

научно-практический
журнал

Гигиена и Санитария

Hygiene & Sanitation (Russian journal)



«ИЗДАТЕЛЬСТВО "МЕДИЦИНА"»

1

Том 95 • 2016

www.medlit.ru

- Гигиена окружающей среды и населенных мест
- Гигиена труда
- Гигиена детей и подростков
- Гигиена питания
- Методы гигиенических исследований
- Профилактическая токсикология и гигиеническое нормирование
- Методология и практика социально-гигиенического мониторинга

ISSN 0016-9900



9 770016 990008

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

*Тематический номер, посвященный 20-летию
ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических
технологий управления рисками здоровью населения»*

*The thematic issue of the Journal is dedicated to the 20th anniversary
of the foundation of the Federal Budget Institution of Science
“Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk
Management Technologies”*

ПРОБЛЕМНЫЕ СТАТЬИ

PROBLEM SOLVING ARTICLES

Зайцева Н.В., Попова А.Ю., Онищенко Г.Г., Май И.В. Актуальные проблемы правовой и научно-методической поддержки обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации как стратегической государственной задачи..... 5

Zaytseva N.V., Popova A.Yu., Onishchenko G.G., May I.V. Current problems of regulatory and scientific-medical support for the assurance of the sanitary and epidemiological welfare of population in the Russian Federation as the strategic government task

ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

HYGIENE OF THE ENVIRONMENT AND LOCALITIES

Клейн С.В., Вековшинина С.А., Сбоев А.С. Приоритетные факторы риска питьевой воды и связанный с этим экономический ущерб..... 10

Klein S.V., Vekovshinina S.A., Sboev A.S. Priority risk factors of drinking water and the related with it economical loss

Сбоев А.С., Романенко К.В. Анализ влияния хлорорганических соединений, содержащихся в воде сети хозяйственно-питьевого водоснабжения, на здоровье населения в городах Пермского края..... 14

Sboev A.S., Romanenko Ch.V. Analysis of the impact of organochlorine compounds contained in the water network of the domestic water supply on the health of population in cities of the Perm Krai

Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Сбоев А.С. Медико-профилактические технологии управления риском нарушений здоровья, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания.. 17

Zaytseva N.V., Ustinova O.Yu., Sboev A.S. Medical and preventive technologies for risk management of health problems associated with exposure to environmental factors

Май И.В., Клейн С.В., Вековшинина С.А., Балашов С.Ю. Использование методологии оценки риска при разработке генерального плана городского поселения..... 22

May I.V., Kleyn S.V., Vekovshinina S.A., Balashov S.Yu. The use of the methodology of risk assessment in the elaboration of the general layout of an urban settlement

Никифорова Н.В., Кокоулина А.А., Загороднов С.Ю. Оценка загрязненности воздуха жилых помещений формальдегидом в условиях применения полимерсодержащих строительных и отделочных материалов..... 28

Nikiforova N.V., Kokoulina A.A., Zagorodnov S.Yu. Evaluation of indoor air pollution with formaldehyde in conditions of the use of constructional and finish materials with polymeric components

ГИГИЕНА ТРУДА

OCCUPATIONAL HYGIENE

Шляпников Д.М., Шур П.З., Алексеев В.Б., Лебедева Т.М., Костарев В.Г. Методические подходы к комплексному анализу экспозиции и стажа в оценке профессионального риска 33

Shlyapnikov D.M., Shur P.Z., Alekseev V.B., Lebedeva T.M., Kostarev V.G. Methodological approaches to the integrated evaluation of the exposure and length of service in the occupational risk assessment

Алексеев В.Б., Шляпников Д.М., Власова Е.М., Носов А.Е., Лебедева Т.М. Оценка риска и профилактика патологии органов дыхания у работников титаномагниевого производства.. 37

Alekseev V.B., Shlyapnikov D.M., Vlasova E.M., Nosov A.E., Lebedeva T.M. Risk assessment and prevention of respiratory diseases in workers occupied in titanium and magnesium production

Носов А.Е., Байдина А.С., Власова Е.М., Алексеев В.Б. Анализ вариабельности ритма сердца при нарушении сердечной деятельности у работников нефтедобывающего предприятия.... 41

Nosov A.E., Baydina A.S., Vlasova E.M., Alekseev V.B. Analysis of the heart rate variability in cardiac abnormalities in workers employed in oil production

Долгих О.В., Старкова К.Г., Кривцов А.В., Бубнова О.А. Вариабельность иммунорегуляторных и генетических маркеров в условиях комбинированного воздействия факторов производственной среды..... 45

Dolgikh O.V., Starkova K.G., Kryvtsov A.V., Bubnova O.A. Variability of immunoregulatory and genetic markers in conditions of the combined effects of industrial environmental factors

Барг А.О. Особенности поведенческих факторов риска здоровью у работников промышленных предприятий..... 48

Barg A.O. Peculiarities of behavioral risk factors for health in workers of industrial enterprises

Дубель Е.В., Унгурияну Т.Н. Гигиеническая оценка условий труда медицинского персонала клинических и параклинических отделений стационара..... 53

Dubel E.V., Unguryanu T.N. Hygienic assessment of working conditions for medical personnel in clinical and paraclinical departments of the hospital

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

HYGIENE OF CHILDREN AND ADOLESCENTS

Устинова О.Ю., Валина С.Л., Кобыякова О.А., Никифорова Н.В., Алексеева А.В. Обоснование оптимальной наполняемости групп дошкольных образовательных организаций общеразвивающей направленности..... 57

Ustinova O.Yu., Valina S.L., Kobyakova O.A., Nikiforova N.V., Alekseeva A.V. Rationale for the optimal group occupancy in preschool educational institutions of general enrichment orientation

Старкова К.Г., Долгих О.В., Дианова Д.Г., Лебедева Т.М. Иммуномодулирующие эффекты у детей в условиях воздействия стронция при поступлении с питьевой водой..... 63

Starkova K.G., Dolgikh O.V., Dianova D.G., Lebedeva T.M. Immunomodulatory effects in children in conditions of the exposure to strontium due to intake with drinking water

