратах пациентов (кровь, моча, слюна, волосы). Причем, современные методы позволяют одновременно определять широкий спектр токсичных и эссенциальных металлов, что придает получаемой информации большую диагностическую значимость [11,12]. Тем не менее, такого рода мониторинг еще не нашел повсеместного применения.

Поэтому **цель исследования** состояла в изучении содержания металлов в биосубстратах больных с патологией почек, сравнение с соответствующими уровнями у больных, страдающих заболеваниями иной этиологии, контрольной группы здоровых людей, а также установление зависимостей и корреляций между полученными данными, которые могли бы быть полезны при диагностике и лечении металлонефропатий.

Материалы и методы исследования

При проведении углубленных лабораторных исследований в крови и моче больных определяли содержание эссенциальных (Fe, Co, Cu, Zn, Al) и токсичных для организма (Ni, Cd, Sn, Sb, Pb, Hg). Использовали атомно-эмиссионный метод с электродуговой атомизацией. Для

регистрации спектра излучения использовали спектрометр атомно-эмиссионный многоканальный типа ЕМАС-200 ССД, ЗАО «Спектроскопические системы». Определение осуществляли с помощью калибровочных графиков, которые строили с использованием ГСО. Содержание Hg определяли методом «холодного пара» на приборе «Юлия-2 модиф.»

Результаты исследований обрабатывали методами математической статистики с помощью пакета программ в Microsoft Excel [13,14].

Контрольные (фоновые) показатели для всех исследованных элементов получены при проведении мониторинга содержания металлов в биосубстратах здоровых людей, проживающих в Одесском регионе (52 человека). Эти данные могут отображать степень экологической нагрузки организма данными металлами.

В основной группе под наблюдением находилось 145 лиц, которые проходили лечение в стационарных отделениях Областной клинической больницы г. Одессы и на базе городского районного территориального медицинского объединения г. Ковеля. Больные проходили лечение в нефрологическом (42 человека), кардиологическом (45 чел.), эндокринологическом (43 чел.) отделениях и гемодиализа (15 чел.).

Среди них было 52 мужчин, 93 женщины (35,9 и 64,1 % соответственно). Распределение обследованных лиц по возрасту представлено в табл. 1.

Наибольший процент больных в возрастной группе старше 50 лет (55,1%) согласуется с уровнями риска развития заболеваний в различных возрастных группах населения, а также позволяет проследить потенциальный вклад накопленных в организме в процессе жизнедеятельности ТМ в развитие различных видов патологии. В группах пациентов в возрасте от 21 до 50 годов этот показатель находился приблизительно на одинаковом уровне – 14,5-15,2 %.

По своему профессиональному составу больные представляли широкий

Распределение обследованных лиц по возрасту

Учетный показатель	Возрастные группы, лет				
	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	> 60
Абсолютное количество, лиц	22	21	22	47	33
Относительное количество, %	15,2	14,5	15,2	32,4	22,7

Таблица 1 до 10 лет с тенденцией к снижению этого показателя в диапазоне 10-19 лет стажа и последующему увеличению при росте стажа работы.

Распределение обследованных больных по профессиональному составу

Учетный показатель	Профессиональная группа, количество		
	Служащий	Рабочий	Водитель
Абсолютное количество, лиц	77	41	11
Относительное количество, %	60	31,6	8,4

Таблица 2

Распределение обследованных больных по производственному стажу

Учетный показатель	Стажевые группы, лет				
	до 10	10-19	20 - 29	30 - 39	40 - 49
Абсолютное количество, лиц	27	18	30	54	16
Относительное количество, %	18,6	12,4	20,7	37,2	11,1

Таблица 3

Определение вредных факторов производственной среды обследованными больными

Учетный показатель	Ведущие производственные вредные факторы			
	Физические	Химические	Психофизиологические	Биологические
Абсолютное количество, лиц	44	43	19	7
Относительное количество, %	34,1	33,3	14,7	5,4

Таблица 4

контингент (табл. 2), в различной степени связанный с производственно обусловленным контактом с ТМ, что позволило оценить суммарно действие производственных и экологических источников их поступления в организм.

