

2. Kimstach V.A., Chashchin V.P., eds. Persistent toxic substances, food security and indigenous people of the Russian North. Summary of the final report. Oslo; 2004. (in Russian)
3. Chashchin V.P., Plakhin I.E. Planning of medical care for the population of the Arctic zone of the Russian Federation. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*. 2015; (3): 53–7. (in Russian)
4. AMAP Assessment 2002: Human Health in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). Oslo, Norway; 2003. Available at: <http://www.amap.no/documents/download/181>
5. AMAP Assessment 2015: Human Health in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). Oslo, Norway; 2015. Available at: <http://www.amap.no/documents/download/2594>
6. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues. Oslo, Norway; 1998. Available at: <http://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-report-arctic-pollution-issues/68>
7. AMAP Assessment 2009: Human Health in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). Oslo, Norway; 2009. Available at: <http://www.amap.no/documents/download/1163>
8. ATSDR-1990, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Polychlorinated biphenyls (PCBs) toxicity, case studies in environmental medicine. Atlanta: US Department of Health and Human Services; 1990.
9. ATSDR-2000, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for polychlorinated biphenyls (PCBs) update. Atlanta: US Department of Health and Human Services; 2000.
10. ATSDR-2002, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for DDT, DEE, and DDD. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services; 2002.
11. ATSDR-2005, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for hexachlorocyclohexanes (HCH). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
12. Konoplev A.V., Pervunina R.I., Dudarev A.A., Pasyukova E.M., Rakhmanova T.V., Samsonov D.P., et al. Polychlorinated biphenyls, dibenzo-p-dioxins and dibenzo-furans in the blood of the indigenous population of the Russian North. *Gigiena i sanitariya*. 2006; 85(2): 65–71. (in Russian)

Поступила 13.10.16
Принята к печати 16.01.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 614.7:616-056.43

Губернский Ю.Д.¹, Федосеева В.Н.¹, Маковецкая А.К.¹, Калинина Н.В.¹, Федоскова Т.Г.²

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕНСИБИЛИЗИРОВАННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ЖИЛОЙ СРЕДЕ

¹ ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» МЗ РФ, 119121, Москва;

² ФГБУ ГНЦ «Институт иммунологии» ФМБА РФ, 115478, Москва

Рассмотрены эколого-гигиенические аспекты сенсibilизированности населения в жилой среде. Значительную часть своей жизни человек проводит в условиях жилой среды, подвергаясь воздействию целого комплекса алергизирующих факторов, из которых одним из самых значимых является домашняя пыль.

Результаты. По данным наших исследований, наибольшее количество аллергических реакций отмечалось при контакте с бытовыми, пыльцевыми и эпидермальными алергенами. В структуре аллергических заболеваний у обследованного населения лидировали: аллергический ринит и аллергический риноконъюнктивит. Показано, что у подавляющего большинства обследованных отмечались функциональные расстройства вегетативной нервной системы, желудочно-кишечного тракта, а также наблюдалось наличие хронических очагов воспаления. В результате проведенной комплексной гигиенической оценки качества жилой среды установлено, что в условиях жилых и общественных зданий алергизирующее влияние на население оказывает также комплекс химических веществ.

Обсуждение. Показано, что комплекс химических загрязнителей жилой среды изолированно не проявляет анафилактикогенной активности, тогда как в комплексе с алергеном домашней пыли приводит к снижению иммунологических показателей неспецифической резистентности и подавлению функциональной активности Т-супрессоров, а также к усилению реакций немедленного типа в условиях воздействия алергенного комплекса домашней пыли. Наличие расстройств различных функциональных систем организма также провоцирует развитие состояния гиперреактивности населения.

Выводы. Показано, что на алергизацию населения непосредственно влияет сочетанное алергизирующее влияние на человека как алергенных компонентов домашней пыли, так и химических загрязнителей. К факторам, способствующим развитию и распространению аллергической патологии среди населения, следует отнести: уровень химического загрязнения жилой среды и наличие расстройств различных функциональных систем организма, провоцирующих повышенную сенсibilизацию населения.