Лужецкий К.П., Маклакова О.А., Палагина Л.Н. Нарушения жирового и углеводного обмена у детей, потребляющих питьевую воду ненормативного качества..... 66

Luzhetsky K.P., Maklakova O.A., Palagina L.N. Disorders of lipid and carbohydrate metabolism in children consuming drinking water of a non-normative quality

Маклакова О.А., Валина С.Л. Кардиореспираторные нарушения у детей дошкольного возраста, ассоциированные с аэрогенным воздействием бензола, фенола и формальдегида..... 70

Maklakova O.A., Valina S.L. Cardiorespiratory disorders in preschool aged children associated with aerogenic impact of benzene, phenol and formaldehyde

ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

FOOD HYGIENE

Родионова Н.С., Алексеева Т.В., Попов Е.С., Калгина Ю.О., Натарова А.А. Гигиенические аспекты и перспективы отечественного производства продуктов глубокой переработки зародышей пшеницы..... 74

Rodionova N.S., Alekseeva T.V., Popov E.S., Kalgina Yu.O., Natarova A.A. Hygiene aspects and prospects for the domestic production of products of deep processing of wheat germ

3. Сисин Е.И., Голубкова А.А., Малева С.В., Баякаев Д.А. Актуальные вопросы профилактики профессиональной патологии работников здравоохранения. *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2008; 6: 13–5.
4. Бектасова М.В., Капцов В.А., Шепарев А.А. Основы профилактики нарушений здоровья медицинских работников (на примере Приморского края). *Наука и мир*. 2014; 1: 338–41.
5. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2005.
6. Новиков С.М., Унгуряну Т.Н. Оценка химического воздействия на работающее население в моногородах. *Гигиена и санитария*. 2014; 5: 74–8.
2. Rostikov V.P., Rod'kin V.P., Brusentsova A.V., Kapustina L.P., Butorin A.V. Hygienic characteristics of working conditions of employees in ambulance station in Omsk. *Omskiy nauchnyy vestnik*. 2012; 2(114): 18–20. (in Russian)
3. Sisin E.I., Golubkova A.A., Maleva S.V., Bayakaev D.A. The actual questions of occupational morbidity of medical personnel. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*. 2008; 6: 13–5. (in Russian)
4. Bektasova M.V., Kaptsov V.A., Sheparev A.A. Foundations of preventive control of health of medical workers (in terms of Primorsky krai). *Nauka i mir*. 2014; 1: 338–41. (in Russian)
5. Guide 2.2.2006-05. Guide on hygienic assessment of factors of working environment and work load. Criteria and classification of working conditions. Moscow: Federal Center of Hygiene and Epidemiology; 2005. (in Russian)
6. Novikov S.M., Unguryanu T.N. Evaluation of chemical impact on the working population in mono-cities. *Gigiena i sanitariya*. 2014; 5: 74–8. (in Russian)

Поступила 16.04.15

References

1. Burakova O.A., Syurin S.A., Frolova N.M. Features of occupational diseases in health care workers of Murmansk region. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*. 2011; 3(40): 272–5. (in Russian)

Гигиена детей и подростков

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 613.954:373.2

Устинова О.Ю.^{1,2}, Валина С.Л.¹, Кобякова О.А.¹, Никифорова Н.В.¹, Алексеева А.В.¹

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ НАПОЛНЯЕМОСТИ ГРУПП ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь;²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», 614990, Пермь

При повышении численного состава групп дошкольных образовательных организаций (ДОО) общеразвивающей направленности более 20 человек нарушаются условия размещения детей в групповых ячейках, значительно возрастает уровень акустического воздействия, химического и биологического загрязнения воздуха игровых помещений, что приводит к развитию у детей хронического стресс-синдрома, нарушению темпов физического и психического развития, снижению уровня адаптационного потенциала сердечно-сосудистой, дыхательной и вегетативной нервной систем, повышению острой и хронической заболеваемости. Научно обоснован показатель оптимальной наполняемости групп типовых ДОО. При наличии в группе не более 20 детей санитарно-гигиенические условия групповых ячеек соответствуют требованиям СанПиН 2.4.1.3049-13, а уровень заболеваемости детей минимально определяется показателем числа детей, посещающих данную группу.

Ключевые слова: детские образовательные организации; наполняемость групп; санитарно-гигиенические условия; здоровье детей.

Для цитирования: Устинова О.Ю., Валина С.Л., Кобякова О.А., Никифорова Н.В., Алексеева А.В. Обоснование оптимальной наполняемости групп дошкольных образовательных организаций общеразвивающей направленности. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(1): 57-63. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-57-63.

Ustinova O.Yu.^{1,2}, Valina S.L.¹, Kobyakova O.A.¹, Nikiforova N.V.¹, Alekseeva A.V.¹

RATIONALE FOR THE OPTIMAL GROUP OCCUPANCY IN PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF GENERAL ENRICHMENT ORIENTATION

¹Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies", Perm, Russian Federation, 614045; ²Perm State National Research University, Perm, Russian Federation, 614990

In the process of the exceedance of numerical composition of the groups in preschool educational institutions of the general enrichment orientation over 20 children, there are disturbed conditions for placing children in group cells: the level of acoustic impact as well as the chemical and biological air pollution of the gaming space increases significantly, what leads to the development of chronic stress syndrome in children, the violation of the somatic growth and mental development, decline of the level of adaptive capacity of the cardiovascular, respiratory and autonomic nervous systems, the gain in acute and chronic morbidity rates. There was scientifically justified the index of the optimal occupancy rate per one typical group of Children Educational Organizations (CEO). The presence of not more than 20 children in a group complies with the sanitation requirements of SanPin 2.4.1.3049-13, and the level of the morbidity rate of children is determined minimally by the index of the number of children attending this group.

Key words: Preschool Educational Institutions; maximum number of children per group; sanitary and hygiene conditions; children health.

For citation: Ustinova O.Yu., Valina S.L., Kobyakova O.A., Nikiforova N.V., Alekseeva A.V. Rationale for the optimal group occupancy in preschool educational institutions of general enrichment orientation. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2016; 95(1): 57-63. (In Russ.). DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-57-63.

