

И. В. Сержанкова

Научное обоснование показателей, определяемых в ходе органолептических исследований игрушек из полимерных материалов для детей раннего возраста

ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены»

Научно обоснованы показатели, подлежащие обязательному определению при органолептических исследованиях игрушек, изготовленных из полимерных материалов и предназначенных для детей раннего возраста. Ключевые слова: игрушки, органолептические исследования, показатель «запах», показатель «привкус», миграция химических соединений, аллергические реакции.

I. V. Serzhankova.

The scientific substantiation of the indices, defined by organoleptical analyses of the toys for the children of early age made of polymeric materials. Scientifically substantiated are the indices, liable to the compulsory definition by organoleptical analyses of the toys for the children of early age made of polymeric materials.

Key words: toys, organoleptical analyses, the index «smell», the index «after-taste», migration of chemical combinations, allergic reactions.

Требования, определяющие гигиеническую безопасность игрушек для здоровья детей, подразумевают проведение целого ряда исследований (органолептические исследования, санитарно-химические, токсикологические, исследования по физическим показателям, радиологические и т. д.).

Первоочередными исследованиями при гигиенической оценке игрушек являются органолептические исследования образцов игрушек или вытяжек из них. При органолептических исследованиях отмечается: внешний вид, характер поверхности образца, наличие дефектов, запах. Согласно нормативным документам характер запаха отмечается описательно и интенсивность его выражается в баллах. При наличии запаха, уровень которого выше 2-х баллов, дальнейшее исследование образцов игрушек не проводится. Это объясняется тем, что запах, интенсивность которого оценивается 3-мя баллами, - легко замечаемый не только дегустатором, но и потребителем, которому предназначается изделие (в данном случае – игрушка). Тогда как запах с интенсивностью 2 балла характеризуется как слабый, легко обнаруживаемый дегустатором, но не потребителем.

Органолептические свойства предназначенных для детей изделий из полимерных материалов, в том числе и игрушек, определяются возможностью миграции из них в контактирующие среды основных высокомолекулярных соединений, не вступивших в реакцию исходных химических ингредиентов – мономеров, а также соединений, используемых для придания определенных свойств изделиям – пластификаторов, стабилизаторов, ускорителей и т. д. [5,7,8,9].

Отсутствие прочной химической связи перечисленных выше вспомогательных соединений с полимером создает условия для постоянной миграции их на

поверхность синтетического материала и выделения в окружающую среду. Поэтому игрушки из полимерных материалов могут обладать запахом различной интенсивности и придавать контактирующим с ними средам посторонний запах. Потенциальной опасностью игрушек, изготовленных из полимерных материалов и обладающих запахом, для здоровья ребенка является их способность при контакте с кожными покровами и слизистыми оболочками вызывать аллергические реакции. Это объясняется тем фактом, что соединения, вводимые в рецептуру полимерных материалов и обладающие способностью к миграции из этих материалов, представляют собой в подавляющем большинстве аллергены средней силы или сильные аллергены [1,2,4,5,10].

Аллергические реакции, вызываемые подобными соединениями, проявляются в виде поражений кожных покровов и слизистых оболочек верхних дыхательных путей и конъюнктивы (дерматиты, экзема, фарингиты, риниты, конъюнктивиты, бронхиальная астма). При комплексном воздействии полимерных материалов и мигрирующих из них летучих соединений возможно развитие и системных аллергических поражений.

По данным ВОЗ, во второй половине нашего столетия аллергические заболевания вошли в первую пятерку самых распространенных заболеваний.

Общая неблагоприятная ситуация, обусловленная широким распространением и ростом аллергических заболеваний, подтверждается данными официальной статистики Республики Беларусь. Эти данные свидетельствуют о росте аллергических заболеваний среди детей с 1998 г. по 2003 г. Так, например, отмечался рост заболеваемости аллергическим ринитом в 1,22 раза в 2003 г. по сравнению с 1998 г. (с 116,8 до 142,9 случаев на 100 тыс. детей в 1998 г. и 2003 г. соответственно). Заболеваемость аллергическим дерматитом увеличилась к 2003 г., хотя и незначительно (в 0,96 раз), по сравнению с 1998 г. (1016,8 случаев на 100 тыс. детей в 2003 г. в сравнении с 1062,4 случаями в 1998 г.).