Наибольшее количество среди пациентов составили служащие – 60 %, а рабочие специальности имели 40 % больных.

Распределение обследованных больных по производственному стажу представлено в табл. 3.

Сопоставляя данные табл. 1 и 3, можно отметить наличие четкой взаимосвязи между ростом заболеваемости и стажем работы обследованных пациентов. Наибольший вклад приходится на группу со стажем работы 30-39 лет, которая коррелирует с возрастным распределением больных при максимуме в группе 51-60 лет. Следует выделить также рост доли больных в стажевой группе

Изучение влияния на организм вредных факторов производственной среды у пациентов позволило вывести на первое место по своей значимости физический и химический факторы (67,4 % обследованных). Психоэмоциональная напряженность и действие биологических факторов были выделены только у 20,1 % больных (табл. 4).

Как указывали больные, связанные с их производственной деятельностью химические вещества поступали в организм ингаляционным путем – в 31,0, через кожу – в 25,6 и через ЖКТ – в 7,8 % случаях. Вредные привычки (курение) отмечены 17,2 % больными.

Подытоживая вышеизложенное, можно считать, что наибольший вклад в развитие соответствующих заболеваний у обследованных пациентов вносят производственные вредности, связанные с химическим фактором. Их влияние растет с производственным стажем, а основными путями поступления токсичных веществ в организм ингаляционный и перкутанный.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе анализа полученных данных была проведена сравнительная оценка средних величин содержания ТМ в биосубстратах обследованных кате-

Таблица 5

Среднее содержание металлов в биосубстратах больных

Отделение	Найдено, мг/л										
	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Cd	Sn	Sb	Pb	Al	Hg
Кровь											
Кардиология	468,9	0,045	0,132	2,441	3,102	0,003	0,242	0,061	0,052	0,534	1,19
Нефрология	545,030	0,102	0,136	0,877	1,864	0,004	0,304	0,096	0,090	0,525	1,5
Эндокринология	469,027	0,039	0,146	0,740	1,876	0,005	0,238	0,043	0,081	0,480	0,88
Гемодиализ	353,722	0,045	0,291	0,628	1,329	0,003	0,132	0,028	0,057	0,477	1,31
Контроль	532,709	0,032	0,010	1,039	2,825	0,004	0,111	0,035	0,032	0,772	До 8,0
Моча											
Кардиология	0,188	0,016	0,003	0,028	0,401	0,003	0,020	0,046	0,017	0,031	2,26
Нефрология	1,073	0,012	0,001	0,077	0,578	0,004	0,018	0,022	0,018	0,056	3,6
Эндокринология	0,236	0,011	0,001	0,051	0,682	0,005	0,011	0,041	0,011	0,075	2,8
Контроль	0,122	0,008	0,002	0,023	0,293	0,006	0,076	0,019	0,016	0,058	3,03

горий больных. Как видно из приведенных в табл. 5 данных, уровни токсичных металлов определялись в широком диапазоне величин, которые имеют различное этипатогенетическое, диагностическое и прогностическое значение.

В частности, содержание свинца в крови у больных нефрологического и эндокринологического отделений было повышено у 48 % пациентов в 1,2-1,7 раза, тогда как в моче - только у 5 больных (в 2 раза). Содержание в биосубстратах таких облигатных нефротоксикантов, как кадмий и ртуть, находилось в пределах значений контрольной группы в 100 и 94 %, соответственно. При этом следует отметить, что у 6 % пациентов (отделение кардиологии и нефрологии) отмечены превышения концентрации ртути в крови и моче в 2-7 раз.

Никель также обладает выраженной нефротоксичностью [15], вызывает полнокровие и набухание эпителия проксимальных канальцев и геморрагию в строме почек. Как показали результаты исследований, среднее содержание этого элемента в в крови больных в 13-20 раз превышало контрольные значения. Наиболее высокие уровни характерны для пациентов отделения гемодиализа. В то же время в моче превышение конт-

рольных значений выявлено только у одного пациента кардиологического отделения и составило 0,0137 мг/л.