For correspondence: Olga Y. Ustinova, E-mail: ustinova@fcrisk.ru

Received 17.06.15

В настоящее время число детей в группах дошкольных образовательных организаций (ДОО) определяют из расчета площади групповой (игровой) комнаты на 1 ребенка: не менее 2,5 м² – для ясельных групп и не менее 2 м² – для дошкольных групп [1]. Внесение изменений в действовавший ранее СанПиН 2.4.1.2660-10 было обусловлено значительным дефицитом мест в ДОО и позволило существенно сократить очереди в детские сады [2–4, 9, 10]. В то же время в 2014 г. средняя укомплектованность детских садов составляла 106,4%, при этом 40% действующих ДОО переполнены. Наиболее сложная ситуация складывается в городских муниципальных детских садах, где наполняемость групп превышает допустимую ранее на 40,2%. Наибольшее число ДОО с переуплотнением групп расположены в Республике Башкортостан (85,3% учреждений), Ямало-Ненецком АО (77,9%), Курганской области (63,8%), Удмуртской Республике (61,7%) и Томской области (53,4%) [6–8].

Результаты санитарно-гигиенических, эпидемиологических и клинических исследований, проведенных в РФ в период действия СанПиНа 2.4.1.2791-10 с изменениями наблюдения и СанПиНа 2.4.1.3049-13, показали, что «уплотнение» привело к ухудшению санитарно-гигиенических условий пребывания детей в ДОО, увеличению показателей заболеваемости, снижению числа детей с первой группой здоровья и уровнем физического развития, соответствующего возрастной норме, снижению результативности образовательного процесса [1, 6, 8, 11].

Целью исследования являлась оценка санитарно-гигиенической ситуации в ДОО с различной наполняемостью групп, изучение ее влияния на здоровье детей и обоснование оптимальной наполняемости групп ДОО.

Материалы и методы

Для объективной оценки влияния санитарно-гигиенической ситуации в ДОО на показатели физического и нервно-психического развития детей, а также уровень их соматического здоровья, было проведено углубленное клинико-лабораторное обследование воспитанников двух типовых ДОО, соответствовавших требованиям СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций». Средняя наполняемость групп наблюдения ДОО составляла 29,3 ± 2,0 ребенка (общее число обследованных 77 человек); в группах сравнения ДОО – 22,0 ± 3,0 ребенка (число обследованных 107 человек). В группе наблюдения 19,5% составляли воспитанники младшей группы (3–4 года), 28,5% – средней (4–5 лет), 32,5% – старшей (5–6 лет) и 19,5% – подготовительной группы (6–7 лет). В группе сравнения 20,6% обследованных посещали младшую группу ($p = 0,85$ к группе сравнения), 27,1% – среднюю ($p = 0,83$), 29,9% – старшую ($p = 0,71$) и 22,4% – подготовительную группу ($p = 0,64$). Гендерный состав обследованных детей как в целом ($p = 0,87–0,98$), так и в отдельных возрастных группах ($p = 0,63–0,99$) не имел статистически значимых различий. Исследуемые группы не имели существенных различий по социальным факторам, способным оказывать негативное влияние на здоровье детей.

Клинико-лабораторное обследование детей проводили с соблюдением этических принципов, изложенных в Хельсинкской Декларации (1975), Национальном стандарте РФ ГОСТ-Р 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика» (ICH E6 GCP) и в соответствии с методическими рекомендациями Госкомсанэпиднадзора РФ [7]. В ходе исследования использованы санитарно-гигиенические (оценка уровня загрязнения воздуха игровых помещений ДОО и атмосферного воздуха органическими веществами промышленного происхождения, исследование интенсивности акустического воздействия, параметров микроклимата, бактериального загрязнения воздуха игровых помещений), химико-аналитические (определение содержания фенола и формальдегида в атмосферном воздухе и воздухе игровых помещений ДОО, в крови детей), эпидемиологические (ретроспективный анализ заболеваемости детей, посещающих исследуемые

ДОО), клинико-функциональные (спирография, риноманометрия, кардиоинтервалография) и инструментальные методы обследования (ультразвуковое сканирование органов брюшной полости). Исследование уровня развития когнитивных функций у дошкольников включало оценку функции восприятия (проба «Какие предметы спрятаны?»), пространственного праксиса (проба Хеда), кинестетической организации движений (проба «Праксис позы пальцев») и внимания (проба «Поставь знаки»), позволяющих оценить состояние познавательной сферы ребенка (внимание, зрительное восприятие, память, сенсомоторная деятельность, активность аналитико-синтетических процессов и т. д.) [5]. В ходе лабораторного обследования у всех детей изучали содержание стресс-гормонов (кортизол, норадреналин и серотонин). Все исследования осуществляли по унифицированным методикам на стандартном оборудовании, лабораторные исследования выполняли в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании. Анализ информации осуществлялся статистическими методами (Statistica 6.0). Для сравнения групп по количественным признакам использовали двухвыборочный критерий Стьюдента. Оценку зависимостей между признаками проводили методами однофакторного дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа. Для оценки достоверности полученных результатов использовали критерии Фишера и Стьюдента. Различия полученных результатов считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Выявление и оценку связи между изменением исследуемых показателей у детей и наполняемостью групп выполняли на основании расчета показателя отношения шансов (OR) и его доверительного интервала (DI). Критерием наличия связи «наполняемость групп – показатель эффекта» являлось $OR \geq 1$.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенного исследования показали, что при наполняемости групп типовых ДОО свыше 20 детей условия размещения более 40% из них не соответствуют требованиям СанПиНа 2.4.1.3049-13. Показатель удельной площади игровых помещений на 1 ребенка в ДОО № 1 составлял 1,8 ± 0,52 м², в то время как в ДОО № 2 – 2,4 ± 0,31 м² ($p = 0,04$). Кроме того, в воздухе игровых помещений содержание фенола (0,007–0,014 мг/м³) – в 2,3–4,7 раза, а формальдегида (0,014–0,027 мг/м³) – в 2,7 раза превышало нормативно допустимую концентрацию (табл. 1). В ходе исследования было установлено, что повышенное содержание в воздухе игровых помещений фенола и формальдегида не зависело от их концентрации в атмосферном воздухе (0,004–0,007 и 0,001–0,002 мг/м³ соответственно) и не было связано с внешними источниками. В то же время в группах наблюдения ДОО с наполняемостью групп до 29,3 ± 2,0 ребенка и, следовательно, большей укомплектованностью помещений мебелью, содержание фенола и формальдегида в 1,9–2,0 раза превышало показатели ДОО сравнения ($p \leq 0,0001$). Следует отметить, что ремонтные работы в исследуемых детских садах проводились в одинаковые сроки – за 10 мес до настоящего исследования.