Ключевые слова: *жилая среда; сенсibilизация населения; алергенный комплекс домашней пыли; химические загрязнители; алергопатология.*

Для цитирования: Губернский Ю.Д., Федосеева В.Н., Маковецкая А.К., Калинина Н.В., Федоскова Т.Г. Эколого-гигиенические аспекты сенсibilизированности населения в жилой среде. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(5): 414-417. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-5-414-417>

Gubernskiy Yu.D.¹, Fedoseeva V.N.¹, Makovetskaya A.K.¹, Kalinina N.V.¹, Fedoskova T.G.²

ECOLOGICAL AND HYGIENIC ASPECTS OF THE SENSITIZATION RATE OF THE POPULATION IN A RESIDENTIAL ENVIRONMENT

¹A.N. Sysin Research Institute of Human Ecology and Environmental Health, Moscow, 119992, Russian Federation;

²Institute of Immunology, Moscow, 115478, Russian Federation

There are considered ecological-hygienic aspects of the sensitization rate of population in residential environmental. The considerable part of the life of a person passes in conditions of residential environmental, he is exposed to the whole complex of sensitizing factors, with the house dust being the most important among these factors.

Results. According to results of our research, the greatest number of allergic reactions was noted under the contact with domestic, pollen and epidermal allergens. In the structure of allergic diseases in the population the most frequent were allergic rhinitis and allergic rhinoconjunctivitis. The overwhelming majority of observed cases was shown to suffer from functional disorders of the autonomic nervous system, gastrointestinal tract, and there was also observed the presence of chronic foci of inflammation. As a result of the executed comprehensive hygienic evaluation of the

quality of residential environment there was established that in conditions of residential and public buildings the array of chemicals also had allergical effect on population.

Discussion. The complex chemical pollutants of the residential environment in isolation was shown to fail to exert anaphylactogenic activity, whereas in complex with house dust allergen there are revealed the decline in immunological indices of the nonspecific resistance and inhibition of functional activity of T-suppressors, and amplification of immediate hypersensitivity in condition of impact of allergical complex of domestic dust. The existence of disorders of different functional systems of organism also provokes the development of the state of the hypersensitivity of population.

Conclusions. The sensitization of the population was shown to be directly affected by the combined effect on human sensitization with allergenic components of house dust and chemical pollutants. Factors contributing to the development and occurrence of allergic pathologies among the population include: the level of chemical contamination of residential environment, various functional disorders of the body systems, which give rise in increased sensitization of the population.

Key words: residential environmental; sensitization of the population; complex of dust allergens; chemical contaminants; allergopathology.

For citation: Gubernskiy Yu.D., Fedoseeva V.N., Makovetskaya A.K., Kalinina N.V., Fedoskova T.G. Ecological and hygienic aspects of the sensitization rate of the population in a residential environment. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(5): 414-417. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.1882/0016-9900-2017-96-5-414-417>

For correspondence: Yuriy D. Gubernskiy, MD, PhD, DSci., professor, head of laboratory of ecology and hygiene of residential environmental of the A.N. Sysin Research Institute of Human Ecology and Environmental Health, Moscow, 119992, Russian Federation. E-mail: zhilsreda@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: 20 October 2016

Accepted: 16 January 2017

Введение

Последние отечественные и мировые данные свидетельствуют о колоссальном росте аллергозаболеваемости в последние десятилетия [1–3]. Если сравнивать сегодняшние показатели с данными 70-х годов прошлого столетия, то число регистрируемых в мире аллергических заболеваний выросло более чем в 10 раз. В настоящее время во многих странах (и экономически развитые государства отнюдь не являются здесь исключением) различными нозологическими формами аллергии болеет более трети населения. Аллергиком является каждый шестой американец, каждый четвертый житель Германии и т.д. [1, 2]. Согласно исследованиям, проведенным российскими учеными, в одном из регионов Зауралья распространенность аллергических реакций достигла 47%. В Москве, по данным этих исследований, аллергическая заболеваемость находится на уровне 16,5%, среднероссийский показатель составляет 17% [2]. Загрязнение окружающей среды приводит к постоянному изменению экосистемы. При этом вредные вещества способны оказывать иммуноотоксический, сенсibilизирующий эффект, приводя к развитию аллергических заболеваний и (или) изменяя течение уже существующих иммунодефицитных состояний.

