

## СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ОРГАНИЗМЕ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ГИГИЕНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ Г. ТБИЛИСИ

Безарашвили С.И.

*Тбилисский государственный медицинский университет,  
департамент здоровья окружающей среды и профессиональной медицины, Грузия*

Загрязнение атмосферного воздуха населенных пунктов и связанные с ним изменения состояния здоровья и условий жизни населения являются актуальной проблемой медицины окружающей среды в условиях современного общества [41]. Охрана атмосферного воздуха – проблема государственной значимости, которая требует комплексного подхода и состоит из многих, взаимосвязанных моментов [2,3,38,41]. Комплексный подход является предпосылкой для обеспечения устойчивого развития общества [7].

Современное развитие общества характеризуется формированием экологически неблагоприятной среды, что ведет к развитию стрессов, срыву механизмов адаптации организма, его ускоренному износу. Это обстоятельство диктует необходимость проведения исследований по созданию новых методов интегральной оценки здоровья, связанных с состоянием окружающей среды, поиска новых методов оценки риска развития экологически обусловленных заболеваний [11,21,30,39,41].

Большую роль в формировании здоровья населения играет эколого-гигиеническое состояние среды обитания. Присутствующие в атмосферном воздухе загрязнители оцениваются как первостепенный фактор окружающей среды, приводящий к ослаблению иммунитета, провоцируя развитие всевозможных заболеваний [6,12,15,18,28].

При гигиеническом определении качества атмосферного воздуха населённых мест актуальна оценка вклада в формирование уровня загрязнения и развития риска для здоровья населения отдельных источников выброса в атмосферный воздух, среди которых ведущими являются промышленные предприятия и автотранспорт [6,8,10,14,19,25].

Среди методов оценки риска для здоровья населения наибольшее распространение имеет анализ, основанный на определении содержания вредных химических веществ в объектах окружающей среды. На сегодняшний день большинство специалистов склоняется к мнению, что такой подход не даёт представления о суммарном количестве химических загрязнителей, фактически поступивших в организм человека, и предлагается другой подход, основанный на методологии биомониторинга. Систематизация современных представлений о классификации биомаркеров, их токсикологическая и гигиеническая характеристика и перспективы практического использования результатов лабораторных исследований для профилактики заболеваний химической этиологии способствуют развитию и совершенствованию методологии биомониторинга с расширением спектра определяемых специфических биомаркеров. Вышеизложенное повышает объективность оценки риска развития болезней химической этиологии в результате загрязнения окружающей среды [18,24,26].

Состояние окружающей среды, в частности атмосферного воздуха, является глобальной проблемой. Пармская декларация, принятая в ходе Пятой министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья в 2010 г., призывает интенсифицировать усилия государств-членов Европейского региона ВОЗ по защите здоровья детей от

воздействия факторов окружающей среды [9,20]. Значимым звеном в решении данной проблемы является биомониторинг человека (БМЧ) в качестве вспомогательного инструмента для научно обоснованных мер, направленных на защиту общественного здоровья от воздействия окружающей среды [20].

Для биомониторинга, с целью установления влияния загрязненного атмосферного воздуха на состояние здоровья населения конкретного населенного пункта, широкое применение нашел контроль содержания в биосубстратах организма человека различных загрязняющих веществ. Объектом исследования чаще является сыворотка крови [4,20,27,40]. Однако, к сожалению, величины показателей в «объектах» могут быть весьма различными и анализ этой биологической жидкости в определенных условиях не дает ответа на вопрос: является ли концентрация определенных минералов в ней такой же, как и в тканях-мишенях? В таких случаях все чаще используется микроэлементный анализ волос, как лучший метод диагностики минералов, накопленных в организме [16,32]. Выбор волос для объекта исследования определяется легкой доступностью материала [5,13,22]. Параллельный анализ содержания цинка в волосах и сыворотке показал одинаковый результат [4,40].

Волосы – своего рода «минеральный паспорт» организма, так как в человеческом волосе в виде минеральных соединений сохраняется информация о наличии или недостатке минералов, поступающих в организм с пищей, водой, воздухом, о загрязнении токсичными металлами.

Такой анализ позволяет считывать информацию о минеральном статусе организма в целом, выявить нарушения минерального обмена веществ, прогнозировать развитие определенных заболеваний на их ранней стадии [17,35,37].