Исследование бактериальной обсемененности воздуха игровых помещений показало, что при увеличении числа детей в группе свыше 22,0 ± 3,0 человека показатель обсемененности увеличивается с 1151,7 ± 688,8 до 1360,9 ± 550,5 КОЕ/м³ ($p = 0,61$), при этом в 30% проб обнаруживается условно-патогенная флора (*St. aureus*) ($p = 0,04$; см. табл. 1). Установлена прямая корреляционная связь между общим микробным числом бактериальной обсемененности воздуха помещений групповых ячеек и присутствием условно-патогенной флоры (*St. aureus*) ($R^2 = 0,69$; $p = 0,001$).

В ходе проведенного исследования установлено, что в группах с повышенной наполняемостью дополнительным фактором негативного воздействия на детей является акустический, уровень которого достигает 76–79 дБ А, а продолжительность воздействия достигает 6 и более часов (см. табл. 1).

Исследование содержания в крови детей исследуемых ДОО химических веществ техногенного происхождения показало, что содержание фенола и формальдегида в ДОО наблюдения достигало 0,020 ± 0,003 и 0,0029 ± 0,0003 мг/дм³ соответственно и достоверно превышало аналогичные показатели в ДОО сравнения (0,0069 ± 0,004 и 0,0015 ± 0,0002 мг/дм³ соответственно; $p = 0,03–0,001$).

Для корреспонденции: Устинова Ольга Юрьевна, д.м.н., доцент, зам директора по лечебной работе ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», E-mail: ustynova@fcrisk.ru.

Сравнительная характеристика санитарно-гигиенических показателей качества среды обитания ДОО с различной наполняемостью групп

Показатель	ДОО наблюдения	ДОО сравнения	Достоверность различий между группами	Норматив
Наполненность групп (число детей)	29,3 ± 2,0	22,0 ± 3,0	0,03	2,5 м ² на 1 ребенка
Условия размещения детей соответствуют требованиям СанПиН 2.4.1.3049-13, % детей	34,6	56,9	0,003	100
Условия размещения детей не соответствуют требованиям СанПиН 2.4.1.3049-13, % детей	65,4	43,1	0,003	0
Среднесуточные концентрации органических соединений в воздухе игровых помещений, мг/м ³ :				
фенол	0,0138 ± 0,0034	0,0070 ± 0,0017	≤ 0,0001	0,003
формальдегид	0,0270 ± 0,0054	0,0142 ± 0,0028	≤ 0,0001	0,01
Показатели обсемененности воздуха игровых помещений:				
общее микробное число, КОЕ/м ³	1360,91 ± 550,49	1151,67 ± 688,76	0,61	Нет норматива
<i>St. aureus</i>				
микробное число, КОЕ/м ³	4–20	0	0,07	Нет норматива
% положительных проб	30	0	0,04	" "
Сравнительная характеристика эквивалентного и максимального шума (дБ А) игровых помещений:				
эквивалентный шум	75,80 ± 0,12	63,00 ± 1,55	≤ 0,001	Нет норматива
максимальный шум	78,53 ± 1,34	71,93 ± 0,72	0,036	" "

Ретроспективный анализ показал, что в ДОО сравнения в период 2010–2013 гг. (средняя наполняемость групп в данный период составляла 20,2 ± 0,4 ребенка) показатели заболеваемости детей носили стабильный характер, в то время как в ДОО наблюдения (средняя наполняемость групп 25,2 ± 0,8 ребенка) фиксировали отчетливый рост числа зарегистрированных случаев atopического дерматита на 1 ребенка (с 0,0172 до 0,0690), острых бронхитов (с 0,0172 до 0,0690), гипертрофии миндалин и аденоидов (с 0,0172 до 0,0345), аденовирусного конъюнктивита (с 0,0172 до 0,0345), ОРВИ (с 1,4482 до 1,8966), остро среднего серозного отита (с 0,0517 до 0,1379), энтеробиоза (с 0 до 0,0690). Дети, посещавшие ДОО наблюдения в 1,2–3,6 раза чаще болели бронхиальной астмой, бактериальными кишечными инфекциями, ветряной оспой, стоматитами, хроническими воспалительными болезнями носоглотки и миндалин, тубоинтерстициальными болезнями почек, скарлатиной и т.д. Сравнение средних показателей заболеваемости детей ДОО наблюдения со среднероссийскими данными (2010–2013) показало, что распространенность atopического дерматита превышает среднерос-

сийский показатель в 5,6 раза (9911,0 против 1778,4 случая на 100 000 детей), хронических болезней миндалин и аденоидов – в 2,9 раза (4310,0 против 1480,0 случая на 100 000 детей), остро среднего серозного отита – в 3,6 раза (10350,1 против 2911,0 случая на 100 000 детей). Установлена прямая корреляционная связь между заболеваемостью детей аллергиями с болезнями органов дыхания ($R^2 = 0,39$; $p \leq 0,0001$), герпетической инфекцией слизистых полости рта и другими формами стоматитов ($R^2 = 0,32$; $p = 0,015$), atopическим дерматитом ($R^2 = 0,87$; $p = 0,005$), функциональными кишечными расстройствами и диспепсиями ($R^2 = 0,74$ – $0,84$; $p = 0,009$ – $0,035$), острым средним серозным отитом ($R^2 = 0,89$; $p = 0,003$), острым конъюнктивитом ($R^2 = 0,79$; $p = 0,018$), инфекциями мочевыводящих путей ($R^2 = 0,85$; $p \leq 0,008$), болезнями почек и мочеточников ($R^2 = 0,78$; $p = 0,024$) и повышенной наполняемостью групп.