Исследование содержания таких тяжелых металлов, как сурьма и олово, обнаружили превышение среднего уровня Sb в моче у больных эндокринологического и кардиологического отделения в 2 раза. Уровень этих элементов в крови у пациентов всех отделений превышал контрольные показатели в 1,5-3 раза, при этом наиболее высокое содержание наблюдалось у больных нефрологического отделения.

Представляется важным с позиций патогенеза МНП также изменение содержания эссенциальных элементов в биосубстратах больных. Как видно из представленных в табл. 5 данных, было обнаружено повышенное выведение с мочой железа, кобальта, меди и цинка. Наиболее значимое снижение содержания этих металлов наблюдалось у больных отделения нефрологии. При этом сниженное содержание в крови таких элементов, как цинк, медь, и железо обнаружено у обследованных пациентов практически всех отделений. Лишь содержание железа в крови пациентов нефрологического отделения и уровень цинка в крови больных отделения кардиологии соответствовали контрольным данным.

Таблица 6

Корреляционные зависимости содержания металлов в биосубстратах

Отделение	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Cd	Sn	Sb	Pb	Al
Кардиология	22,4	-31,6	62,8	69,7	-14,7	4,7	25,0	-	-11,3	-20,4
Нефрология	-24,4	-17,3	-28,0	-14,7	33,4	-24,5	23,3	2,2	-1,6	-43,9
Эндокринология	-42,0	74,2	-5,6	22,7	20,3	-56,2	-0,2	-64,9	-35,7	-58,7

Обнаружены сложные и разнообразные по своей значимости корреляционные зависи-

мости между содержанием исследованных металлов в крови и выведением их с мочой (табл. 6).

Наиболее выраженные положительные корреляции обнаружены для кобальта, никеля, меди. Повышенный уровень этих элементов в крови больных отделений эндокринологии и кардиологии соответствует более интенсивному их выведению с мочой. Слабая положительная зависимость обнаружена между содержанием в крови и экскрецией с мочой железа у больных отделения кардиологии, меди и цинка – в отделении эндокринологии, цинка – в отделении нефрологии, олова – в кардиологии и нефрологии. Такие взаимосвязи имеют свою физиологическую основу и могут влиять на ход патологического процесса в организме больных.

Как показали результаты исследований, в крови больных обнаружена также негативная корреляционная связь высокого уровня значимости для пары Zn – Pb (эссенциальный – токсичный элемент) у пациентов отделения кардиологии, нефрологии и эндокринологии, и средней силы – у больных отделения гемодиализа. Выраженная отрицательная корреляционная зависимость обнаружена также для пары Al–Cd в отделении нефрологии, и средняя – в кардиологии и эндокринологии. Отрицательная зависимость средней и слабой силы для Cu–Ni, Cd–Sn, Cd–Sb прослеживается практически у больных всех отделений, для Zn–Sb – в кардиологии и нефрологии, для Co–Pb – у больных отделений кардиологии и гемодиализа. Для пары Al–Sb в отделении нефрологии отмечен значительный отрицательный коэффициент корреляции, а в остальных – средний. Для Fe и Al от-

рицательная корреляция обнаружена в отделениях кардиологии и эндокринологии.

Обнаружена негативная направленность связей средней и слабой силы по отношению к содержанию железа и алюминия в крови и их экскрецией с мочой в отделении эндокринологии и нефрологии соответственно: увеличение выведения этих эссенциальных элементов с мочой снижало их концентрацию в крови. Для меди слабая отрицательная зависимость обнаружена у больных отделения нефрологии, а для цинка – в кардиологии. Изучение их патогенетического значения должно быть целью последующих специальных исследований.

Мониторинг содержания тяжелых металлов в крови, моче, слюне и волосах контингентов повышенного риска является важным инструментом в диагностике металлонефропатий. Но, как показано проведенными исследованиями, хотя среднее содержание тяжелых металлов у больных отделений нефрологии и гемодиализа выше, чем у других групп обследованных, средние значения оказались недостаточно информативными, поскольку они слишком обобщают суммарные значения и не отражают степень реального индивидуального риска относительно потенциального формирования МНП. Поэтому проведено ранжирование результатов исследований содержания токсичных металлов в биосубстратах