Для анализа содержания химических элементов в волосе применяются различные неинвазивные методы, в основном, спектральные методы диагностики, среди них – микроэлементный анализ волос.

Спектральный анализ волос на определение содержания микроэлементов (НТМА – Hair Tissue Mineral Analysis) - это современный неинвазивный метод диагностики, позволяющий оценить состояние питания организма. Тесная взаимосвязь между уровнем элементов в волосах и их концентрацией во внутренних органах способствует оценке метаболической активности организма в целом и «нормальности» происходящих в нем процессов, благодаря определению количества каждого минерала и их взаимных пропорций.

Одним из распространенных спектральных методов является рентгено-флуоресцентная спектрометрия (РФС) волос – скрининговый метод, позволяющий выявить источник загрязнения окружающей среды в определенный период.

РФС является современным методом анализа, позволяющим определять элементарный состав различных веществ. С этой целью широко применяется EelvaX – анализатор нового поколения, энерго-дисперсионный рентгено-флуоресцентный спектрометр, предназначенный для качественного и количественного анализов металлических сплавов,

порошков, жидкостей, продуктов питания, биологических проб. Среди биологических проб с помощью данного метода определяются кровь, моча, ликвор, кость, ткани любых органов [23].

РФС-метод часто используется для осуществления гигиено-экологического мониторинга – количественного определения токсических элементов в атмосферном воздухе, воде, почве, пищевых продуктах, лако-красочных изделиях, детских игрушках. Сфера использования данного метода достаточно широка (медицинская диагностика, гигиено-экологический мониторинг, нефтеперерабатывающая, пищевая и химическая промышленности). Среди эксплуатационных характеристик примечателен диапазон исследуемых элементов: от серы (S, атомный номер - Z=16) до урана (U, атомный номер - Z=92). Возбуждающим устройством является Ti, W или Rh-анод [37].

Цель исследования - сравнительное определение содержания свинца в волосах детей, проживающих в различных гигиено-экологических условиях г. Тбилиси.

**Материал и методы.** Материалом для исследования явились волосы детей, проживающих в различных гигиено-экологических условиях г. Тбилиси.

Для достижения цели исследования сформированы качественно однородные две группы детей на основе проведенного на предыдущем этапе исследования [1,31,34]. Для наблюдения выделены основная и контрольная группы. В основную группу включены дети, проживающие в наиболее неблагоприятных гигиено-экологических условиях г. Тбилиси (район Дидубе). Контрольную группу составили дети, проживающие в наиболее благоприятных гигиено-экологических условиях г. Тбилиси (район Плато Нуцубидзе, 4-й м/р). Согласно данным наших предыдущих исследований и данным Национального Агентства окружающей среды Грузии, в районе Дидубе (основная группа) содержание свинца в атмосферном воздухе составило  $0,073 \pm 0,012$  мкг/м<sup>3</sup>, что в 2,35 раза выше данных контрольной группы (район Плато Нуцубидзе, 4-й м/р) –  $0,031 \pm 0,008$  мкг/м<sup>3</sup> ( $t=2,86$ ,  $p<0,05$ ).

В отборе детей определенных групп учитывали рекомендации соответствующих поликлиник. В исследование включены 36 детей (по 18 детей в каждой группе) в возрасте 4-6 лет (25 девочек, 11 мальчиков), с примерно одинаковыми жилищно-бытовыми условиями. Обязательным условием при отборе детей было наличие хорошей психологической атмосферы в семье.

Предварительная подготовка проб волос для анализа проводилась по методике, предложенной Международным агентством по атомной энергии (IAEA) [33]. Для проведения анализа пробы волос взяты из затылочной части головы (ближе к коже). Полученный образец волос для удаления наружных загрязнителей промывался в ацетоне, затем в дистиллированной воде. Проба волос в размере 50 мг измельчалась, добавлялось вяжущее вещество „ULTRABIND“

[33], высушивалась и формировалась в форме таблетки толщиной не более 0,1 см.

Определение микроэлемента свинца в волосах проводилось методом рентгено-флуоресцентной спектрометрии<sup>®\*</sup>.

На каждом образце произведено по три параллельных измерения, результаты которых усреднены. Проведено всего 108 определений.

