

Федеральная служба по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения
«Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
Основан в 1993 г.

№12 (273)
2015

Главный редактор
Е.Н. БЕЛЯЕВ

Заместитель главного редактора
С.В. СЕЛЮНИНА

Ответственный секретарь
Н.А. ГОРБАЧЕВА

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.Г. АКИМКИН	В.Р. КУЧМА
В.М. БОЕВ	Г.И. МАХОТИН
А.М. БОЛЬШАКОВ	А.В. МЕЛЬЦЕР
Н.И. БРИКО	Л.В. ПРОКОПЕНКО
Н.В. ЗАЙЦЕВА	Ю.А. РАХМАНИН
А.В. ИВАНЕНКО	Н.В. РУСАКОВ
Н.Ф. ИЗМЕРОВ	Т.А. СЕМЕНЕНКО
В.А. ТУТЕЛЬЯН	

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ

Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Вековшинина С.А., Балашов С.Ю. Практический опыт оценки и управления неинфекционными рисками для здоровья при подготовке массовых спортивных мероприятий (на примере Всемирной летней универсиады – 2013 в Казани и Олимпийских зимних игр – 2014 в Сочи). 4

Zaitseva N.V., May I.V., Klein S.V., Vekovshinina S.A., Balashov S.Yu. Practical assessment and management of non-communicable health risks in preparing mass sporting events (using the example of the Universiade – 2013 in Kazan and the Winter Olympics – 2014 in Sochi). 4

Камалтдинов М.Р., Кирьянов Д.А. Оценка риска причинения вреда здоровью человека при нарушении законодательства в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, проведенная для классификации объектов надзора 8

Kamaltdinov M.R., Kiryanov D.A. Health risk assessment under the conditions of hazard caused by the disturbance of the sanitary legislation for the facilities of supervision classification 8

Барг А.О., Лебедева-Несеверья Н.А., Рязанова Е.А. Общественное восприятие рисков, связанных с воздействием внешнесредовых факторов на здоровье населения промышленного региона 12

Barg A.O., Lebedeva-Nesevrya N.A., Ryazanova E.A. Public perception of the health risks related to the environmental factors at the industrial region 12

КОММУНАЛЬНАЯ ГИГИЕНА

Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Седусова Э.В. Опыт установления и доказывания вреда здоровью населения вследствие потребления питьевой воды, содержащей продукты гиперхлорирования. 16

Zaitseva N.V., May I.V., Klein S.V., Sedusova E.V. An experience of establishing and proving public health injury caused by consumption of drinking water containing hyperchlorination products 16

Уланова Т.С., Карнажицкая Т.Д., Нахиева Э.А. Исследования качества воздуха помещений и атмосферного воздуха дошкольных образовательных учреждений в крупном промышленном центре. 19

Ulanova T.S., Karnazhitskaya T.D., Nakhieva E.A. Indoor and outdoor air quality assessment in facilities of the preschool educational establishments of large industrial center. 19

ГИГИЕНА ТРУДА

Власова Е.М., Алексеев В.Б., Шляпников Д.М., Тиунова М.И., Ухабов В.М. Оценка изменения функциональных нарушений у работников, занятых на подземных горных работах, для прогнозирования профессионального риска здоровью 22

Vlasova E.M., Alekseev V.B., Shlyapnikov D.M., Tiunova M.I., Ukhobov V.M. Functional disorders evaluation in underground mining workers for professional health risk prognosing. 22

Шляпников Д.М., Шур П.З., Власова Е.М., Лебедева Т.М., Ухабов В.М. Оценка стажевой динамики риска для здоровья работников предприятий цветной металлургии 26

Shlyapnikov D.M., Shur P.Z., Vlasova E.M., Lebedeva T.M., Ukhobov V.M. Health risk assessment associated with length of employment in non-ferrous metals industry 26

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

Шур П.З., Фокин В.А., Новоселов В.Г. К вопросу об оценке допустимого суточного поступления кадмия с продуктами питания 30

Shur P.Z., Fokin V.A., Novosyolov V.G. On the issue of assessing the acceptable daily intake of cadmium with food. 30

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Долгих О.В., Кривцов А.В. Особенности полиморфизма генов у детей с нарушением жирового обмена, потребляющих питьевую воду с содержанием хлороформа выше допустимого уровня 33

Luzhetsky K.P., Ustinova O.Yu., Dolgikh O.V., Krivtsov A.V. Features of genes polymorphism in children with lipid metabolism disorders induced by consuming of drinking water with excessive chloroform content 33