Результаты оценки физического развития детей позволили установить, что у детей ДОО наблюдения в 1,2–1,8 раза чаще показатели не соответствовали физиологическим возрастным нормативам (табл. 2), а относительный риск нарушений физического

Таблица 2

Сравнительная оценка показателей физического развития детей, посещающих ДОО с различной наполняемостью групп (в %)

Показатель	ДОО наблюдения	ДОО сравнения	Достоверность различий между группами	Норматив
Физическое развитие детей:				
число детей с окружностью грудной клетки меньше норматива	56,5	31,3	≤ 0,001	Менее 20
число детей с дисгармоничным развитием по индексу Пинье	100	85,7	≤ 0,001	Менее 20
число детей с отклонением от нормативных значений абсолютного показателя окружности головы	71,0	53,2	0,022	Менее 20
Соматотип:				
макросоматотип	30,0	16,5	0,04	–
мезосоматотип	50,0	67,0	0,03	Более 80
микросоматотип	20,0	16,5	0,56	–
Число детей с отклонением от нормативных значений показателя биологической зрелости	41	32	0,21	Менее 20

Таблица 3

Результаты электрокардиографии у детей, посещающих ДОО с различной наполняемостью групп (в %)

Данные электрокардиографии	ДОО наблюдения	ДОО сравнения	Достоверность различий между группами
Норма	44,1	63,3	0,02
Отклонения от нормы:	55,9	36,7	0,02
Синусовая тахикардия	23,7	5,6	0,001
Синусовая аритмия	30,5	26,7	0,61
Синусовая брадикардия	-	2,2	0,25
Неполная блокада правой ножки пучка Гиса	1,7	2,2	0,83

развития (дефицит массы тела, нарушение ростовых показателей, размеров и пропорциональности грудной клетки, несоответствие возрастной норме окружности головы и т. д.) был в 1,5–2,2 раза выше. Установлена достоверная прямая корреляционная связь между показателем наполняемости групп и числом детей с дисгармоничным физическим развитием ($R^2 = 0,25-0,38$; $p = 0,02-0,0001$).

Углубленное клинико-функциональное обследование детей, посещающих ДОО наблюдения, показало, что риск развития у них эпизодической артериальной гипертензии (OR = 10,11; DI = 4,23–18,81; $p = 0,01$), нарушений регуляции сосудистого тонуса (OR = 4,8; DI = 2,11–7,41; $p = 0,01$), снижения адаптационного резерва сердечно-сосудистой системы (OR = 1,4; DI = 1,11–2,07; $p = 0,03$), ударного и минутного объема (OR = 2,25–6,67; DI = 1,28–11,15; $p = 0,01-0,03$) достоверно выше, чем у сверстников, посещающих ДОО сравнения.

Исследование состояния процессов возбудимости, проводимости и автоматизма миокарда методом электрокардиографии установило, что отклонения показателей от физиологической нормы у детей, посещающих ДОО наблюдения, встречались в 1,5 раза чаще (55,9% против 36,7%; $p = 0,02$) (табл. 3). Следует отметить, что синусовая аритмия, свойственная детям в возрасте 3–7 лет, встречалась среди детей обоих детских садов с близкой частотой (30,5% против 26,7%; $p = 0,61$), в то время как синусовая тахикардия регистрировалась в 4 раза чаще у детей ДОО наблюдения (23,7% против 5,6%; $p = 0,001$). Установлена прямая корреляционная связь между наполняемостью групп и частотой регистрации у детей нарушений процессов возбудимости миокарда ($R^2 = 0,34$; $p = 0,02$). Относительный риск нарушений процессов возбудимости миокарда у детей ДОО наблюдения в 2,5 раза превышает аналогичный у детей ДОО сравнения (OR = 2,48; DI = 1,17–4,21; $p = 0,01$).

Исследование функционального состояния верхних дыхательных путей методом риноманометрии показало, что суммарный воздушный поток у детей ДОО сравнения составлял $529,48 \pm 51,32$ см³/с (физиологическая норма – 500–800 см³/с; $p = 0,67$) и был достоверно выше показателя у детей ДОО наблюдения ($407,98 \pm 56,73$ см³/с; $p \leq 0,001$). Следует отметить, что у детей ДОО наблюдения суммарный воздушный поток был ниже физиологически допустимого ($p = 0,002$); кроме того, практически все показатели объема воздушного потока правых и левых

Таблица 4

Показатели риноманометрии детей, посещающих ДОО с различной наполняемостью групп (в см³/с)

Показатель	ДОО наблюдения	ДОО сравнения	Достоверность различий между группами
exp_left	103,39 ± 60,80	125,02 ± 63,25	≤ 0,001
exp_rigth	90,02 ± 40,45	153,43 ± 33,32	≤ 0,001
insp_left	113,30 ± 67,63	126,82 ± 58,51	0,22
insp_rigth	101,27 ± 48,08	124,21 ± 30,81	0,011
summ_left	216,69 ± 67,32	251,84 ± 56,38	0,04
summ_rigth	191,29 ± 46,39	277,64 ± 42,06	≤ 0,001
summ_flow	407,98 ± 56,73	529,48 ± 51,32	≤ 0,001

отделов носа были ниже аналогичных у детей ДОО сравнения ($p \leq 0,001-0,04$) (табл. 4). В целом, нарушения носовой проходности были установлены у 8,7% детей ДОО сравнения, в то время как в ДОО наблюдения таких детей было 43,8% ($p \leq 0,001$). Риск нарушений функции носового дыхания у детей ДОО наблюдения более чем в 7 раз выше, чем у детей ДОО сравнения (OR = 7,77; DI = 2,41–13,88; $p = 0,02$).