Полученный материал обработан с применением соответствующих методов вариационной статистики. В частности, вычислены среднеарифметические величины и их ошибки; между сравниваемыми величинами достоверность различий оценены коэффициентом достоверности Стьюдента (t, P) и коэффициентом соответствия Пирсона ( $X^2$ ). Полученные данные обработаны с помощью программ Microsoft Excel Math и SPSS и Statistic.

**Результаты и обсуждение.** Результаты проведенных исследований показали (рис. 1), что по средним данным, концентрация содержания свинца в волосах исследованных детей обеих групп является меньше предельно допустимой величины (<5 мкг/г). В основной группе она составила  $4,11 \pm 0,81$  мкг/г, в контрольной группе –  $1,60 \pm 0,72$  мкг/г. Различие в показателях основной и контрольной групп существенно: средний показатель содержания свинца в основной группе в 2,6 раза превышает соответствующий показатель контрольной группы (таблица 1). Различие данных основной и контрольной групп является статистически достоверным ( $p<0,005$ ). Статистическая значимость различия полученных результатов подтверждается и высоким уровнем коэффициента соответствия Пирсона -  $X^2=27,21$  (при  $X^2_{0,05}=24,36$ ).

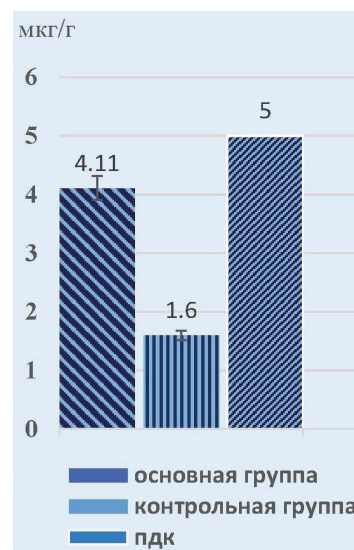


Рис. 1. Средние данные содержания свинца в волосах детей, проживающих в г.Тбилиси (мкг/г)

Таблица 1. Результаты изучения содержания свинца в волосах населения г.Тбилиси (мкг/г)

Группы исследованных	Пределы колебаний	Средняя (M)	±m	t	P
основная	1,65÷5,92	4,11	0,81	2,32	<0,05
контрольная	0,40÷5,03	1,60	0,72	-	-
Превышение, ...-раз	-	2,6	-	-	-
$X^2$	27,21				
$X^2_{0,05}$	24,36				

Из 18 исследованных детей основной группы у 5 (27,8%) выявлено содержание свинца выше предельно допустимой концентрации (ПДК). В контрольной группе повышенное содержание свинца установлено у 1 (5,6%) исследованного. Различие приведенных данных является статистически достоверным,  $p < 0,001$  (рис.2).

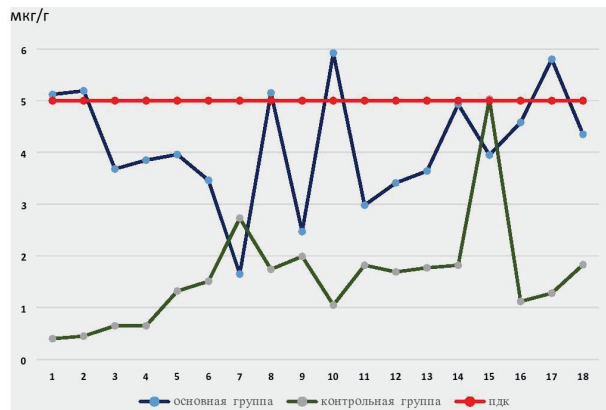


Рис. 2. Показатели содержания свинца в волосах детей, проживающих в г.Тбилиси (мкг/г)

Заслуживает внимания динамика изменений полученных результатов у отдельных исследуемых лиц. В основной группе (дети, проживающие в неблагоприятных условиях по загрязнению атмосферного воздуха химическими веществами - район Дидубе, содержание свинца в атмосферном воздухе в 2,35 раза выше в сравнении с контрольным районом) концентрации свинца варьировали в пределах от 1,65 до 5,92 мкг/г. Диапазон размаха показателей содержания свинца составляет 4,27 мкг/г. В контрольной группе (лица, проживающие в более благоприятных условиях по загрязнению атмосферного воздуха химическими веществами) показатели концентрации свинца колеблются в пределах от 0,40 до 5,03 мкг/г. Диапазон размаха показателей содержания свинца в контрольной группе больше в 1,1 раз в сравнении с данными основной группы (4,63 мкг/г), что обусловлено наличием в контрольной группе одного результата со значительно высоким содержанием свинца (5,03 мкг/г) при наличии минимального показателя на уровне 0,40 мкг/г. Углубленный анализ этого случая выявил, что семья этого ребенка в недалеком прошлом жила в недавно отремонтированной квартире и причину такого состояния (значительное повышение содержания свинца в организме ребенка) следует предполагать на неблагоприятном с гигиенической точки зрения качестве строительных материалов, в частности в высоких концентрациях химических веществ в лакокрасочных изделиях. Указанное обстоятельство является весьма значимым с точки зрения медицины окружающей среды и требует специального углубленного изучения для разработки соответствующих комплексных мер на интересекторальной основе.