Землянова М.А., Карпова М.В., Новоселов В.Г. Оценка стабильности генома у детей при длительной экспозиции тетрахлорметаном из питьевой воды 36

Zemlyanova M.A., Karpova M.V., Novosyolov V.G. Assessment of genome stability in children with long-term exposure to carbon tetrachloride in drinking water 36

Старкова К.Г., Долгих О.В., Вдовина Н.А., Отавина Е.А. Особенности иммунных и эндокринных регуляторных показателей у детей в условиях хронической экспозиции стронцием 41

Starkova K.G., Dolgikh O.V., Vdovina N.A., Otavina E.A. Features of changes in immune and endocrine regulatory indicators at chronic exposure to strontium in children 41

Вандышева А.Ю., Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Щербаков А.А. Темпы биологического созревания и особенности нарушений костно-мышечной системы у детей в условиях пероральной экспозиции стронция с питьевой водой. 45

Vandisheva A.U., Luzhetsky K.P., Ustinova O.Yu., Shcherbakov A.A. Rates of the biological maturation and particularities of violation of the locomotor system in children under conditions of oral exposure to strontium in drinking water. 45

Нурисламова Т.В., Уланова Т.С., Карнажицкая Т.Д., Мальцева О.А. Результаты исследования уровня контаминации крови детей N-нитрозаминами вследствие потребления питьевой воды с повышенным содержанием нитратов 48

Nurislamova T.V., Ulanova T.S., Karnazhitskaya T.D., Mal'tseva O.A. The study of N-nitrozamin contamination level in blood of children consuming drinking water with increased level of nitrate. 48

Маклакова О.А., Устинова О.Ю. Особенности кардиореспираторной патологии, ассоциированной с хроническим аэрогенным воздействием фенола и формальдегида, у детей с генотоксическими нарушениями 52

Maklakova O.A., Ustinova O.Yu. Features cardiorespiratory pathologies associated with chronic aerogenic impact phenol and formaldehyde, children with disabilities genotoxic . . 52

К сведению авторов

Материалы, присылаемые для публикации, просим оформлять в соответствии с требованиями, ознакомиться с которыми можно на официальном сайте ЗНиСО (<http://www.zniso.ru> → АВТОРАМ).

Редакция оставляет за собой право сокращения и стилистической правки текста без дополнительных согласований с авторами.

Редакция не несет ответственность за последствия, связанные с неправильным использованием информации.

**Научно-практический бюллетень
входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК,
включен в Научную электронную библиотеку и Российский индекс научного
цитирования (РИНЦ)**

Издание зарегистрировано
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-46689 от 10 октября 2011 г.

Подписано в печать 16 декабря 2015 г. Тираж 1000 экз. Цена 260 руб.

© ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, 2015

Все права защищены. Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из бюллетеня ЗНиСО допускается только с письменного разрешения Издателя ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора. При использовании материалов ссылка на бюллетень ЗНиСО обязательна.

Индекс по каталогу агентства «Роспечать» 73162

117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 19а
ФБУЗ «Федеральный центр гигиены
и эпидемиологии» Роспотребнадзора
Редакция ЗНиСО

Тел.: (495) 954-0330, факс: (495) 954-0310
Internet: www.fcgie.ru
E-mail: zniso@fcgie.ru

7. Методические указания «Газохроматографическое определение N-нитрозодиметиламина (НДМА) в питьевой воде и воде водоемов»: МУК 4.1.1871–04. М.: Минздрав России, 2004.
8. Нитраты, нитриты и N-нитрозосоединения // Совм. изд. Программы ООН по окружающей среде и Всемирной организации здравоохранения. Женева: Всемирная организация здравоохранения, 1981. 118 с. [М.: Медицина, 1981: русскояз. версия].
9. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2013. 176 с.
10. *Онищенко Г.Г. и др.* Контроль содержания химических соединений и элементов в биологических средах: Руководство / Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева [и др.]; под ред. Г.Г. Онищенко. Пермь: Книжный формат, 2011. 520 с.
11. *Протасов В.Ф. и др.* Вода как фактор здоровья / В.Ф. Протасов, А.В. Молчанов // Экология, здоровье и природопользование в России. М., 1995. С. 215–225.
12. *Чмиль В.Д. и др.* Использование реакции азосочетания для определения вторичных алифатических аминов в виде азосоединений в воде и водных вытяжках из эластомерных материалов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / В.Д. Чмиль, О.С. Зулфигаров [и др.] // Журнал аналитической химии. 1998. Т. 53. № 2. С. 187–190.

