

Читать
онлайн
Read
online

Васильева Н.В., Богомолова Т.С., Хурцилава О.Г., Якубова И.Ш.,
Аликбаева Л.А., Суворова А.В., Разнатовский К.И., Босак И.А.

Гигиенические проблемы безопасности детских игрушек для ванны

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 191015, Санкт-Петербург, Россия

Введение. При использовании игрушек возможен потенциальный риск причинения вреда здоровью детей, в частности при применении игрушек для ванны детьми раннего возраста. Существует вероятность попадания в ротовую полость ребёнка микробов, что может быть причиной микотических заболеваний. Исследование инициировано обращением АО «Первый канал» российского телевидения в НИИ медицинской микологии им. П.Н. Кашкина СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, куда были переданы образцы использованных игрушек для ванны, имевших чёрный налёт внутри, для исследования и оценки их безопасности.

Цель исследования — оценить безопасность представленных образцов детских игрушек для ванны после использования их по назначению.

Материалы и методы. Опытную группу представляли четыре детские игрушки для ванны, которые использовали по назначению в течение нескольких месяцев. В качестве контроля были приобретены в торговой сети четыре аналогичные игрушки для ванн. Исследование игрушек опытной группы проводили с использованием светового микроскопа Leica DM 4020, а также посева соскобов на твёрдую питательную среду Сабуро. Определение изолятов проводили методом MALDI-TOF-масс-спектрометрии. Внутренняя поверхность игрушек изучена методом сканирующей электронной микроскопии. Оценку грибоустойчивости контрольных образцов проводили по ГОСТ 9.049-91.

Результаты. В игрушках, использованных по назначению, установлено наличие на участках, имеющих чёрный цвет, как хорошо развитых, так и «молодых» биоплёнок микробов. Выявлены споры двояковыпуклой формы (2 × 3 мкм) грибного происхождения. Посевы смывов с внутренней поверхности выявили массовый рост условно патогенных грибов: дрожжевых грибов *Candida guilliermondii* (Castell.) Langeron & Guerra и *Rhodotorula spp.* Исследования на грибоустойчивость контрольных образцов игрушек показали, что материал изделий не является питательной средой для микробов (нейтрален или фунгистатичен).

Ограничения исследования: небольшая выборка образцов, использование дорогостоящего высокотехнологического оборудования, трудность воспроизводимости результата.

Заключение. Колонизация внутренней поверхности образцов игрушек, использованных во время купания детей, микроскопическими грибами свидетельствует о потенциальном риске причинения вреда здоровью детей, обусловленном конструкцией изделия, сроком использования и, возможно, применяемыми материалами. В связи с этим необходимо пересмотреть гигиенические требования безопасности к конструкции игрушек для ванны и внести соответствующие дополнения в Технический регламент Таможенного союза «О безопасности игрушек» (ТР ТС 008/2011). Безопасность может быть обеспечена требованием герметичности корпуса игрушек, использованием для производства разрешённых полимерных материалов, устойчивых к кипячению, а также значительным сокращением срока службы изделия.

Ключевые слова: детские игрушки для ванны; безопасность; биоплёнки; колонизация; микроскопические грибы; сканирующая электронная микроскопия; ультраструктура

Соблюдение этических стандартов: исследование проводили без участия человека и животных, представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов не требуется.

Для цитирования: Васильева Н.В., Богомолова Т.С., Хурцилава О.Г., Якубова И.Ш., Аликбаева Л.А., Суворова А.В., Разнатовский К.И., Босак И.А. Гигиенические проблемы безопасности детских игрушек для ванны. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(5): 539–544. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-5-539-544>

Для корреспонденции: Аликбаева Лилия Абдулнямовна, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой общей и военной гигиены ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург. E-mail: alikbaeva@mail.ru