Известно, что значительную часть своей жизни человек проводит в условиях жилых и общественных зданий, подвергаясь воздействию целого комплекса факторов разной природы и интенсивности, оказывающих как позитивное, так и негативное влияние [4,5]. По данным ВОЗ, актуальность проблемы обеспечения аллергенной безопасности жилых помещений возрастает еще и потому, что существуют целые группы населения (дети дошкольного возраста, домохозяйки, люди старшего возраста), которые проводят в условиях жилища более 80% своего времени, а некоторые категории (инвалиды) – до 90% времени, подвергаясь воздействию целого комплекса аллергизирующих факторов разной природы и интенсивности. Одним из самых значимых факторов здесь является домашняя пыль.

Анализ состава бытовой (домашней) пыли показал, что она представляет собой субстрат, в состав которого входят частички почвы, текстильные волокна, волосы и эпидермис человека и домашних животных, пыльца растений, инсектная фауна и их метаболиты, бактерии, грибы (плесневые и дрожжевые). Известно, что сенсibilизация у пациентов может выявляться как к комплексному аллергену домашней пыли, так и к отдельным ее составляющим [3, 6–10]. Установлено, что

Для корреспонденции: Губернский Юрий Дмитриевич, д-р мед. наук, проф., зав. лаб. экологии и гигиены жилой среды ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» МЗ РФ. E-mail: zhilsreda@yandex.ru

контакт с аллергенами домашней пыли может вызвать процесс сенсibilизации уже при воздействии на организм минимальных их нагрузок. Ряд аллергенов, входящих в состав домашней пыли, имеют перекрестно-реагирующие эпитопы в своей структуре, и, в случае выявления аллергии к одному фактору, можно наблюдать перекрестные аллергические реакции [3].

Материал и методы

Опрос с помощью анкет. Разработка специализированных анкет и опрос населения с целью выявления групп риска возникновения состояния гиперреактивности у обследуемого населения к аллергенным факторам окружающей среды.

Осмотр, постановка диагноза: проводился специалистами-аллергологами в условиях специализированных аллергологических кабинетов ФГБУ ГИЦ «Института иммунологии» ФМБА РФ.

Постановка кожных проб методом прик-тестирования: для оценки уровня сенсibilизированности населения проводили постановку кожных проб методом прик-тестирования. Метод заключался в нанесении на тыльную сторону предплечья обследуемого жидкой формы аллергена методом укола. Оценку аллергической реакции проводили специалисты-аллергологи по интенсивности реакции кожи на воздействие аллергенов.

Оценка уровня специфических антител класса E в сыворотке крови обследуемых лиц: определение осуществляли методом иммуноферментного анализа (ИФА), с использованием моноклональных антител (по D. Walsh, 1986). Иммуноферментный анализ проводили на многоканальном фотометре «Multiskan», фирмы Thermo Labsystems, Финляндия. При этом оптическую плотность тестируемых образцов соотносили с плотностью калибровочных проб при длине волны 450 нм. Учитывали результаты реакции, относящиеся ко 2–4-му классу по международной классификации.

Результаты

Всего за отчетный период был обследован 301 человек, из них 107 детей, обратившихся к специалисту-аллергологу с жалобами на клинические проявления аллергических заболеваний. Обследование проводили специалисты-аллергологи. Обследование населения и изучение уровней специфических антител к внутрижилищным аллергенам по результатам прик-тестирования и ИФА позволило выявить следующие показатели: состояние гиперреактивности по результатам кожных тестов и по уровням специфических иммуноглобулинов класса E (IgE) в сыворотке крови обследуемого населения выявлялось у 83,4% (в подавляющем большинстве случаев (89,2%) результаты кожных тестов совпадали с данными лабораторных исследований). При