Контактная информация:

Нурисламова Татьяна Валентиновна,
тел.: +7 (342) 233-10-37,
e-mail: nurtat@fcrisk.ru

Contact information:

Nurislamova Tatyana,
phone: +7 (342) 233-10-37,
e-mail: nurtat@fcrisk.ru

УДК 614.7:616-01/-099

ОСОБЕННОСТИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ ПАТОЛОГИИ, АССОЦИИРОВАННОЙ С ХРОНИЧЕСКИМ АЭРОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФЕНОЛА И ФОРМАЛЬДЕГИДА, У ДЕТЕЙ С ГЕНОТОКСИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

О.А. Маклакова, О.Ю. Устинова

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия
ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь, Россия

Проведено обследование детей дошкольного возраста, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха фенолом и формальдегидом. У детей с повышенным содержанием в крови фенола и формальдегида генотоксические нарушения проявляются в виде увеличения показателей деструкции ядра и ускорения апоптозной активности и сопровождаются развитием хронических заболеваний органов дыхания (воспалительных заболеваний с гипертрофией лимфоидной ткани, аллергической патологии дыхательных путей) с частыми и длительными обострениями. Наличие у детей с повышенным содержанием фенола и формальдегида окислительного стресса, проявлявшегося снижением содержания в крови глутатион-S-трансферазы, супероксиддисмутазы и повышением уровня гидроперокси липидов в сыворотке крови, 8-гидрокси-2-деоксигуанозина в моче, способствует развитию нарушений электрофизиологических процессов в миокарде в виде удлинения интервала PQ и укорочением интервала QT.

Ключевые слова: дети, кардиореспираторные нарушения, генотоксические эффекты, окислительный стресс.

O.A. Maklakova, O.Yu. Ustinova □ **FEATURES OF CARDIORESPIRATORY PATHOLOGIES ASSOCIATED WITH CHRONIC AEROGENIC IMPACT PHENOL AND FORMALDEHYDE, IN CHILDREN WITH DISABILITIES GENOTOXIC** □ Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russia; Perm State National Research University, Perm, Russia.

A survey of preschool children living in conditions of air pollution by benzene, toluene, phenol and formaldehyde was conducted. Children with higher blood phenol and formaldehyde genotoxic effects appear in the form of increased performance and accelerate the degradation of the core apoptotic activity and accompanied by the development of chronic respiratory diseases (inflammatory disease with hypertrophy of the lymphoid tissue, allergic diseases of the respiratory tract) with frequent and prolonged exacerbations. Availability in children with a high content of phenol and formaldehyde, oxidative stress, exhibits a reduction in the blood levels of glutathione-S-transferase, superoxide dismutase and increased levels of lipid hydroperoxides in the serum, 8-hydroxy-2-deoxyguanosine, urinary disorders promotes electrophysiological processes in the myocardium in a lengthening of PQ interval, and shortening of the interval QT.

Key words: children, cardiorespiratory disorders, genotoxic effects, oxidative stress.

На фоне социально-экономических изменений общества и санитарно-гигиенического неблагополучия среды обитания отмечается устойчивая тенденция

к ухудшению состояния здоровья детского населения [1, 2, 6]. По данным официальной статистики, за последние 15 лет частота регистрации болезней

органов дыхания увеличилась в 1,3 раза, заболеваний системы кровообращения — в 1,2 раза. В настоящее время доказано, что многие заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой систем являются мультифакторными болезнями, в патоморфозе которых значительная роль принадлежит факторам среды обитания [6, 13, 14].

Отмечено, что источниками загрязнения воздуха фенолом и формальдегидом являются не только промышленные предприятия и автотранспорт, но и строительные, отделочные материалы, корпусная мебель, находящиеся внутри помещений [10].

Установлено, что хроническое аэрогенное комбинированное воздействие фенола и формальдегида нарушает процессы клеточного метаболизма и энергетического обмена органов-мишеней, что сопровождается развитием гипоксии, хронической интоксикации и цитогенетическими эффектами [6, 12, 14].

Вместе с тем до настоящего времени остается недостаточно изученной роль генотоксических эффектов фенола и формальдегида в развитии у детей нарушений деятельности функциональных систем, обеспечивающих адаптацию к среде обитания.

Цель исследования — выявить особенности кардиореспираторной патологии у детей с генотоксическими нарушениями, ассоциированными с хроническим аэрогенным воздействием фенола и формальдегида.