Участие авторов: Васильева Н.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование; Богомолова Т.С. — сбор образцов и проведение исследования; Хурцилава О.Г. — редактирование; Якубова И.Ш. — написание текста, редактирование; Аликбаева Л.А. — концепция и дизайн исследования, написание текста; Суворова А.В. — написание текста; Разнатовский К.И. — концепция и дизайн исследования; Босак И.А. — сбор образцов и проведение исследования. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 31.01.2022 / Принята к печати: 12.04.2022 / Опубликована: 31.05.2022

Nataliya V. Vasilyeva, Tatiyana S. Bogomolova, Otari G. Khurtsilava, Irek Sh. Iakubova,
Liliya A. Alikbaeva, Anna V. Suvorova, Konstantin I. Raznatovskiy, Ilya A. Bosak

Hygienic safety problems of baby bath toys

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation

Introduction. There is a potential risk of harm to kid health when using toys, in particular, there is a possibility of micro-fungi entering the oral cavity of a baby when using bath toys, which may be the cause of mycotic diseases. The study was initiated by the appeal of the Russian TV First Channel to the Institute of Medical Mycology named after P.N. Kashkin, where samples of used bath toys with a black scurf inside were transferred for research and evaluation of their safety.

The purpose: to evaluate the safety of the presented samples of baby bath toys after their intended use.

Materials and methods. The experimental group was represented by four baby toys for the bath, which were used for their intended purpose, and were operated for several months. As a control, 4 similar toys for the bath were used. The study of the inner surface of the toys of the experimental group was carried out using a Leica

DM 4020 light microscope, and sowing scrapings on Sabouraud's solid nutrient medium. Isolates were determined by MALDI-TOF mass spectrometry. The inner surface of the toys was also studied by scanning electron microscopy. The fungus resistance of the samples was assessed according to GOST 9.049-91.

Results. The study of the inner surface of prototype toys for the bath established the well-developed and "young" biofilms in the black areas of the inner surface. Biconvex spores ($2 \times 3 \mu\text{m}$) of fungal origin were identified. Inoculation of swabs from the inner surface revealed a massive growth of opportunistic fungi: yeast fungi *Candida guilliermondii* (Castell.) Langeron & Guerra and *Rhodotorula* spp.. Studies on the fungus resistance of control samples of toys show that the material is not a nutrient medium for microfungi (neutral or fungistatic).

Limitations: a relatively small sample of samples, the use of expensive high-tech equipment, the difficulty of reproducibility of the result.

Conclusion. Colonization of the interior surface of toy specimens used in bathing kids with microscopic fungi and bacteria is indicative of a potential risk of harm to infants due to product design, period of use, and possibly materials used. In this regard, it is necessary to review the hygienic safety requirements for the design of bath toys and make appropriate additions to the Technical Regulations of the Customs Union "On the safety of toys" (TR CU 008/2011). Safety can be ensured by the requirement of tightness of the body of toys, as well as a significant reduction in the service life of such products.

Keywords: baby bath toys; safety; biofilms; colonization; microscopic fungi; scanning electron microscopy; ultrastructure

Compliance with ethical standards. The study was conducted without the participation of humans and animals, does not require the submission of the conclusion of the biomedical ethics committee or other documents.

For citation: Vasilyeva N.V., Bogomolova T.S., Khurtsilava O.G., Iakubova I.Sh., Alikbaeva L.A., Suvorova A.V., Raznatovskiy K.I., Bosak I.A. Hygienic safety problems of baby bath toys. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(5): 539-544. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-5-539-544> (In Russian)

For correspondence: Liliya A. Alikbaeva, MD, PhD, DSci., head. Department of General and Military Hygiene of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 191015 Saint-Petersburg, Russia. E-mail: alikbaeva@mail.ru

Information about the authors:

Bogomolova T.S., <https://orcid.org/0000-0002-2450-687X>
Khurtsilava O.G., <https://orcid.org/0000-0003-1980-3623>
Raznatovskiy K.I., <https://orcid.org/0000-0003-1022-7463>
Suvorova A.V., <https://orcid.org/0000-0002-0990-8299>