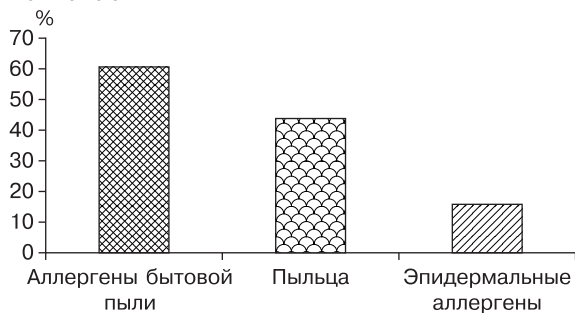


Рис. 1. Сенсibilизация обследованного населения к различным группам аллергенов.

На горизонтальной оси указаны группы аллергенов, на вертикальной оси – частота аллергических реакций у обследованных больных-аллергиков (в %).

этом интенсивность реакций на аллергизирующие факторы окружающей среды была различна. Наибольшее количество аллергических реакций отмечалось при контакте с бытовыми (комплексный аллерген домашней пыли, включающий в себя клещевые, грибковые, эпидермальные, бактериальные, химические и другие компоненты) (61%), пыльцевыми (44%) и эпидермальными аллергенами (16%) (95 CI%, $p < 0,05$) (рис. 1). При этом сочетанная гиперчувствительность как к комплексному аллергену домашней пыли, так и к отдельным ее компонентам отмечалась у 44,5% обследованных лиц, т. е. имеет место поливалентная (множественная) сенсibilизация к нескольким внутрижилищным аллергенам. У 16% обследованного населения не наблюдались реакции ни на аллергенный комплекс домашней пыли, ни на отдельные его компоненты, что может объясняться наличием состояния гиперчувствительности к другим аллергенам и, возможно, состоянием скрытой сенсibilизации к бытовым аллергенам, а также наличием неаллергической гиперчувствительности.

Таким образом, гиперчувствительность к домашней пыли была нами выявлена более чем у половины больных, страдающих аллергическими заболеваниями, что может свидетельствовать о ее ведущей роли в сенсibilизации организма человека.

В структуре аллергических заболеваний у обследованного населения лидируют заболевания носа и глаз, что подтверждает данные о повышенной роли аэроаллергенов на формирование сенсibilизации, в особенности среди взрослого контингента. В результате аллергологического обследования наблюдаемых лиц диагноз аллергический ринит был поставлен 34,2% субъектов, аллергический риноконъюнктивит – 30,6%, атопический дерматит – 15%, атопическая бронхиальная астма – 14,3% ($p < 0,05$) (рис. 2).

В результате обследования наблюдаемого контингента было обнаружено, что 46% обследованных лиц ставился диагноз вегетососудистая дистония, у 38% выявлялись повышенная нервно-рефлекторная и эмоциональная возбудимость, или астеновегетативный синдром. Таким образом, функциональное состояние вегетативной нервной системы было нарушено у 84% обследованных лиц, что также могло стать причиной развития состояния гиперреактивности организма. Кроме того, у 87% обследованных лиц выявлялись такие функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта, как дискинезия желчевыводящих путей, дисбактериоз, различные хронические болезни органов пищеварения в виде хронического гастрита, гастродуоденита, язвы желудка и 12-перстной кишки, реактивного панкреатита. У 84% обследованных обнаруживались очаги хронической инфекции в виде хронического фронтита, хронического тонзиллита, аденоидов, фурункулеза, герпес-вирусной инфекции.

Нами установлено, что ведущими компонентами химического загрязнения воздушной среды жилых и общественных зданий являются формальдегид, бензол, этилбензол, ацетальдегид, аммиак, стирол, диметиламин, ацетон, фенол, этилацетат, ряд из которых, согласно современным данным литературы, обладает аллергизирующими свойствами [3, 5].