По данным кардиоинтервалографии установлено, что преобладающим типом исходного вегетативного тонуса у детей ДОО сравнения являлась эйтония (67%), оптимальная для данного возраста, в то время как у детей ДОО наблюдения этот вариант имел место только у 33,5% ($p \leq 0,001$). Ваготонический и симпатикотонический варианты у детей ДОО сравнения встречались с одинаковой частотой – 11,5%, а гиперсимпатикотонический – не зарегистрирован ни у одного из обследованных. У детей ДОО наблюдения ваготонический вариант встречался в 3 раза чаще – у 33,5% ($p \leq 0,001$), а у 11,5% зарегистрирован гиперсимпатикотонический тип ($p \leq 0,001$ к ДОО сравнения). При проведении клиникоортостатической пробы преобладающим типом вегетативной реактивности у детей ДОО наблюдения являлся физиологический вариант – симпатикотонический (83% обследованных детей), в то время как у детей ДОО наблюдения он встречался в 1,7 раза реже (50%, $p \leq 0,001$). В то же время у детей ДОО наблюдения в 2,9 раза чаще регистрировали гиперсимпатикотонический вариант (50% против 17% в ДОО сравнения $p \leq 0,001$), который обеспечивается высоким тонусом гуморально-метаболических влияний, и тем самым представляет собой энергетически невыгодный для организма механизм регуляции. Амплитуда моды (АМо2) у детей ДОО наблюдения достигала $58,95 \pm 2,47$ у. е. и была достоверно выше аналогичного показателя у детей ДОО сравнения ($34,05 \pm 6,01$ у. е., $p = 0,033$), а индекс напряжения (ИН2) составлял $232,52 \pm 45,96$ у. е. против $66,12 \pm 25,52$ у. е. у детей ДОО сравнения ($p = 0,004$). Относительный риск развития гиперсимпатикотонического варианта вегетативной реактивности у детей ДОО наблюдения был в 5 раз выше, чем у детей ДОО сравнения (OR = 5,0; DI = 2,81–9,11; $p = 0,03$).

Сравнительная оценка зрелости когнитивных функций показала, что по уровню развития функции восприятия, пространственного праксиса и кинестетической организации движений принципиальных отличий между детьми исследуемых ДОО не было установлено ($p = 0,21-0,4$), при этом развитие пространственного праксиса и кинестетической организации движений не соответствовало физиологической норме ($p = 0,001-0,038$) (табл. 5).

В ходе анализа результатов изучения уровня развития функции внимания было установлено, что среднегрупповой оценочный показатель пробы «Поставь знаки» у детей ДОО сравнения соответствовал физиологической норме и составлял $6,07 \pm 0,64$ балла (против 6–8 баллов; $p = 0,4$), в то время как у детей ДОО наблюдения не превышал $4,12 \pm 1,22$ балла и был

Таблица 5

Результаты оценки когнитивных функций у детей, посещающих ДОО с различной наполняемостью групп (баллы)

Функции	ДОО наблюдения	ДОО сравнения	Достоверность различий между группами	Физиологическая норма	Достоверность различий с нормой
Оценка восприятия	9,06 ± 1,02	8,36 ± 0,96	0,3	6–8	0,9
Оценка пространственного праксиса	2,56 ± 0,39	2,68 ± 0,21	0,4	0–1	≤ 0,001
Оценка кинестетической организации движений	2,25 ± 0,36	1,86 ± 0,52	0,21	0–1	0,001–0,038
Оценка внимания	4,12 ± 1,22	6,07 ± 0,64	0,005	6–8	0,012-0,4

достоверно ниже физиологической нормы ($p = 0,012$; см. табл. 5). Сравнительный анализ числа детей с низким уровнем развития когнитивных функций показал, что от 31,3 до 56,3% воспитанников исследуемых ДОО не справились с выполнением проб на пространственный праксис, кинестетическую организацию движений и внимание, в то время как с пробой на оценку восприятия информации число таких детей составляло только 12,5–13,7% ($p = 0,7$). В то же время в ДОО наблюдения число детей с низким уровнем внимания в 1,6 раза превышало показатель ДОО сравнения (56,3% против 36,4%, $p = 0,02$).

Исследование гормонального статуса показало, что у детей, посещающих ДОО наблюдения, содержание стресс-гормонов (норадреналин и кортизол) в 1,1–1,3 раза превышало среднegrupповые показатели в ДОО сравнения ($p = 0,001–0,022$), а уровень серотонина был достоверно ниже ($p = 0,025$; табл. 6).

Результаты клинического обследования детей показали, что нарушения функционального состояния систем адаптации и поддержания гомеостаза, развивающиеся у детей «уплотненных» групп и обусловленные воздействием дополнительных физико-химических и биологических факторов, создают предпосылки для развития повышенного уровня острой и хронической патологии: у каждого второго ребенка диагностируются заболевания нервной системы, которые в 2/3 случаев носят функциональный характер; у каждого четвертого – заболевания органов дыхания или кожи аллергического характера; более чем у 60% детей регистрируется патология желудочно-кишечного тракта, при этом риск развития аллергопатологии и функциональных расстройств нервной системы у детей, посещающих группы ДОО наблюдения, в 1,5–3 раза выше, чем у их сверстников ДОО сравнения. Следует подчеркнуть, что в ДОО наблюдения третью группу здоровья имели только 6% детей, в то время как в ДОО сравнения – 20%.

Сравнительная оценка показателей гормонального статуса у детей, посещающих ДОО с различной наполняемостью групп

Показатель	ДОО наблюдения	ДОО сравнения	Достоверность различий между группами	Норматив
Кортизол, нмоль/мл	350,01 ± 50,89	269,62 ± 45,05	0,022	140–600
Норадреналин, пг/мл	309,13 ± 8,32	282,70 ± 12,05	0,001	0–600
Серотонин, нг/мл	231,83 ± 34,41	295,96 ± 43,04	0,025	80–450

Таким образом, результаты проведенного исследования показывают, что в ДОО наблюдения до 30% воспитанников имеют нарушения показателей физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой, вегетативной нервной и дыхательной систем, и при увеличении наполняемости групп до 29,3 ± 2,0 человека число детей с отставанием в физическом развитии и биологической зрелости увеличивается в 1,7 раза (до 50%), а число детей с хронической патологией возрастает в 1,4 раза (до 42%).

В целом полученные результаты свидетельствуют о том, что повышение численного состава групп ДОО до 22,0 ± 3,0 человек и более сопровождается нарушением у детей физиологических темпов развития органов и систем, развитием хронического стресс-синдрома, нарушением функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной и вегетативной нервной системы, повышением показателей заболеваемости. Полученные результаты свидетельствуют о негативном влиянии на соматическое здоровье и развитие дошкольников при увеличении численного состава групп даже до 22,0 ± 3,0 человека, и не может быть признано допустимым.