Таким образом, выявлена четкая зависимость динамики содержания свинца в организме исследуемых детей от состояния загрязнения атмосферного воздуха.

Полученные результаты служат основой для разработки комплексных мер по улучшению состояния окружающей среды, в частности атмосферного воздуха крупного города. Мероприятия такого характера должны включать меры административно-законодательного, технического, санитарно-гигиенического и медико-профилактического характера.

Выводы. 1. Показатели содержания свинца в организме детей, проживающих в неблагоприятных с гигиено-экологической стороны районах г. Тбилиси, выше в сравнении с контрольной группой.

2. Среди детей основной группы средние показатели содержания свинца в организме находятся ниже ПДК.

3. Выявляется четкая зависимость динамики содержания в организме исследуемых детей свинца от состояния загрязнения атмосферного воздуха.

4. Полученные результаты служат основой для разработки комплексных мер по улучшению состояния окружающей среды, в частности атмосферного воздуха крупного города.

## ЛИТЕРАТУРА

1. სპეზარაშვილი, რ. კვერენხილაძე, მარაბიძე, გ. კვერენხილაძე ქ. თბილისის ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებლების ტერიტორიული გავრცელების თავისებურებები. //თსსუ სამეცნიერო შრომათა კრებულები. 2016; 50:28-31.
2. საქართველოს გარემოს დაცვის მოქმედებათა მესამე ეროვნული პროგრამა/საქართველოს მთავრობის განკარგულება №1124. 2018 წლის 22 მაისი. თბილისი: 2018. – 157 გვ//პტტპ//წწწ.ეიეც.გოგ.გვ/ ავ ენუ/ ოცუ-მენტს/ ცტიონ- ლან/საქართველოს-გარემოს-დაცვის-მოქმედებათა-მესამე-ეროვ.ასპს.
3. საქართველოს გარემოს და ჯანმრთელობის 2018-2022 წლების ეროვნული სამოქმედო გეგმა ( -2)/ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №680. 2018 წლის 29 დეკემბერი. თბილისი: 2018. – 114 გვ// პტტპ// გოგ.გვ/ინდეს.პპპ?ლანგ-იდ=გეო&სეც-იდ=496&ინფო-იდ=69389.
4. შ.ტუკვაძე, რ.კვერენხილაძე, რ.კვანჭახაძე თუთიის დეფიციტი ბავშვთა ასაკში და მისი პროფილაქტიკა. //საქართველოს სამედიცინო ჟურნალი. 2009. - №2. – გვ. 84-87.
5. Агаджанян Н. А., Скальный А. В., Березкина Е. С., Демидов В. А., Грабеклис А. Р., Скальная М. Г. Референтные значения содержания химических элементов в волосах взрослых жителей Республики Татарстан.//Экология человека. 2016. №4. С. 38-44.
6. Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Кулагин А.А., Гиниятуллин Р.Х., Валеев Т.К. Эколого-гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха и состояния здоровья детского населения на территориях с развитой нефтяной отраслью.//Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – № 9. – С. 949-955.
7. Брундтландский отчет Комиссии ООН по окружающей среде и развитию. – Гаага: 1987. – 412 с.
8. Валеев Т. К., Сулейманов Р.А., Рахманин Ю.А., Малышева А.Г., Рахматуллина Л.Р. Методические подходы к гигиенической оценке объектов окружающей среды и обоснованию профилактических мероприятий на территориях размещения предприятий нефтехимии и нефтепереработки.//Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – № 9. – С. 923-929.
9. Вильмс Е.А., Гогодзе Н.В., Турчанинов Д.В., Корчина Т.Я. Сравнительный анализ микроэлементного состава волос городских жителей западной Сибири.//Гигиена и санитария. – 2015. – Том 94. – № 7. – С. 99-103.
10. Гегерь Э.В., Золотникова Г.П., Капцов В.А. Методы оценки эколого-гигиенического состояния территорий.//Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №12. – С. 1338-1341.
11. Журба О. М., Алексеенко А.Н., Шаяхметов С.Ф., Мери-

нов А.В. Исследование полициклических ароматических и нефтяных углеводородов в снеговом покрове на урбанизированной территории. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98, № 10. С. 1037-1042.