Материалы и методы. Объектом исследования были выбраны дети в возрасте четырех — шести лет, посещающие детские дошкольные учреждения г. Перми. Группу наблюдения составили 334 ребенка (средний возраст — $5,66 \pm 0,10$ лет) с повышенным содержанием в крови бензола, толуола, фенола и формальдегида. В группу сравнения был отобран 101 ребенок (средний возраст — $5,78 \pm 0,15$ лет), у которых отсутствовал в крови фенол, а формальдегид не превышал референтных пределов. Группы были сопоставимы по полу и возрасту. Из обследования были исключены дети с острыми заболеваниями, врожденной патологией, а также дети из асоциальных семей.

Показатели качества атмосферного воздуха и воздуха внутри помещений исследовались в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01—86 [8] и ГОСТ Р ИСО 16000-1—2007 [3] и с учетом требований гигиенических нормативов ГН 2.1.6.1338—03 [4].

Медико-биологические исследования включали в себя медико-социальное анкетирование, клиническое обследование (педиатром, неврологом), комплекс инструментальных, лабораторных и химико-аналитических методов диагностики.

Оценку состояния дыхательной системы выполняли методом спирографии на компьютерном спирографе.

Исследование сердечно-сосудистой системы проводили путем записи электрокардиограммы (ЭКГ).

Лабораторные исследования выполняли по традиционным методикам с использованием микроскопа, автоматического биохимического анализатора, иммуноферментного анализатора и тест-наборов (глутатион-S-трансфераза,

супероксиддисмутаза, гидроперекись липидов, 8-гидрокси-2-деоксигуанозина).

Цитогенетическая индикация нарушений ядерного аппарата клетки проводили микроядерным тестом на буккальных эпителиоцитах в соответствии с методическими рекомендациями «Оценка цитологического и цитогенетического статуса слизистых оболочек носа и рта у человека» и классификацией кариологических показателей.

При проведении химико-аналитического исследования определяли содержание в крови детей формальдегида методом высокоэффективной жидкостной хроматографии по МУК 4.1.2111—06 [8]; фенола — методом газовой хроматографии в соответствии с МУК 4.1.765—99 [7] и МУК 4.1.2108—06 [9].

Анализ информации проводили статистическими методами (Statistica 6.0) с использованием двухвыборочного критерия Стьюдента. Оценку зависимостей между признаками проводили методами однофакторного дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа.

Результаты исследования. При исследовании качества атмосферного воздуха на территориях дошкольных учреждений превышения предельно допустимых максимально разовых и среднесуточных концентраций формальдегида не зафиксировано.

Фенол в атмосферном воздухе обнаруживался в диапазоне $0,004—0,02$ мг/м³, при этом только в 5 % проб его уровень достигал 2 ПДК_{МР}. Внутри помещений формальдегид постоянно определялся в пробах воздуха на уровне $0,0014—0,058$ мг/м³. Среднесуточная концентрация во всех помещениях дошкольных учреждений превышала ПДК_{СС} в 1,1—3,5 раза, максимальный уровень ее составил $0,035 \pm 0,007$ мг/м³. Фенол был зафиксирован в воздухе помещений в концентрациях $0,003—0,05$ мг/м³ (ПДК_{МР} 0,01 мг/м³), при этом в 2/3 обследованных помещений его превышение составило 1—5 ПДК_{МР} и 1,2—6,1 ПДК_{СС}.

Установлено, что хроническое ингаляционное воздействие формальдегида и фенола формирует опасность развития нарушений со стороны органов дыхания (Н1 — до 2,3) и сердечно-сосудистой системы (Н1 — до 2,67).

В ходе химико-аналитического исследования у детей группы наблюдения концентрация фенола в крови была достоверно выше показателя группы сравнения ($0,0012 \pm 0,0011$ мг/дм³) и составила $0,0324 \pm 0,0065$ мг/дм³ ($p = 0,001$) (табл. 1). Содержание формальдегида в крови определялось на уровне $0,0022 \pm 0,0004$ мг/дм³, что статистически значимо превышало показатель группы сравнения ($0,0015 \pm 0,00017$ мг/дм³; $p = 0,001$).