Распределение токсичных металлов в биосубстратах больных

Биосубстрат	Металл, диапазоны концентраций, количество больных %									
	Ni		Cd		Sn		Sb		Pb	
Кровь	Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n
	< 0,15	30,1	< 400	25,3	< 0,02	7,2	< 0,5	16,7	< 1,0	18,1
	0,15 - 0,5	26,5	400 - 550	45,8	0,02 - 0,05	53,0	0,5 - 1	46,4	1,0 - 3,0	60,2
	0,5 - 1,0	42,2	550 - 700	22,9	0,05 - 0,1	34,9	1 - 1,5	23,8	3,0 - 5,0	14,1
	> 1,0	1,2	> 700	6,0	> 0,1	4,9	> 1,5	13,1	> 5,0	7,6
Моча	Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n
	< 0,002	1,28	< 0,002	20,7	< 0,05	4,8	< 0,005	6,1	< 0,01	21,1
	0,002 - 0,005	1,28	0,002 - 0,005	43,8	0,05 - 0,1	18,1	0,005 - 0,01	9,1	0,01 - 0,02	51,6
	0,005 - 0,01	15,4	0,005 - 0,01	27,5	0,1 - 0,15	32,5	0,01 - 0,015	18,2	0,02 - 0,03	18,4
	> 0,01	82,0	> 0,01	7,0	> 0,15	44,6	> 0,015	66,7	> 0,03	8,9

Таблица 8

Распределение больных по содержанию эссенциальных металлов в биосубстратах

Металл, диапазоны концентраций (мг/л), количество больных (%)									
Mn		Fe		Co		Cu		Zn	
Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n	Диапазон	n
Кровь									
< 0,15	29,4	< 400	25,3	< 0,02	11,1	< 0,5	16,9	< 1,0	18,1
0,15 - 0,5	35,3	400 - 550	45,8	0,02 - 0,05	64,8	0,5 - 1,0	45,8	1,0 - 3,0	50,3
0,5 - 1,0	29,4	550 - 700	22,9	0,05 - 0,1	16,7	1,0 - 1,5	24,1	3,0 - 5,0	18,1
> 1,0	5,9	> 700	6,0	> 0,1	7,4	> 1,5	13,2	> 5,0	13,5
Моча									
< 0,1	15,9	< 0,1	20,0	< 0,03	45,2	< 0,1	15,8	< 0,005	5,3
0,1 - 0,2	0	0,1 - 0,2	58,7	0,03 - 0,04	11,3	0,1 - 0,2	46,1	0,005 - 0,01	56,6
0,2 - 0,3	164,7	0,2 - 0,3	6,7	0,04 - 0,05	6,8	0,2 - 0,25	13,2	0,01 - 0,025	27,3
> 0,3	29,4	> 0,3	14,6	> 0,05	38,7	> 0,25	34,9	> 0,025	10,8

больных (табл. 7).

Из приведенных в таблице данных видно, что при углубленном анализе выявилось превышение содержания токсичных металлов в крови по отношению к допустимым нормам более чем у 30 % больных. В моче этот показатель достигает 70 %. Для балансовых расчетов к данным величинам следует прибавить больных, в биосубстратах которых токсичные металлы оказываются на верхнем пределе нормы. Тогда картина нагрузки организма больных ТМ существенно изменяется и более полно отражает потенциальный уровень риска формирования МНП.

При изучении патогенеза металлонефропатий следует также учитывать распределение биологически активных элементов. С учетом сложных взаимосвязей между разными токсичными и эссенциальными металлами (табл. 8) для развития этого вида заболеваний следует также обращать внимание на результаты, которые лежат в зоне нижней границы нормы, и ниже физиологических пределов по отношению к эссенциальным металлам (в первую очередь, цинка, меди, кобальта и железа).

Даже если учитывать только число больных со сниженным содержанием эссенциальных металлов в биосубстратах, количество случаев возможных функциональных сдвигов гипоксического характера, возможности развития анемии, дисферментемий достаточно значительна и достигает 30 - 45% обследованных.

Повышение уровня содержания токсичных элементов в биосубстратах, возможно, связано с производственной деятельностью пациентов (40 % из обследованных имеют рабочие специальности) или с экологическими проблемами в регионе, что согласуется с данными литературы [16, 17].