Таблица 7

Перечень индикаторных показателей для обоснования оптимальной наполняемости групп ДОО общеразвивающей направленности

Показатель	ДОО наблюдения	ДОО сравнения	Достоверность различий между группами	Норматив
<i>Гигиенические критерии:</i>				
Условия размещения детей соответствуют требованиям СанПиН 2.4.1.3049-13, % детей	34,6	56,9	0,003	100
Среднесуточные концентрации органических соединений в воздухе игровых помещений, мг/м ³ :				
фенол	0,0138 ± 0,0034	0,0070 ± 0,0017	≤ 0,0001	0,003
формальдегид	0,0215 ± 0,0043	0,0142 ± 0,0028	≤ 0,0001	0,01
<i>Клинические критерии</i>				
Показатели физического развития и биологической зрелости организма ребенка:				
число детей с окружностью грудной клетки меньше норматива, %	56,5	31,3	≤ 0,001	Менее 20
число детей с окружностью головы меньше норматива, %	71,0	53,2	0,022	Менее 20
число детей с отклонением от нормативных значений показателя биологической зрелости, %	41	32	0,21	Менее 20
мезосоматический тип телосложения, %	50,0	67,0	0,03	80,0
Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы:				
физиологические показатели электрокардиограммы, %	44,1	63,3	0,02	80 и более
Показатели функционального состояния носового дыхания:				
число детей с нарушением носовой проходимости, %	43,8	8,7	≤ 0,001	0
Показатели функционального состояния вегетативной нервной системы:				
гиперсимпатикотонический тип вегетативной реактивности, %	50	17	≤ 0,001	0
ультразвуковые признаки дисхолии	86	29	≤ 0,001	20
Состояние когнитивных функций:				
низкий оценочный балл тестов на внимания	56,3	36,4	0,02	10

Оптимальная наполняемость групп ДОО общеразвивающей направленности по отдельным индикаторным показателям

Группа критериев	Индикаторные показатели	Оптимальная наполняемость (количество детей в группе)	
Санитарно-гигиенические	Содержание фенола в воздухе групповых ячеек ДОО	27,1	
	Содержание формальдегида в воздухе групповых ячеек ДОО	21,0	
	Соответствие условий размещения детей требованиям СанПиН 2.4.1.3049-13	13,8	
Клинические	Показатели физического, психического развития и биологической зрелости детей:		
	Соответствие показателей физического развития детей возрастной норме	14,1–21,6	
	Соответствие показателей биологического развития детей возрастной норме	16,9	
	Соответствие показателей развития у детей когнитивных функций возрастной норме	17,0	
	Клинико-функциональные показатели:		
	Физиологический уровень развития и функциональных возможностей органов дыхания	22,7	
	Физиологический уровень развития и функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы	19,4	
	Физиологический уровень развития и функционального состояния вегетативной нервной системы	21,3	
Физиологический уровень функционального состояния желудочно-кишечного тракта	23,2		

Для обоснования оптимальной наполняемости групп ДОО общеразвивающей направленности был определен перечень критических индикаторных показателей, определяющих уровень соматического здоровья детей (табл. 7).

В то же время перечень индикаторных показателей был ограничен следующими требованиями:

– наличие у индикаторного показателя физиологического норматива;

– превышение абсолютного значения рассматриваемого показателя относительно физиологической нормы в рамках проведенного исследования;

– наличие логичной тенденции изменения рассматриваемого показателя по мере увеличения численности групп ДОО;

– наличие установленной связи изменения рассматриваемого показателя с наполняемостью групп ДОО.

Для расчёта оптимальной наполняемости групп был использован метод линейной аппроксимации. Расчет оптимальной наполняемости групп ДОО был проведен по формуле:

$$N_0 = \frac{(N_2 - N_1)}{(F_2 - F_1)} \cdot (F_0 - F_1) + N_1$$

где N_0 – оптимальная наполняемость; N_1 – наполняемость ДОО сравнения; N_2 – наполняемость ДОО наблюдения; F_1 – значение показателя в ДОО сравнения; F_2 – значение показателя в ДОО наблюдения; F_0 – значение норматива.

Результаты проведенных расчетов показали, что санитарно-гигиенические условия пребывания детей в типовых ДОО общеразвивающей направленности соответствуют требованиям СанПиНа 2.4.1.3049-13 при условии размещения в групповых ячейках не более 20 детей (от 14 до 27 детей; в среднем 20,6); расчет показателя наполняемости по критериям физического и психического развития детей и показателям их соматического здоровья показал аналогичный результат – 20 детей (от 14 до 23 детей; в среднем 19,5). Результаты расчета оптимальной наполняемости групп с одновременным учетом санитарно-гигиенических и клинических индикаторных критериев свидетельствуют о том, что для удовлетворения всем индикаторным параметрам число детей в групповых ячейках ДОО общеразвивающей направленности не должно превышать 20 детей (19,8 ± 2,7) (табл. 8).

Заключение

Результаты проведенного исследования показали, что при комплектовании групп ДОО свыше 20 детей условия размещения более 40% воспитанников не соответствуют требованиям СанПиНа 2.4.1.3049-13, уровень акустического воздействия на детей достигает 75–80 дБ А, в воздухе игровых комнат об-

наруживается фенол и формальдегид, концентрации которых в 2,3–4,6 раза превышают ПДК_{ср}, а общее микробное число в воздухе игровых достигает 1360,91 ± 550,49 КОЕ/м³, при этом в 30% проб присутствует условно-патогенная флора (*St. aureus*) с микробным числом 4–20 КОЕ/м³.