Идентификация нарушений ядерного аппарата буккальных эпителиоцитов позволила установить, что у детей с повышенным содержанием в крови фенола и формальдегида достоверно в 2 раза чаще встречались клетки с цитогенетическими повреждениями в виде микроядер и ядерных протрузий типа «язык», чем у детей в группе сравнения ($p = 0,01—0,001$) (табл. 2). Суммарный уровень ядерных протрузий был выше в 1,8 раза в группе наблюдения и составил $0,59 \pm 0,1$ % (в

группе сравнения – $0,33 \pm 0,13 \%$; $p = 0,001$). Установлена прямая корреляционная зависимость суммарной частоты клеток с протрузиями от содержания в крови формальдегида ($r = 0,198$; $p = 0,007$). Выявленные изменения могут являться интегральным показателем генетических нарушений в интерфазных ядрах под действием техногенных химических факторов.

Пролиферативная активность эксфолиативных клеток не отличалась в сравниваемых группах (табл. 2). У детей с повышенным содержанием в крови фенола и формальдегида выявлено ускорение процессов апоптоза в виде достоверного увеличения клеток с кариолизисом и апоптозными телами ($p = 0,001$), что может свидетельствовать об ишемических повреждениях тканей организма. Установлена прямая корреляционная зависимость частоты клеток с кариолизисом и уровнем в крови фенола ($r = 0,277$; $p = 0,004$).

Клиническое обследование детей показало, что хронические заболевания органов дыхания в 3,0 раза чаще встречались в группе наблюдения – 29,4 % (в группе сравнения – 9,7 %; $p = 0,001$) и были представлены хроническими пролиферативными заболеваниями (18,5 и 4,5 % соответственно; $p = 0,001$) и аллергической патологией дыхательных путей (аллергический ринит, обструктивный бронхит, бронхиальная астма).

Установлена достоверная причинно-следственная связь между развитием заболеваний органов дыхания и повышенным уровнем фенола и формальдегида в крови ($R^2 = 0,36-0,69$; $175,49 \leq F \leq 662,89$; $p = 0,001$).

По данным анамнеза выявлено, что дети группы наблюдения достоверно в 1,5 раза в большем количестве болели частыми простудными заболеваниями (более пяти раз в год), в 2,1 раза – обструктивным бронхитом, в 3,1 раза – аллергическим ринитом в отличие от детей группы сравнения ($p = 0,011-0,006$).

У каждого четвертого ребенка группы наблюдения родители отмечали наличие кашля в осенне-зимний период (26,1 против 18,6 % в группе сравнения; ОШ = 1,55; ДИ = 0,92–2,59; $p = 0,08$), у 15,5 % – затрудненного носового дыхания (8,5 % – в группе сравнения; $p = 0,046$).

При оценке функции внешнего дыхания методом спирографии выявлено, что у детей группы наблюдения в три раза чаще регистрировались нарушения бронхиальной проходимости по рестриктивному и смешанному типам, чем у детей в группе сравнения

($p = 0,045$). Установлена достоверная причинно-следственная связь между развитием рестриктивных нарушений и повышенным уровнем в крови формальдегида ($R^2 = -0,36$; $F = 126,97$; $p = 0,001$); между развитием рестриктивных нарушений и наличием цитогенетических повреждений эксфолиативных клеток ($R^2 = 0,28$; $F = 78,22$; $p = 0,001$).

Анализ временных показателей электрокардиографического исследования показал, что у детей группы наблюдения отмечено достоверное увеличение интервала PQ, измеряемого в секундах (с), относительно показателя у детей в группе сравнения ($0,124 \pm 0,0019$ и $0,118 \pm 0,003$ с соответственно; $p = 0,004$), а у троих детей с повышенным содержанием в крови фенола и формальдегида выявлено удлинение интервала PQ.

Достоверное укорочение интервала QT, отражающего длительность деполяризации кардиомиоцитов желудочков, было отмечено у детей группы наблюдения в отличие от детей группы сравнения ($0,334 \pm 0,0027$ и $0,342 \pm 0,0047$ с соответственно; $p = 0,006$). Выявлено, что детей с интервалом QT 0,31 с и менее в группе наблюдения было в 1,7 раза больше, чем в группе сравнения ($p = 0,05$) [5].

У детей с повышенным содержанием в крови фенола и формальдегида выявлены признаки оксидативного стресса: повышение уровня гидроперекиси липидов ($364,22 \pm 7,64$ мкмоль/дм³) относительно нормативных значений и показателя у

Таблица 1. Содержание химических веществ в крови обследованных детей ($M \pm m$), мг/дм³

Показатель	Фоновый уровень, мг/дм ³	Группа наблюдения, мг/дм ³	Группа сравнения, мг/дм ³	p*
Фенол	0,01–0,037	$0,0324 \pm 0,0065$	$0,0012 \pm 0,0011$	0,001
Формальдегид	0,005–0,0076	$0,0022 \pm 0,0004$	$0,0015 \pm 0,00017$	0,001

*p – достоверность различий между группами.