12. Карелин А. О., Ломтев А.Ю., Фридман К.Б., Еремин Г.Б., Панькин А.В. Выявление источников выбросов загрязняющих веществ, вызывающих жалобы населения на неприятные запахи. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №6. – С. – 601-607.

13. Копачевский В., Боброва Л., Кривошеева М. Анализ человеческих волос на лазерном анализаторе элементного состава LEA-S500. // Аналитика. 2014. – №5 (18). – С. 67-71.

14. Копытенкова О. И., Леванчук А.В., Еремин Г.Б. Гигиеническая характеристика воздушного бассейна в районе интенсивной эксплуатации дорожно-автомобильного комплекса. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №6. – С. 613-618.

15. Коренков И. П., Дёмин В.Ф., Соловьёв В.Ю. Проблемы установления зависимости доза-эффект для оценки риска от воздействия ионизирующего излучения и вредных химических веществ. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №7. – С. 697-700.

16. Корчина Т. Я., Миняйло Л. А., Сафарова О. А., Корчин В. И. Сравнительные показатели содержания железа и марганца в волосах у женщин северного региона с различной очисткой питьевой воды. // Экология человека. – 2018. – №4. – С. 4-9.

17. Луковенко В.П., Подрушняк А.Е. Содержание свинца и кадмия в волосах как показатель воздействия их на организм. // Гигиена и санитария. – 1991. – №11. – С. 56-58.

18. Новиков С.М., Шашина Татьяна Александровна, Додина Н.С., Кислицин В.А., Скворонская С.А., Мацюк А.В., Панченко С.В., Аракелян А.А. Опыт практических исследований по сравнительной оценке радиационных и химических рисков здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №12. – С. 1425-1431.

19. Петров С. Б., Петров Б.А. Оценка риска здоровью населения при воздействии твердых частиц в составе атмосферных выбросов многотопливных теплоэлектроцентралей. // Экология человека. – 2019. – №6. – С. 4-10.

20. Показатели на основе биомониторинга экспозиции к химическим загрязнителям Отчет о совещании. Катанья, Италия. 19-20 апреля 2012 г. – 46 с. // [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0014/171221/e96640r.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0014/171221/e96640r.pdf?ua=1).

21. Прохоров Н.И., Донцов В.И., Крутько В. Н., Ходыкина Т.М. Биологический возраст как метод оценки уровня здоровья при наличии экологических рисков. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №7. – С. 761-765.

22. Рафикова Ю.С., Семенова И. Н., Хасанова Р.Ф., Суюндуков Я.Т., Кутлиахметов А.Н. Содержание ртути в волосах населения геохимической провинции. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №12. – С. 1349-1354.

23. Синевич Е. А., Загорский С. Э., Мельнов С. Б. Содержание некоторых химических элементов в волосах детей и подростков без и с патологией верхнего отдела пищеварительного тракта. // Сахаровские чтения 2017 года: экологические проблемы XXI века. / материалы 17-й международной научной конференции, 18–19 мая 2017 г., Минск: в 2 ч. 2017. – Ч. 1. – С. 217-218.

24. Тафеева Е.А. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и риск здоровью населения на территории нефтедобывающих районов республики Татарстан. // Элек-

тронный научный журнал Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №3. (<http://science-education.ru/ru/article/view?id=19660>). ISSN 2070-7428.

25. Федоров В.Н., Тихонова Н.А., Новикова Ю.А., Ковшов А.А., Историк О.А., Мясников И.О. Проблемы гигиенической оценки качества атмосферного воздуха населенных мест на примере городов Ленинградской области. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №6. – С. 657-664.

26. Шилов В.В., Маркова О.Л., Кузнецов А.В. Биомониторинг воздействия вредных химических веществ на основе современных биомаркеров. // Гигиена и санитария. – 2019. – Том 98. – №6. – С. 591-596.