И несмотря на то что химические соединения мигрируют из полимерных материалов игрушек, имеющих запах, в малых концентрациях, не превышающих допустимое количество миграции (ДКМ), и их неблагоприятное действие на организм ребенка первоначально не проявляется, но вследствие способности их к кумуляции эти соединения длительное время сохраняются в организме и как биологически активные вещества вступают во взаимодействие с реакционными структурами организма и вызывают развитие патологии, зачастую в отдаленные периоды времени [3,5,6].

Следует также учитывать физиологические особенности реактивности организма ребенка на действие факторов химической этиологии, которые, к тому же, могут обладать и аллергенной активностью. Установлено, что в процессе роста и развития защитно-адаптационные механизмы на различные раздражители формируется постепенно, организм ребенка раннего возраста вследствие этого отличается физиологической незрелостью и повышенной чувствительностью к неблагоприятным факторам окружающей среды, к которым можно причислить и химические соединения, мигрирующие из материалов игрушек.

У детей раннего возраста выявлена предрасположенность к аллергическим заболеваниям и наличие возрастных особенностей развития аллергических заболеваний (т.е. если при рождении ведущими факторами сенсибилизации являлись пищевые аллергены, то с возрастом появляется повышенная

чувствительность к бытовым аллергенам, поступающим в организм ребенка различными путями (накожным, ингаляционным). И чем чаще повторяется аллергическая реакция, вызванная встречей с аллергеном, тем больше закрепляется ее механизм и с течением времени возможна даже аллергическая реакция по типу условного рефлекса [1,2].

Все вышесказанное подтверждает опасность использования игрушек, издающих запах, ребенком раннего возраста ввиду безусловной миграции из таких игрушек химических соединений, обуславливающих возможное кожно-раздражающее и сенсибилизирующее действие на организм ребенка, который отличается повышенной чувствительностью к факторам химической этиологии вследствие физиологической незрелости защитно-адаптационных механизмов, а также с учетом наличия у ребенка предрасположенности к аллергическим заболеваниям.

Как показали исследования, из общего количества игрушек из пластмассы и пластизоля и изделий из латекса и силикона (405 образцов) значительная часть представлена игрушками, имеющими запах интенсивностью 1 балл и 2 балла – 178 игрушек, что составляет 43,95 % (из них – 154 игрушки имеют запах 1 балл – 38,02%, и 24 игрушки обладают запахом в 2 балла – 5,93%).

Обращает на себя внимание тот факт, что из всех игрушек, имеющих запах 0 баллов (227 игрушек), независимо от используемого для их изготовления материала, 119 игрушек принадлежали к возрастной категории «игрушки для детей старше 18 мес.», что составило 52,42 %, тогда как из всего количества игрушек с запахом 1 балл (154 игрушки) 83 – это игрушки для детей до 18 мес., что составило 53,90 % ($p < 0,05$). Т. е. большая часть игрушек с уровнем запаха 1 балл относится к возрастной категории «игрушки для детей до 18 мес.». Кроме того, среди игрушек, имеющих запах 2 балла, значительная часть из них – 45,83 % (хотя и не превышающая 50,00 %) представлена игрушками, предназначенными детям до 18 мес.

Общая тенденция преобладания игрушек с интенсивностью запаха 1 балл среди игрушек для детей до 18 мес. подтверждается результатами исследований уровня запаха игрушек, оценивающегося 1-м баллом, изготовленных из пластмассы, пластизоля и изделий из латекса и силикона. Так, игрушки из пластизоля для детей до 18 мес. с запахом 1 балл составляют 14,28 % от общего количества игрушек, имеющих запах 1 балл (154 игрушки), тогда как игрушки из этого же материала, но предназначенные для детей старше 18 мес., составляют 13,64 % ($p < 0,05$). Соответственно, для изделий из латекса и силикона, имеющих запах 1 балл и предназначенных детям до 18 мес. и детям старше 18 мес., - 17,53 % и 10,39 % ($p < 0,05$). Запах интенсивностью 1 балл имели 34 пластмассовые игрушки в каждой из возрастных групп (для детей до 18 мес. и для детей старше 18 мес.), что составило 22,08 %.

Что касается распределения по принадлежности к возрастным категориям игрушек, запах которых оценивается 2-мя баллами, то, как указывалось ранее, 45,83 % из них – игрушки для детей до 18 мес., 54,17 % - игрушки для детей старше 18 мес. ($p < 0,05$), т.е. преобладает группа игрушек для детей старше 18 мес., хотя и в незначительное число раз – 1,18. Это подтверждается в случае с пластмассовыми игрушками: 29,17 % составляют игрушки для детей до 18 мес. и 33,33 % - игрушки для детей старше 18 мес. Соответственно, для игрушек из пластизоля: 8,33 % и 12,50 %. Что касается изделий из латекса и силикона, то

процентное распределение их с запахом 2 балла одинаковое как для детей до 18 мес., так и для детей старше 18 мес., и составляет по 8,33 % в каждой возрастной группе.