Таблица 2. Кардиологические показатели эксфолиативных клеток у детей ($M \pm m$)

Показатель	Группа наблюдения, %	Группа сравнения, %	p*
Цитогенетические показатели клеток			
Микроядра	$0,75 \pm 0,11$	$0,34 \pm 0,13$	0,001
Ядерные протрузии типа «язык»	$0,29 \pm 0,08$	$0,13 \pm 0,09$	0,01
Ядерные протрузии типа «разбитое яйцо»	$0,29 \pm 0,07$	$0,2 \pm 0,11$	0,13
Суммарная частота клеток с протрузиями	$0,59 \pm 0,1$	$0,33 \pm 0,13$	0,001
Частота клеток с цитогенетическими повреждениями	$1,32 \pm 0,16$	$0,67 \pm 0,19$	0,001
Показатели пролиферации клеток			
Многоядерные клетки	$0,41 \pm 0,09$	$0,31 \pm 0,14$	0,25
Клетки с круговой насечкой ядра	$0,78 \pm 0,12$	$0,6 \pm 0,16$	0,08
Суммарная частота	$1,17 \pm 0,14$	$0,91 \pm 0,19$	0,04
Показатели деструкции ядра			
Клетки с кариорексисом	$2,49 \pm 0,15$	$2,38 \pm 0,22$	0,43
Клетки с кариолизисом	$148,84 \pm 3,28$	$136,26 \pm 6,03$	0,001
Клетки с апоптозными телами	$0,72 \pm 0,13$	$0,34 \pm 0,14$	0,001

*p – достоверность различий между группами.

детей группы сравнения ($239,98 \pm 10,45$ мкмоль/дм³; $p = 0,001$).

Установлена корреляционная зависимость увеличения уровня гидроперекиси липидов при повышении в крови фенола ($r = 0,171$; $p = 0,028$).

Уровень 8-гидрокси-2-деоксигуанозина в моче, свидетельствующий об активации окислительных процессов на уровне клеточного ядра, был в 1,2 раза выше аналогичного показателя у детей группы сравнения ($p = 0,001$).

Установлена достоверная зависимость между повышенным содержанием фенола, формальдегида в крови и вероятностью повышенного уровня 8-гидрокси-2-деоксигуанозина в моче ($R^2 = 0,25-0,54$; $134,75 \leq F \leq 180,99$; $p = 0,001$).

Уровень глутатион-S-трансферазы, обеспечивающей защиту от вредного воздействия техногенных химических веществ, был достоверно ниже в группе наблюдения ($138,67 \pm 11,59$ против $166,31 \pm 20,28$ нг/мл; $p = 0,02$).

При этом каждый четвертый ребенок группы наблюдения имел низкое содержание глутатион-S-трансферазы, что было в 3,2 раза чаще, чем у детей в группе сравнения ($p = 0,001$). Кроме того, у детей группы наблюдения отмечено снижение активности супероксиддисмутазы в сыворотке крови до $44,59 \pm 1,84$ нг/см³, что было в 1,2 раза ниже данного показателя у детей группы сравнения ($p = 0,001$).

Установлена обратная корреляционная зависимость уровня глутатион-S-трансферазы от содержания в крови фенола ($r = -0,17$; $p = 0,041$). Выявлена зависимость снижения показателей активности антиоксидантной защиты при развитии цитогенетических и деструктивных изменений ядер букальных эпителиоцитов ($r = -0,195-0,278$; $p = 0,012-0,002$).

Выводы. Результаты исследования свидетельствуют о том, что у детей, проживающих в условиях хронического аэрогенного воздействия фенола и формальдегида, отмечаются генотоксические изменения в виде нарушений ядерного аппарата клеток и увеличение активности апоптоза.

Цитогенетические повреждения, обусловленные повышенным содержанием в крови фенола и формальдегида, свидетельствуют о снижении стабильности функционирования клеток, активации процессов апоптоза, воспаления и проявляются клинически развитием хронических заболеваний органов дыхания в виде гипертрофии лимфоидной ткани и аллергической патологии дыхательных путей, которые протекают с частыми и длительными обострениями.