27. Юрмазова Т.А., Шахова Н.Б., Рязанова Т.А. Использование физико-химических методов анализа в определении химического состава биосубстратов. // Электронный научный журнал Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. (<https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15292>). ISSN 2070-7428.

28. Burnett R, Chen H, Szyszkwicz M. Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter. Proc Natl Acad Sci. 2018;115:9592–9597. [PMC free article] [PubMed].

29. Dunicz-Sokolowska A., Graczyk A., Radomska K., Długaszek M., Wlazlak E., Surkont G. Contents of Bioelements and Toxic Metals in a Polish Population Determined by Hair Analysis. Part 2. Young Persons Aged 10-20 Years. // <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17172007/>.

30. Eroshina K., Danishevski K., Wilkinson P., McKee M. Environmental and social factors as determinants of respiratory dysfunction in junior schoolchildren in Moscow. // Journal of Public Health, Volume 26, Issue 2, - 2004, - P. 197–204. // <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdh144>.

31. <https://air.gov.ge>

32. <http://assol-club.net/2017/01/analiz-volos-na-mikroelementy-osobennosti-i-preimushhestva-dagnostiki/>.

33. [https://laboratory.pall.com/content/dam/pall/laboratory/literature-library/non-gated/3.2.2\\_UltraBind.pdf](https://laboratory.pall.com/content/dam/pall/laboratory/literature-library/non-gated/3.2.2_UltraBind.pdf).

34. <http://nea.gov.ge/ge/service/haeris-monitoringi/14/haeris-dabindzurebis-yoveldgiuri-biuletini/>

35. <https://nutrilife.by/services/mikroelementnyj-analiz.html>.

36. <http://www.iseu.bsu.by/institut/uslugi-na-platnoy-osnove/volosyi-kak-zerkalo-zdorovya/>.

37. Mohamed Fel B., Zaky EA., El-Sayed AB., Elhossieny RM., Zahra SS., Salah Eldin W., Youssef WY., Khaled RA., Youssef AM. Assessment of Hair Aluminum, Lead, and Mercury in a Sample of Autistic Egyptian Children: Environmental Risk Factors of Heavy Metals in Autism. // <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26508811>.

38. Pisoni E., Guerreiro C., Lopez-Aparicio S., Guevara M., Cuvelier C. Supporting the improvement of air quality management practices: The “FAIRMODE pilot” activity, 1 September 2019, P. 122-130.

39. Robin M. Babadjouni, Drew M. Hodis, Ryan Radwanski, Ramon Durazo, Arati Patel, Qinghai Liu, William J. Mack. Clinical Effects of Air Pollution on the Central Nervous System; 2017 Sep; 43: 16–24.

40. Tukvadze Sh., Kverenchkhiladze R. Inclusion of fortified tea into the children’s diet and its hygienic assessment. // Georgian Medical News. 2013; 4(217): 53-56.

41. WHO. World Health Organization; Geneva: 2018. Ambient (outdoor) air quality and health. [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).



## SUMMARY

### RESULTS OF A COMPARATIVE STUDY OF LEAD CONTENT IN THE BODY OF LARGE CITY DWELLERS

Bezardashvili S.

*Tbilisi State Medical University, Department of Environmental Health and Occupational Medicine, Georgia*

The state of environmental hygiene of the urban dwelling environment plays a great role in the population health formation. The atmospheric air pollutants are among the principal factors affecting the immune system and provoking the development of a whole series of diseases. A wide distribution in a risk assessment system has gained a bio-monitoring methodology-based analysis for detecting toxic substances in human bio-substrates. For this purpose, a hair microelement analysis was conducted by an X-ray-fluorescence spectrometry technique to detect the content of lead in the bodies of children living in Tbilisi City under different conditions of environmental hygiene (according to the atmospheric air pollution degree). The average content of lead in the body of the children under study (according to hair analysis results) was found to be less than the maximum allowable concentration (MAC). At that, the content of lead in the children of the experimental group is 2,6-times more as compared with the control group, which is statistically reliable ( $P < 0,005$ ). A strong dependence of the body lead content dynamics on the state of air pollution with toxic substances in the dwelling areas of the children under study was found. The obtained results should be considered as one of the grounds for developing complex measures aimed at improving the large city environment, in particular the state of its atmospheric air.