Следует также отметить, что большая часть игрушек, имеющих запах интенсивностью 1 балл и 2 балла, независимо от вида используемого для их изготовления материала, возрастной принадлежности изготовлены в странах Азии ввиду применения производителями этих стран несовершенных в плане технологии процессов, оборудования при изготовлении игрушек; широкого применения исходного сырья с низким качеством, зачастую не удовлетворяющего гигиеническим требованиям безопасности, зато дешевым в производстве.

Так, игрушки с запахом 1 балл, изготовленные в странах Азии, составляют 66,88 % от общего количества игрушек, имеющих запах 1 балл (154 игрушки). Соответственно, для игрушек с запахом 2 балла этот процент равен 87,50 %.

Большинство игрушек с запахом 1 балл, произведенных в странах Азии и Европы, относятся к игрушкам для детей до 18 мес.: 37,01 % составляют игрушки с запахом 1 балл для детей до 18 мес., произведенные в странах Азии, тогда как 29,87 % игрушек с запахом 1 балл относятся к игрушкам для детей старше 18 мес. ($p < 0,05$). Соответственно, для игрушек с запахом 1 балл, произведенных в странах Европы 14,93 % составляют игрушки для детей до 18 мес., 13,64 % - игрушки для детей старше 18 мес. ($p < 0,05$).

Что касается игрушек с запахом 2 балла, произведенных в странах Азии и Европы, то наблюдается преобладание, хотя и незначительное (в 1,10 раза), игрушек, произведенных в странах Азии, которые отнесены к категории «игрушки для детей старше 18 мес.» (составляют 45,83 % по сравнению с 41,66 % игрушек для детей до 18 мес.) ($p < 0,05$). Соответственно, для игрушек с запахом 2 балла, произведенных странами Европы: 8,33 % составили игрушки для детей старше 18 мес. и 4,17 % - игрушки для детей до 18 мес. ($p < 0,05$), т.е. игрушек для детей до 18 мес. с запахом 2 балла в 2,00 раза меньше, чем игрушек для детей старше 18 мес., тогда как игрушек с запахом 2 балла для детей до 18 мес., произведенных странами Азии, в 1,10 раза меньше, чем игрушек для детей старше 18 мес. Это можно объяснить тем, что в странах Европы по сравнению со странами Азии существуют более строгие требования гигиенической безопасности к игрушкам (в том числе и к игрушкам для детей раннего возраста) и более строгий контроль за соблюдением этих требований.

Проведенные исследования свидетельствуют, что среди игрушек, имеющих запах на уровне 1-го балла, независимо от используемого для изготовления материала, преобладают игрушки, предназначенные для детей раннего возраста. Значительная доля из всех исследованных игрушек, запах которых оценивается 2-мя баллами, также предназначена детям раннего возраста.

Тогда как ребенок, и особенно ребенок раннего возраста, не должен использовать в своей деятельности игрушки, которые издадут запах. Поскольку запах игрушек обуславливается миграцией из них ряда химических соединений, которые при проникновении в организм ребенка могут способствовать развитию патологических состояний и, в первую очередь, аллергических заболеваний, уровень которых к настоящему времени по данным официальной медицинской статистики остается высоким. И чем больше интенсивность запаха игрушек, тем

вероятнее более высокий уровень миграции химических соединений в организм ребенка и, следовательно, тем больше вероятность риска развития аллергических заболеваний у детей. Поэтому целесообразно определить уровень запаха игрушек, предназначенных для ребенка раннего возраста, не выше 1-го балла, который характеризуется как очень слабый, обнаруживаемый дегустатором, но не замечаемый потребителем и, следовательно, заключающий меньшую вероятность неблагоприятного влияния игрушек, имеющих запах такой интенсивности, на организм ребенка раннего возраста.

Еще одним важным показателем, определяемым в ходе органолептических исследований игрушек, является привкус вытяжек из них, характер которого, как и запаха, отмечается описательно и оценивается в баллах.