Vasilyeva N.V., <https://orcid.org/0000-0003-3693-5468>
Iakubova I.Sh., <https://orcid.org/0000-0003-2437-1255>
Alikbaeva L.A., <https://orcid.org/0000-0002-2266-5041>
Bosak I.A., <https://orcid.org/0000-0002-0193-9103>

Contribution: Vasilyeva N.V. – study concept and design, editing; Bogomolova T.S. – collection of samples and research; Khurtsilava O.G. – editing; Iakubova I.Sh. – writing text, editing; Alikbaeva L.A. – study concept and design, writing text; Suvorova A.V. – writing text; Raznatovskiy K.I. – study concept and design; Bosak I.A. – collection of samples and research. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: January 31, 2022 / Accepted: April 12, 2022 / Published: May 31, 2022

Введение

Национальной ассоциацией игрушечников России отмечено, что 70% игрушек, представленных на российский рынок, произведено в КНР, второе место (20%) занимают игрушки из европейских стран, доля игрушек российских производителей составляет около 10%. Безопасность детских игрушек регламентируется на территории Российской Федерации требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности игрушек» (ТР ТС 008/2011). Требования безопасности включают обеспечение отсутствия риска, обусловленного конструкцией игрушки и применяемыми материалами. В пункте 3 статьи 4 Требований безопасности ТР ТС 008/2011 указано, что игрушки должны быть сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы при применении их по назначению они не представляли опасности для жизни и здоровья детей, лиц, присматривающих за ними.

По данным Роспотребнадзора*, в 2020 г. было отобрано 1675 проб игрушек для лабораторного контроля, из них 277 проб (16,5%) не соответствовали требованиям безопасности по критериям ТР ТС 008/2011. Удельный вес проб игрушек, не соответствующих нормативным требованиям, в период с 2013 по 2020 г. увеличился в 2,5 раза (с 6,8 до 16,5% соответственно). При этом более 60% от общего количества не соответствующих требованиям составили игрушки импортного производства. Следует отметить, что экспертизе подлежат новые игрушки до реализации их населению и использования по назначению.

При использовании детьми раннего возраста игрушек для ванны возможен потенциальный риск причинения вреда здоровью. Многочисленные обращения родителей в различные медицинские блоги и родительские интернет-сообщества свидетельствуют об актуальности проблемы возникновения чёрного налёта, плесени внутри игрушек для ванны в процессе их использования.

* О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. С. 72.