**Keywords:** environmental hygiene, atmospheric air, state of health, hair analysis, body lead content.

## РЕЗЮМЕ

### СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ОРГАНИЗМЕ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ГИГИЕНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ Г. ТБИЛИСИ

Безарашвили С.И.

*Тбилисский государственный медицинский университет, департамент здоровья окружающей среды и профессиональной медицины, Грузия*

Значимую роль в формировании здоровья населения играет гигиено-экологическое состояние окружающей среды. Присутствующие в атмосферном воздухе загрязнители оцениваются как первостепенный фактор, приводящий к ослаблению иммунитета, провоцируя развитие множества заболеваний. Для оценки риска для здоровья населения наибольшее распространение имеет анализ, основанный на методологии биомониторинга с определением в биосубстратах организма человека различных загрязняющих токсичных веществ. С этой целью проведен микроэлементный анализ волос методом рентгено-флуоресцентной спектрометрии для установления содержания свинца в организме

детей, проживающих в различных гигиено-экологических условиях г. Тбилиси (по качеству атмосферного воздуха). Установлено, что средние уровни содержания свинца в организме обследованных детей по результатам анализа волос находятся ниже предельно допустимой концентрации. Вместе с тем, у детей основной группы содержание свинца в 2,6 раза превышает показатель контрольной группы, что является статистически достоверным ( $p < 0,005$ ). Выявлена четкая зависимость динамики содержания свинца в организме исследуемых детей от состояния загрязнения атмосферного воздуха.

Полученные результаты диктуют необходимость разработки комплексных мер по улучшению состояния окружающей среды, в частности, атмосферного воздуха крупного города.

რეზიუმე

თბილისში მცხოვრებ ბავშვების ორგანიზმში ტყვიის შემცველობის შესწავლა

ს. ბეზარაშვილი

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი, გარემოს ჯანმრთელობისა და პროფესიული მედიცინის დეპარტამენტი, საქართველო

მოსახლეობის ჯანმრთელობის ფორმირებაში დიდ როლს ასრულებს საცხოვრებელი გარემოს ჰიგიენურ-ეკოლოგიური მდგომარეობა. ატმოსფერულ ჰაერში არსებული დამაბინძურებლები ფასდება, როგორც ორგანიზმის იმუნიტეტის დამასუსტებელი ძირითადი ფაქტორი, რაც მთელი რიგი დაავადებების განვითარების მაპროვოცირებელია. მოსახლეობის ჯანმრთელობის რისკის შეფასების სისტემაში ფართო გაერცვლება ჰყოფა ბიომონიტორინგის მეთოდოლოგიაზე დამყარებულმა ანალიზმა ადამიანის ორგანიზმის ბიოსუბსტრატებში სხვადასხვა დამაბინძურებელი ტოქსიკური ნივთიერებების განსაზღვრით. ამ მიზნით ჩატარდა თბილისში მიკროელემენტური ანალიზი რენტგენო-ფლუოროსცენტული სპექტრომეტრიის მეთოდით ბავშვების ორგანიზმში ტყვიის შემცველობის დასადგენად, რომლებიც ცხოვრობენ ქ. თბილისის სხვადასხვა ჰიგიენურ-ეკოლოგიურ პირობებში (ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების ხარისხის მიხედვით). დადგინდა, რომ გამოკვლეული ბავშვების ორგანიზმში (თბილისის ანალიზის შედეგების მიხედვით) ტყვიის შემცველობის საშუალო სიდიდეები ზღვარზე ნაკლებია. ამასთან ერთად, ძირითადი ჯგუფის ბავშვებში ტყვიის შემცველობა 2,6-ჯერ მეტია საკონტროლო ჯგუფის ბავშვებთან შედარებით, რაც სტატისტიკურად სარწმუნოა ( $p < 0,005$ ). გამოვლინდა ორგანიზმში ტყვიის შემცველობის დინამიკის მკვეთრი დამოკიდებულება საკვლევი ბავშვების საცხოვრებელ უბნებში ატმოსფერული ჰაერის ტოქსიკური ნივთიერებებით დაბინძურების მდგომარეობას შორის.

მიღებული შედეგები უნდა განვიხილოთ, როგორც ერთ-ერთი საფუძველი მსხვილი ქალაქის გარემოს, კერძოდ, ატმოსფერული ჰაერის მდგომარეობის გაუმჯობესების კომპლექსური ღონისძიებების შესაბამისად.