Появление привкуса вытяжек из игрушек, как и запаха, можно объяснить миграцией из полимерных материалов, используемых при изготовлении игрушек, в контактирующие среды соединений, составляющих основу рецептуры материала, а также соединений, вводимых в рецептуру для придания определенных свойств изделиям, т. е. упоминаемые ранее пластификаторы, стабилизаторы, ускорители и т. д., которые могут оказывать раздражающее и сенсibiliзирующее действие при попадании в организм.

Определение привкуса наиболее важным является при органолептических исследованиях игрушек, предназначенных для детей раннего возраста, поскольку именно у ребенка такого возрастного периода происходит наиболее тесный и длительный контакт игрушки с полостью рта, вследствие чего возможна наиболее интенсивная миграция из материала игрушки в организм ребенка химических соединений, которые могут оказать неблагоприятное влияние.

С целью определения привкуса в вытяжках из пластмассовых игрушек и игрушек из пластизоля для детей раннего возраста были проведены органолептические исследования.

Как показали результаты исследований, в вытяжках из 25 пластмассовых игрушек от общего количества (61 игрушка), что составило 40,98%, величина привкуса оценивалась 1-м баллом. Причем, 17 игрушек из 25, что составило 68,00%, были произведены в странах Азии, тогда как в странах Европы было произведено 8 пластмассовых игрушек из 25, имеющих привкус величиной 1 балл, что составило 32,00% ($p > 0,05$).

Следует отметить также, что из всех представленных на исследование пластмассовых игрушек 4,92% образцов в вытяжках имели привкус интенсивностью 2 балла, причем, странами-производителями данных игрушек явились страны Азии.

Аналогичная ситуация наблюдалась и при органолептических исследованиях с целью оценки величины привкуса в вытяжках при изучении игрушек, изготовленных из пластизоля.

Значительная часть исследованных образцов (45,45%) представлена игрушками, в вытяжках из которых привкус оценивался 1-м и 2-мя баллами (36,36% составили игрушки, имеющие привкус величиной в 1 балл, и 9,09% - игрушки с привкусом, оцениваемым 2-мя баллами). Причем, все игрушки из пластизоля, имеющие привкус вытяжек интенсивностью как 1 балл, так и 2 балла, были произведены в странах Азии.

Поэтому, учитывая вышеизложенное, при органолептических исследованиях игрушек, предназначенных для детей раннего возраста, помимо запаха, следует определять и привкус вытяжек из таких игрушек, уровень которого должен быть не выше 1-го балла, так как при таком условии привкус оценивается как очень слабый, не замечаемый потребителем и, следовательно, несущий в себе меньшую возможность оказания неблагоприятного влияния игрушки на организм ребенка вследствие меньшей интенсивности миграции из игрушки химических соединений.

Литература

1. Алексеева О. Г., Дуева Л. А. Аллергия к промышленным соединениям. – М.: Медицина, 1978. – 270 с.
2. Аллергические болезни у детей / Под ред. М. Я. Студеникина, Т. С. Соколовой. – М.: Медицина, 1986. – 286 с.
3. Бояркина В. В., Хайцев Н. В. Онтогенетические особенности адаптации к длительному действию неблагоприятных факторов различной природы // Третьи Царскосельские чтения: Материалы конференции. - Пушкин, 1999. – С. 37-39.
4. Васильева Т. В., Стуканова С. М. Новые полимерные материалы в производстве игрушек. – М.: Медицина, 1988. – 12 с.
5. Гигиенические проблемы использования полимерных материалов при изготовлении предметов детского обихода / О. В. Кайсина, И. И. Красникова, Н. А. Крылова и др. // Всесоюз. конфер. «Актуальные гигиенические проблемы здоровья населения»: Тезисы докладов. – Ереван, 1987. – С. 115-118.
6. Гигиенические аспекты охраны здоровья детей и подростков / О. В. Кайсина, Н. А. Крылова, И. И. Красникова и др. – М, 1984. – 123 с.
7. Коновалов А. С., Маргулис П. М. Производство игрушек и деталей кукол из ПВХ - пластизолой в местной промышленности РСФСР. – М., 1989. – 46 с.
8. Пестова А. Г. Гигиеническая оценка полимерных материалов, используемых для изготовления детских игрушек // Гигиена и санитария. – 1981. - №3. – С. 82-83.
9. Полякова В. И., Кузнецова И. Б. Производство игрушек из пластмасс. – Л.: Госместпромиздат, 1962. – 318 с.
10. Wilkinson C. F., Lamb J. C. The potential health effects of phthalate esters in children,s toys: a review and risk assessment // Regul Toxicol Pharmacol. – 1999. – №10. – p. 140-141.