Основным источником поступления вышеперечисленных и других химических веществ в условиях жилой среды являются

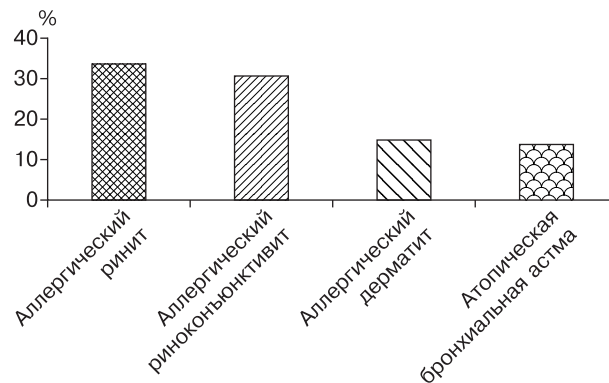


Рис. 2. Распределение аллергических заболеваний по нозологическим формам среди обследованного населения.

На горизонтальной оси указаны нозологические формы аллергических заболеваний, на вертикальной оси – частота их встречаемости у обследованного населения.

отделочные и строительные полимерные материалы. Нами установлено, что с увеличением насыщенности помещений строительными и отделочными полимерными материалами в воздушной среде жилых и общественных зданий параллельно повышаются концентрации стирола, толуола, фенола, ацетона, ацетальдегида, ксилола, бензола, этилбензола, аммиака, этилацетата. Между содержанием этих веществ в воздушной среде помещений и насыщенностью полимерными материалами имеется тесная корреляционная связь (коэффициенты корреляции 0,8–0,4).

В комплексе химических веществ, загрязняющих воздушную среду жилых и общественных зданий, ведущую роль на сегодня играет формальдегид, который обуславливает наибольшее число жалоб населения и является одной из частых причин возникновения аллергических реакций. Концентрация формальдегида в обследованных квартирах колебалась в пределах 0,04–0,77 мг/м³, что превышает как предельно допустимую концентрацию его для атмосферного воздуха, так и временно установленный гигиенический норматив для воздушной среды жилых и общественных зданий. Выявлена прямая зависимость содержания формальдегида в воздушной среде помещений с насыщенностью последних полимерными материалами (коэффициент корреляции 0,67). Кроме того, формальдегид поступает в воздушную среду жилых помещений с продуктами неполного сгорания бытового газа, при этом только одночасовая работа 4-х конфорочной газовой плиты дает увеличение концентрации формальдегида в воздухе кухонь в 1,5–2 раза.

Курение также является дополнительным источником загрязнения воздушной среды помещений формальдегидом. Экспериментальным путем нами установлено, что в табачном дыме одной сигареты содержится 0,035 мг/м³ формальдегида, и при выкуривании только 3-х сигарет концентрация формальдегида в помещении увеличивается в среднем на 42%.

В условиях постоянно возрастающего потребления населением табачных изделий продукты курения, таким образом, становятся одним из достаточно серьезных источников химического загрязнения воздушной среды помещений. В пробах воздуха, отобранных в помещениях, где курят, концентрации формальдегида превышали максимально разовые ПДК для атмосферного воздуха в 3,1 раза, ацетона в 10 раз, толуола в 4,1 раза, ксилола в 1,4 раза. Суммарный уровень оценки химического загрязнения воздушной среды показал, что если до курения он был равен 6,7 у. е., то после выкуривания 3-х сигарет увеличился в 3,3 раза и достигал 22,3 у. е.

Следует учитывать, что из-за особенностей рециркуляции воздуха в закрытых помещениях даже малые источники загрязнений могут создавать высокие концентрации вредных веществ, а длительность их воздействия максимальна по сравнению с другими средами [5]. Анализ химических соединений, адсорбированных на бытовой пыли (в расчете на 1 г пыли), показал, что бытовая пыль исполняет роль «депо» для веществ, загрязняющих воздушную среду помещений. Установлено, что суммарное содержание

химических веществ в 1 г домашней пыли колеблется от 6,9 до 25,2 мг/г, в среднем $15,9 \pm 2,1$ мг/г. Сопоставление данных по химическому составу проб воздушной среды и бытовой пыли одних и тех же квартир показало, что такие вещества, как хлористый метил, пропанол, дихлорметан, сероуглерод, бутаналь, бутилацетат, этил, этилмеркаптан, гексанол и другие вещества, присутствовали в бытовой пыли и отсутствовали в газовой фазе воздушной среды, причем содержание ряда веществ в бытовой пыли превышало их содержание в воздухе.