Выводы

1. Проведенные исследования содержания широкого спектра токсичных и эссенциальных металлов в крови и моче больных, находящихся на лечении в нефрологическом, кардиологическом, эндокринологическом отделениях и гемодиализа, показали, что имеют место существенные отклонения от физиологических норм и статистически достоверные различия с аналогичными показателями у здоровых людей, проживающих в том же регионе. Это может лежать в основе развития металлонефропатий.
2. Обнаружено значительное число отклонений исследованных параметров среди больных не только нефрологического отделения и гемодиализа, но также пациентов кардиологического и эндокринологического профиля, что может указывать на наличие риска развития патологии почек, в том числе и МНП, у широкого круга больных, в различной степени взаимосвязанных с основным диагнозом.
3. Показано, что средние значения величин содержания ТМ в биосубстратах у генеральной совокупности

больных может маскировать истинное положение дел и степень потенциального риска развития первичных и вторичных МНП. Более информативными показателями в плане клинической настороженности являются значения концентраций ТМ, находящиеся в диапазоне верхней границы нормы и превышения ее, особенно с учетом вероятного синергизма в патогенезе нефротоксического действия.

4. В патогенезе развития МНП большое значение имеет взаимосвязанное изменение концентраций в органах и тканях токсичных и эссенциальных металлов, что обуславливает необходимость определения динамики их уровней биологически значимых представителей в маркерных биосубстратах. При этом целесообразно учитывать варианты превышения, снижения (особенно важно) соответствующих биоэлементов в крови и моче по отношению к физиологическим нормам, а также их изменения с переходом в диапазон нижней границы нормы.
5. Мониторинг содержания в биосубстратах человека (крови, моче, слюне, волосах) токсичных и эссенциальных металлов должен получить более широкое распространение в клинической практике для ранней диагностики, повышения эффективности лечения и профилактики микроэлементозов, в том числе металлонефропатий.

Литература

1. Nephrotoxicity: mechanisms, early diagnosis, and therapeutic management / Ed. by P.H. Bach, N.J. Gregg, M.F. Wilks, L. Delacruz. – New York: Marsel Dekker, Inc., 1991.–586 p.
2. Comprehensive toxicology / Ed.-in-Chief: I.G. Sipes, Ch.A. McQueen, A.J. Gandolfi. – Vol. 7. Renal Toxicology / Vol. ed. R.S. Goldstein. – Oxford: Pergamon Press, 1997.-716 p.
3. Гоженко А.И. Патогенез токсических нефропатий // Ж. Актуальные проблемы транспортной медицины, 2006. - № 2 (4). – С. 9-14.
4. Nephrotoxicity: mechanisms, early diagnosis, and therapeutic management / Ed. by P.H. Bach, N.J. Gregg, M.F. Wilks, L. Delacruz. – New York: Marsel Dekker, Inc., 1991.–586 p.
5. Mingeot-Leclercq M.-P., Tulkens P.M. Aminoglycosides: Nephrotoxicity // Antimicro-bial Agents and Chemotherapy, 1999. – Vol. 43. - No. 5. – P. 1003–1012.
6. Шафран Л.М., Большой Д.В., Пыхтева Е.Г. Токсикология металлов в решении задач охраны здоровья населения и окружающей среды // Ж. Причерноморский экологичний бюлетьень, 2003. – № 1(7) – С. 93-100.
7. Окорочков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов: Т. 5. Диагностика болезней системы крови. Диагностика болезней почек. – М.: Мед. лит., 2002. – С. 450 - 488.
8. Даугирдас Дж.Т., Блейк П. Дж., Инг Т.С. Руководство по диализу: Пер. с англ. / Под ред. А.Ю. Денисова, В.Ю. Шило. -3-е изд. – М.: Центр диализа, Тверь: Триада, 2003. – 744 с.
9. Нефрология: Руководство для врачей / Под ред. И.Е. Тареевой. – 2-е изд. – М.: Медицина, 2000. – 688 с.
10. Нефрология: учебн. пособ. для послевуз. образования / Под ред.. Е.М. Шилова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 696 с.
11. Metal and metalloid multi-elementary ICP-MS validation in whole blood, plasma, urine and hair. Reference values /Goullй JP, Mahieu L, Castermant J., e.a. //Forensic Sci Int., 2005. – Vol. 153. – Iss. 1. – P. 39-44.
12. Антонович В.П., Большой Д.В. Проблема определения малых доз тяжёлых металлов в гигиене транспорта / / Актуальные проблемы транспортной медицины, 2006. - № 3 (5). – С. 20-29.

13. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. - К.: МОРИОН. - 2000. - 320 с.
14. Антамонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. - К., 2006. - 558 с.
15. Nickel.-IPCS.Environmental Health Criteria. - Vol. 108. - Geneva: WHO, 1991.-383 p.
16. Лихолат Ю.В. Оцінка забруднення промислових територій Придніпров'я важкими металами // Гигиена населенных мест. - К., 2001. - Вып. 38. - Т. 2. - С. 265-269.
17. Ротарь М.Ф. Забрудненість донних відкладів пониззя ріки Дністер та Дністровського лиману // Причорноморський екологічний бюлетень, 2005. - № 3-4 (17-18) - С. 112-120.

Резюме

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В БІОСУБСТРАТАХ ХВОРИХ РІЗНОГО ПРОФІЛЮ ЯК МАРКЕР ТОКСИЧНИХ НЕФРОПАТІЙ

Шафран Л.М., Большой Д.В., Пихтеева О.Г.

Проведено дослідження вмісту широкого спектру важких металів в крові і сечі 145 хворих, які знаходилися на лікуванні у нефрологічному, кардіологічному, ендокринологічному відділеннях і гемодіалізу, методом атомно-емісійної спектроскопії. Контролем була група з 52 здорових людей, які проживають в тому ж регіоні. Середній вміст свинцю в крові хворих нефрологічного і ендокринологічного відділень був підвищений у 48 % пацієнтів у 1,2-1,7 рази, рівень нікелю у 13-29 разів перевищував контрольні значення; у 6 % пацієнтів (відділення кардіології та нефрології) відмічено перевищення концентрації ртуті в крові та сечі у 2-7 разів. Поглиблене обстеження виявило, що у 30 % хворих в крові та у 70 % - в сечі вміст важких металів перевищував допустимі норми. Рівні токсичних металів корелювали з есенціальними біоелемента-

ми: найбільш виражені позитивні кореляції встановлені для кобальту, нікелю, міді, негативні - для пар Zn - Pb; Zn-Sb; Cu-Ni; Al-Cd; Al-Sb. Запропоновано здійснювати моніторинг мікроелементів серед контингентів хворих з підвищеним ризиком металонефропатій і пов'язаними з ними захворюваннями.

Summary

THE CONTENTS OF HEAVY METALS IN BIOSUBSTRATS OF PATIENTS WITH DIFFERENT DISEASES AS A MARKER OF TOXIC NEPHROPATHIES

Shafran L.M., Bolshoy D.V., Pykhtyeyeva E.G.

Researches of the contents of wide spectra of heavy metals in blood and urine of 145 patients in nephrological, cardiological, endocrinological branches and a hemodialysis, by a method of atomic-emission spectrometry are carried out. As the control group 52 healthy people living in the same region were served. The average of lead contents in blood at patients nephrological and endocrinological branches has been increased at 48 % of patients in 1,2-1,7 times, the level of nickel - at 13-29 time exceeded control values, at 6 % of patients (the branch of cardiology and nephrology) is marked excess of concentration of mercury in blood and urine in 2-7 times. At the profound analysis it is revealed, that at 30 % of patients in blood and at 70 % in urine the contents of toxic metals exceeds allowable norms. Levels of toxic metals correlated with bio-elements concentration: the most expressed positive correlations are found out for cobalt, nickel, copper, negative - for pairs Zn - Pb; Zn-Sb; Cu-Ni; Al-Cd; Al-Sb. It is offered to carry out monitoring of microelements at contingents of patients with the increased risk of metalonephropathy and the interconnected diseases.

*Впервые поступила в редакцию 19.01.2009 г.
Рекомендована к печати на заседании учёного совета НИИ медицины транспорта
(протокол № 1 от 20.01.2009 г.).*