Кроме того, развитие окислительного стресса, ассоциированного с хроническим аэрогенным воздействием фенола и формальдегида, в виде дисбаланса прооксидантных и антиоксидантных механизмов клеточной защиты (повышение содержания гидроперекиси липидов, пониженный уровень глутатион-S-трансферазы, супероксиддисмутазы в сыворотке крови) будут инициировать процессы клеточной гибели.

Усиление свободно-радикального окисления приводит к нарушению функционирования ионных каналов, изменению трансмембранного

потенциала и возбудимости клеток проводящей системы и кардиомиоцитов, что проявляется изменением электрофизиологических процессов в миокарде с развитием дисбаланса механизмов де- и реполяризации.

Таким образом, клинический патоморфоз кардиореспираторной патологии у детей, проживающих в условиях хронического аэрогенного воздействия фенола и формальдегида, заключается в формировании хронических заболеваний органов дыхания с частыми и длительными обострениями и развитии нарушений электрофизиологических процессов в миокарде.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аминова А.И. и др.* Профилактика госпитальной и повторной заболеваемости ОРВИ у часто болеющих детей, проживающих в условиях экологического неблагополучия / А.И. Аминова, А.А. Акатова [и др.] // *Детские инфекции*. 2009. № 4. С. 54–58.
2. *Баранов А.А. и др.* Профилактическая медицина – новые вызовы / А.А. Баранов, Л.С. Намазова-Баранова [и др.] // *Вопросы современной педиатрии*. 2012. № 11 (2). С. 7–10.
3. Воздух замкнутых помещений. Часть 1. Отбор проб. Общие положения: ГОСТ Р ИСО 16000-1—2007 (утв. приказом Ростехрегулирования от 15.03.2007 № 30-ст): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200049985>. (Дата обращения: 05.11.2015).
4. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»: ГН 2.1.6.1338—03 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 21.05.2003): [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42030/ (Дата обращения: 05.11.2015).
5. *Грачев С.В. и др.* Новые методы электрокардиографии / С.В. Грачев, Г.Г. Иванов [и др.]. М.: Техносфера, 2007. С. 109–154.
6. *Зайцева Н.В.* Гигиенические аспекты нарушения здоровья детей при воздействии химических факторов среды обитания / Н.В. Зайцева. Пермь: Книжный формат, 2011. 489 с.
7. Методические указания «Газохроматографический метод количественного определения ароматических (бензол, толуол, этилбензол, о-, м-, п-ксилол) углеводородов в биосредах (кровь)»: МУК 4.1.765—99 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 06.07.1999): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lawru.info/dok/1999/07/06/n406426.htm> (Дата обращения: 05.11.2015).
8. Методические указания «Измерение массовой концентрации формальдегида, ацетальдегида, пропионового альдегида, масляного альдегида и ацетона в пробах крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»: МУК 4.1.2111—06 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 09.08.2006): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200065243> (Дата обращения: 05.11.2015).
9. Методические указания «Определение массовой концентрации фенола в биосредах (кровь) газохроматографическим методом»: МУК 4.1.2108—06 (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 09.08.2006): [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200065240> (Дата обращения: 05.11.2015).
10. *Неполюхов А.А. и др.* Риск для здоровья населения при воздействии химических веществ в воздухе закрытых помещений и сельтебных территорий промышлен-

- ного города / А.А. Неплохов, Л.Р. Салихова [и др.] // Гигиена и санитария. 2009. № 4. С. 89—90.
11. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов: ГОСТ 17.2.3.01—86: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-17-2-3-01-86> (Дата обращения: 05.11.2015).
 12. Устинова О.Ю. и др. Особенности соматической патологии детей, проживающих на территориях с развитой нефтеперерабатывающей промышленностью / О.Ю. Устинова, А.И. Аминова [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. 2011. № 10 (223). С. 25—28.
 13. Школьникова М.А. и др. Генетически детерминированные нарушения ритма сердца / М.А. Школьникова, М.С. Харлап [и др.] // Российский кардиологический журнал. 2011. № 1 (87). С. 8—25.
 14. Юрченко В.В. и др. Микроядерный тест эпителия щеки в комплексной оценке экологического благополучия детей в Москве / В.В. Юрченко, Е.К. Кривцова [и др.] // Гигиена и санитария. 2007. № 6. С. 83—86.