Обсуждение

В результате проведенной нами комплексной гигиенической оценки качества жилой среды установлено, что в условиях жилых и общественных зданий происходит сочетанное аллергизирующее влияние на человека как химических загрязнителей, так и аллергенных компонентов домашней пыли. Установлено, что изолированно комплекс химических веществ не проявляет анафилактической активности, тогда как в комплексе с аллергеном домашней пыли имеет место развитие сильной анафилактической реакции, при этом значительно усиливается изолированное действие домашней пыли. По-видимому, это можно объяснить тем, что воздействие комплекса факторов окружающей среды может приводить к нарушению баланса иммунорегуляторных клеток: к подавлению Т-хелперов 1-го типа (которое сопровождается угнетением и снижением противовоспалительных факторов защиты) и, соответственно, по принципу обратной связи – к активации Т-хелперов 2-го типа с гиперпродукцией IgE. Функциональная активность иммуноглобулинов класса Е проявляется в развитии аллергических реакций [3, 6, 11]. В то же время комплекс химических веществ снижает иммунологические показатели неспецифической резистентности и подавляет функциональную активность Т-супрессоров, ответственных за регулирование синтеза гомоцитотропных антител к домашней пыли, что приводит к их гиперпродукции и, как следствие, к усилению реакций немедленного типа в условиях воздействия аллергена комплекса домашней пыли.

Функциональные расстройства центральной и вегетативной нервной системы, отмеченные у подавляющего большинства обследованных лиц, имеют большое значение в формировании многих аллергических заболеваний, обуславливая повышенную сенсибилизацию организма. Из данных литературы известно [1, 11], что в патогенезе аллергозаболеваний немаловажное значение имеют повышенная чувствительность к экзо- и эндогенному гистамину, ацетилхолину и другим физиологическим соединениям, формирование неспецифической реактивности, что определяет темпы реализации аллергической реакции, тяжесть течения и клинические проявления. Показано, что нервно-психические расстройства, нарушения деятельности вегетативной нервной системы, характерологические особенности, формируются у аллергиков в процессе заболевания на фоне нарушения метаболизма и вегетативного гомеостатического значения, являясь отражением вовлечения в адаптационно-компенсаторный процесс высших систем регуляции гомеостаза. Все эти факторы также обуславливают, с одной стороны, снижение общей иммунологической активности организма, а с другой – повышенную сенсибилизацию организма и гиперпродукцию IgE [3, 11]. Повышение проницаемости слизистой кишечника приводит к нарушению (снижению или ускорению) всасывания высокомолекулярных соединений, обладающих сенсибилизирующей активностью и избыточному поступлению в организм через кишечник антигенных субстанций.

Заключение

На аллергизацию населения непосредственно влияет комплекс домашней пыли, являющийся адсорбентом биологических компонентов и химических загрязнителей жилой среды. Сенсибилизация у пациентов может выявляться как к комплексному аллергену домашней пыли, так и к отдельным ее составляющим – клещевым, грибковым, эпидермальным, бактериальным, химическим и другим компонентам, которые могут определять ее аллергенный профиль. Контакт с аллергенами может сам по себе вызвать процесс сенсибилизации

и, в свою очередь, служить «триггерным» механизмом при возникновении аллергических реакций к внутрижизненным аллергенам, потенцируя развитие сенсибилизации к другим аллергенам. Именно тот факт, что сенсибилизация возможна при действии чрезвычайно малых доз аллергенов на организм, создает в ряде случаев сложные ситуации в экологическом анализе активности загрязнителей жилой среды.

К факторам, способствующим развитию и распространению аллергической патологии среди населения, следует отнести:

- уровень химического загрязнения жилой среды (полимерные отделочные и строительные материалы, загрязненный атмосферный воздух, табачный дым);

- наличие функциональных расстройств вегетативной нервной системы, желудочно-кишечного тракта, провоцирующих развитие сенсибилизации организма; наличие хронических очагов воспаления также обуславливают повышенную сенсибилизацию организма и гиперпродукцию IgE.