Недостаточное количество игровых площадей, длительное воздействие интенсивного шума в сочетании с повышенным содержанием в воздухе игровых комнат фенола и формальдегида способствуют развитию у детей хронического стресс-синдрома на фоне повышенного содержания в крови фенола и формальдегида. В этих условиях нарушаются темпы физического и психического развития детей, снижается уровень адаптационного потенциала сердечно-сосудистой, дыхательной и вегетативной нервной систем. Результаты проведенного исследования позволили установить и научно обосновать показатель оптимальной наполняемости групп типовых ДОО общеразвивающей направленности. При наличии в группе не более 20 детей уровень санитарно-гигиенического благополучия групповых ячеек полностью соответствует требованиям СанПиНа 2.4.1.3049-13, а уровень заболеваемости детей вышеперечисленными нозологическими формами минимально определяется показателем численности детей, посещающих данную группу.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература

1. Генеральному прокурору РФ об изменениях в СанПиНах по предельной наполняемости групп в детских садах от общественного движения «Российским детям доступное дошкольное образование». Available at: <http://rdddo.ru/novosti/473>
2. Кучма В.Р. *Здоровье детей и подростков*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010.
3. Кучма В.Р. Охрана здоровья детей и подростков в Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2013; 1: 4–9.
4. Кучма В.Р., Стеблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Сравнительный ретроспективный анализ физического и биологического развития школьников Москвы. *Гигиена и санитария*. 2012; 4: 47–51.
5. Лурия А.Р., Занков Л.В. *Методическое пособие по психодиагностике детей дошкольного возраста*. М.; 1996.
6. Маринина П.Р. Новые санитарно-эпидемиологические требования к дошкольным организациям. *Санэпидемконтроль*. 2013; 6: 12–5.
7. Методические рекомендации Госкомсанэпиднадзора РФ «Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков, изучение медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье». М.; 1996.

8. Назарова Е.В., Жукова Е.А., Кузмичев Ю.Г. Состояние и динамика здоровья детей, посещающих дошкольные образовательные учреждения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2013; 1: 40–2.
9. Пивоваров Ю.П. *Гигиена*. В 2-х томах. Том 2. М.: Академия; 2013.
10. Рахманин Ю.А., Сеницина О.О. Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методических и нормативно-правовых основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды. *Гигиена и санитария*. 2013; 5: 4–11.
11. Степанова М.И. К вопросу о нормировании наполняемости дошкольных групп. *Санэпидемконтроль*. 2012; 4: 14–9.
- Comparative retrospective analysis of the physical and biological development of schoolchildren in Moscow. *Gigiena i sanitariya*. 2012; 4: 47–51. (in Russian)
5. Luriya A.R., Zankov L.V. *Guidance Manual on Pre-school Children Psychognosis [Metodicheskoe posobie po psikhodiagnostike detey doskol'nogo vozrasta]*. M.; 1996. (in Russian)
6. Marinina P.R. New sanitary and epidemiological requirements for pre-school establishments. *Sanepidemkontrol'*. 2013; 6: 12–5. (in Russian)
7. Methodological Guidelines of the State Committee on Sanitary and Epidemiology Surveillance of the Russian Federation "Assessment of physical development and health of children and adolescents, the study of medical and social causes of health deviations." Moscow; 1996. (in Russian)
8. Nazarova E.V., Zhukova E.A., Kuzmichev Yu.G. State and dynamics of the health of children, who attend pre-school establishments. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2013; 1: 40–2. (in Russian)
9. Pivovarov Yu.P. *Hygiene [Gigiena]*. In 2 vols. Vol. 2. Moscow: Akademiya; 2013. (in Russian)
10. Rakhmanin Yu.A., Sinitina O.O. Status and actualization of tasks to improve the scientific-methodological and regulatory frameworks in the field of human ecology and environmental hygiene. *Gigiena i sanitariya*. 2013; 5: 4–11. (in Russian)
11. Stepanova M.I. On the question of standardization of pre-school groups representation. *Sanepidemkontrol'*. 2012; 4: 14–9. (in Russian)

Поступила 17.06.15

References

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 613.31:546.42]-078.33-053.2

Старкова К.Г.¹, Долгих О.В.^{1,2}, Дианова Д.Г.¹, Лебедева Т.М.³

ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИЕ ЭФФЕКТЫ У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТРОНЦИЯ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь; ²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», 614990, Пермь; ³ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, 614000, Пермь

Исследование особенностей иммуномодулирующих эффектов у детей в условиях внешнесредовой экспозиции стронцием выявило снижение показателей фагоцитоза, продукции сывороточных IgG и IgM, уровня экспрессии CD95⁺- T-клеточных рецепторов, а также повышение содержания специфических IgG к стронцию, цитокинового медиатора фактора некроза опухолей и изменение соотношения иммунных регуляторов остеометаболизма -RANKL и остеопротегерина.

Ключевые слова: стронций; иммунная регуляция; маркеры эффекта.

Для цитирования: Старкова К.Г., Долгих О.В., Дианова Д.Г., Лебедева Т.М. Иммуномодулирующие эффекты у детей в условиях воздействия стронция при поступлении с питьевой водой. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(1): 63-65. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-63-65.

Starkova K.G.¹, Dolgikh O.V.^{1,2}, Dianova D.G.¹, Lebedeva T.M.³

IMMUNOMODULATORY EFFECTS IN CHILDREN IN CONDITIONS OF THE EXPOSURE TO STRONTIUM DUE TO INTAKE WITH DRINKING WATER

¹Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies", Perm, Russian Federation, 614045; ²Perm State National Research University, Perm, Russian Federation, 614990; ³Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner, Perm, Russian Federation, 614000

The study of the immune regulation in children living under conditions of exogenous strontium exposure revealed a decrease in phagocytosis, production of serum IgG and IgM, the expression level of CD95⁺ T-cell receptors, as well as the elevation of specific IgG to strontium and cytokine tumor necrosis factor and the change in the balance of immune osteometabolism regulators RANKL and osteoprotegerin.

Key words: strontium, immune regulation, effect markers.

For citation: Starkova K. G., Dolgikh O. V., Dianova D. G., Lebedeva T. M. Disorders of lipid and carbohydrate metabolism in children consuming drinking water of a non-normative quality on the content of organochlorines. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2016; 95(1): 63-65. (In Russ.). DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-63-65.

For correspondence: Oleg V. Dolgikh, E-mail: oleg@fcrisk.ru

Received 19.06.15

Для корреспонденции: Долгих Олег Владимирович, д.м.н., профессор; зав. отделом иммунобиологических методов диагностики ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь, E-mail: oleg@fcrisk.ru.