Контактная информация: *Contact information:*
Маклакова Ольга Анатольевна, **Maklakova Olga**,
 тел.: +7 (342) 236-80-98, phone: +7 (342) 236-80-98,
 e-mail: olga_mcl@fcrisk.ru e-mail: olga_mcl@fcrisk.ru



**Изданные документы
государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации
2015
НОЯБРЬ—ДЕКАБРЬ**

Нормативные правовые и методические документы:

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

- Методические рекомендации по применению метода аэрозольной дезинфекции в медицинских организациях: МР 3.5.1.0103—15 (12 с.)

РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА

- Оценка радиационного риска у пациентов при проведении рентгенорадиологических исследований: МР 2.6.1.0098—15 (19 с.)
- Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с радиоизотопными приборами и их устройству: СанПиН 2.6.1.3287—15 (18 с.)

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

- Определение остаточных количеств дифллубензо-пира в воде, почве, зеленой массе, зерне и массе кукурузы методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3235—14 (16 с.)
- Определение остаточных количеств циклоксидима в воде, почве, ботве и корнеплодах сахарной свеклы, клубнях картофеля, горохе, семенах подсолнечника, рапса, бобах сои и растительном масле методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3236—14 (16 с.)
- Определение остаточных количеств касугамицина в семенах и масле подсолнечника методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3291—15 (18 с.)
- Определение остаточных количеств крезоксим-метила в воде, почве, зеленой массе, соломе и зерне риса методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3290—15 (16 с.)
- Определение остаточных количеств пирафлуфен-тила в воде, почве, зерне и соломе хлебных злаков методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3266—15 (15 с.)
- Измерение массовой концентрации смеси предельных углеводородов (C₁—C₅) в атмосферном воздухе населенных мест газохроматографическим методом с пламенно-ионизационным детектированием: МУК 4.1.3292—15 (15 с.)
- «Измерение массовых концентраций смеси предельных нормальных углеводородов (C₆—C₁₀) в атмосферном воздухе населенных мест газохроматографическим методом с пламенно-ионизационным детектированием»: МУК 4.1.3293—15 (16 с.)
- «Определение остаточных количеств пропи-захла в зернобобовых (соя и соевое масло) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»: МУК 4.1.3265—15 (14 с.)
- Определение остаточных количеств циантранили-прола в воде, почве, капусте, плодах томата и томатной соке, в луке-поре и луке-репке методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3207—14 (32 с.)
- Определение остаточных количеств флуфенацета и суммы всех метаболитов, содержащих N-фторфенил-

N-изопропил радикалы в воде, почве, зерне и соломе зарновых колосовых, в клубнях картофеля методом капиллярной газо-жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3203—14 (27 с.)

- Измерение массовой концентрации мелкодисперсных частиц PM_{2,5} и PM₁₀ в атмосферном воздухе с использованием метода лазерной дифракции: МУК 4.1.3242—14 (14 с.)
- Определение остаточных количеств цифлуфенамида в винограде и виноградном соке методом капиллярной газо-жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3243—14 (16 с.)
- Определение остаточных количеств моксидетина в молоке и мясе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3244—14 (18 с.)
- Измерение концентраций квизалофоп-П-тефурила в атмосферном воздухе населенных мест методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3245—14 (15 с.)
- Измерение концентраций имазамокса в атмосферном воздухе населенных мест методом высокоэффективной жидкостной хроматографии: МУК 4.1.3246—14 (15 с.)
- Определение химических соединений и элементов в биологических средах: Сборник МУК 4.1.3056—13—4.1.3057—13, МУК 4.1.3158—14—4.1.3161—14, МУК 4.1.3230—14—4.1.3233—14 (168 с.)

Периодические издания:

- Бюллетень нормативных и методических документов госсанэпиднадзора. Вып. 4 (62) (144 с.)
- Информационный указатель нормативных и методических документов Роспотребнадзора. Вып. 4 (84) (48 с.)

Приобрести документы можно по безналичному расчету, направив заявку по адресу: **117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 19а** — ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, или по факсу — телефон/факс: **8 (495) 952-50-89**, или по одному из следующих адресов электронной почты: **edit@fcgie.ru, bakharevaen@fcgie.ru**.

В заявке следует указать:

- полное наименование учреждения;
- наименование документа и количество экземпляров;
- самовывоз / почтовые расходы;
- карта клиента;
- фамилия, имя, отчество исполнителя (полностью) с телефоном (код города — обязательно).

Почтовые расходы составляют 30 % от стоимости заказа.

О наличии в продаже ранее изданных документов можно узнать на сайте ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора <http://www.fcgie.ru> в разделе «Деятельность» «Информация об изданиях» @ «Информационный указатель нормативных и методических документов (ИУН)».