В целом, высокая степень загрязненности в современных закрытых помещениях, наличие нервных перегрузок формируют сложную многокомпонентную среду, которая способна обуславливать возникновение аллергопатологии у населения. Следовательно, обеспечение экологической (и, в частности, аллергенной) безопасности населения является одной из важнейших составных частей гигиены и медицины окружающей среды.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (п.п. 8–10 см. References)

1. Адо А.Д. Частная аллергология. М.: Медицина; 1976.
2. Ильина Н.И. *Аллергопатология в разных регионах России по результатам клинико-эпидемиологических исследований*: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М.; 1996.
3. Федосеева В.Н., Рахманин Ю.А. *Экологические аспекты гиперреактивности организма к факторам окружающей среды*. М.; 2012.
4. Губернский Ю.Д. Жилая среда как компонента экологии человека. В кн.: Рахманин Ю.А., ред. *Сборник «Биомедицина XXI века: достижения и перспективные направления развития»*. М.: РАЕН; 2008.
5. Губернский Ю.Д., Калинина Н.В. Гигиеническая характеристика химических факторов риска для здоровья населения в условиях жилой среды. *Гигиена и санитария*. 2001; 80(4): 25–9.
6. Федосеев Г.Б., ред. *Общая аллергология. Том 1*. СПб.; 2001: 42–382.
7. Хайтов Р.М., Истамов Х.И., Пинегин Б.В. *Экологическая иммунология*. М.: ВНИРО; 1995.
11. Хайтов Р.М., ред. *Клиническая аллергология*. М.: МЕДпресс-информ; 2002.

References

1. Ado A.D. *Private Allergology [Chastnaya allergologiya]*. Moscow: Meditsina; 1976. (in Russian)
2. Il'ina N.I. *AllerGOPathology in different regions of Russia according to the results of clinical epidemiological studies*: Diss. Moscow; 1996. (in Russian)
3. Fedoseeva V.N., Rakhmanin Yu.A. *Environmental aspects of the body's hyperreactivity to environmental factors [Ekologicheskie aspekty giperreaktivnosti organizma k faktoram okruzhayushchey sredy]*. Moscow; 2012. (in Russian)
4. Gubernskiy Yu.D. Living environment as a component of human ecology. In: Rakhmanin Yu.A., ed. *Collection «Biomedicine XXI century: achievements and promising areas of development» [Sbornik «Biomeditsina KhKhI veka: dostizheniya i i perspektivnye napravleniya razvitiya»]*. Moscow: RAEN; 2008. (in Russian)
5. Gubernskiy Yu.D., Kalinina N.V. Hygienic characteristics of chemical risk factors for public health in a residential environment. *Gigiena i sanitariya*. 2001; 80(4): 25–9. (in Russian)
6. Fedoseev G.B., ed. *General allergology. Vol. 1 [Obshchaya allergologiya. Tom 1]*. St. Petersburg; 2001: 42–382. (in Russian)
7. Khaitov R.M., Istamov Kh.I., Pinegin B.V. *Ecological immunology [Ekologicheskaya immunologiya]*. Moscow: VNIRO; 1995. (in Russian)
8. Arlian L.G., Morgan M.S., Neal J.S. Dust mite allergens: ecology and distribution. *Curr. Allergy Asthma Rep*. 2002; 2(5): 401–11.
9. Bousquet P.J., Chinn S., Janson C., Kogevinas M., Burney P., Jarvis D. Geographical variation in the prevalence of positive skin tests to environmental aeroallergens in the European Community Respiratory Health Survey I. *Allergy*. 2007; 62(3): 301–9.
10. Thomas W.R., Smith W.A., Hales B.J. The allergenic specificities of the house dust mite. *Chang. Gung. Med. J*. 2004; 27(8): 563–9.
11. Khaitov R.M., ed. *Clinical allergology [Klinicheskaya allergologiya]*. Moscow: MEDpress-inform; 2002. (in Russian)