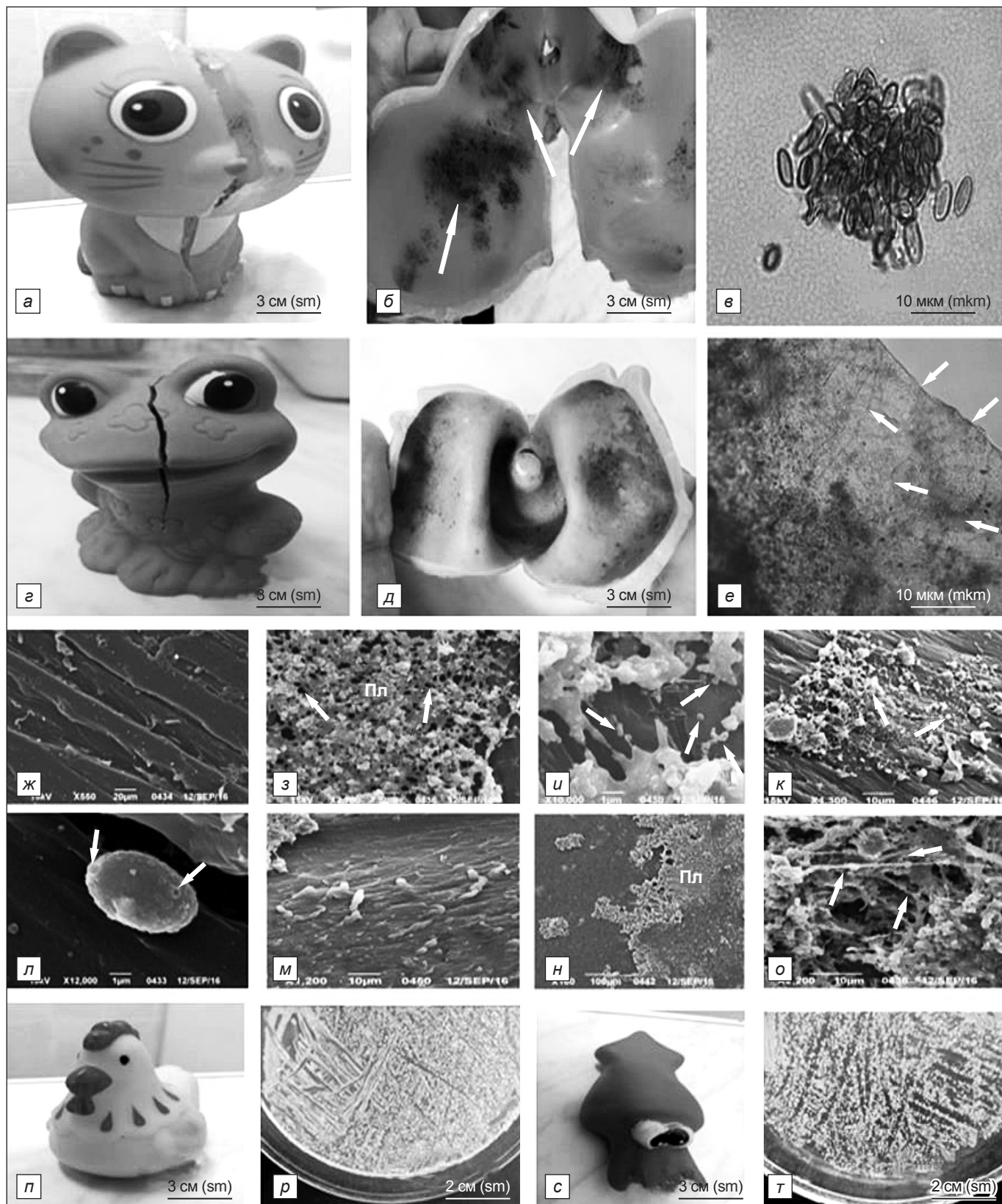
В настоящее время микотические заболевания человека являются проблемой большого медико-социального значения в связи с увеличением частоты их возникновения и формированием резистентных штаммов условно патогенных микромицетов, что существенно затрудняет поиск эффективных методов лечения и профилактики [1–5]. По мнению Мазанковой Л.Н., Туриной И.Е., Шальневой А.П., изучавших кандидозный стоматит у новорождённых, одним из экзогенных путей инфицирования детей является попадание грибов *C. albicans* с предметов обихода и ухода, в том числе с детских игрушек [6]. У детей с предрасположенностью к аллергии контакт с микроскопическими грибами может вызвать развитие микогенной аллергии и быть причиной хронического насморка, кашля, а также приводить к развитию или обострению атопического дерматита и бронхиальной астмы [7–15].

Представленное исследование инициировано обращением АО «Первый канал» российского телевидения в НИИ медицинской микологии им. П.Н. Кашкина СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России. Ведущей передачи «Жить здорово» д.м.н. Е.В. Малышевой переданы образцы использованных игрушек для ванны с чёрным налётом внутри для исследования и оценки их безопасности.

Цель исследования – оценить безопасность представленных образцов детских игрушек для ванны после их использования по назначению.

Материалы и методы

Исследования проведены на базе Института медицинской микологии им. П.Н. Кашкина СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, который является ведущим НИИ России, проводящим фундаментальные и прикладные исследования в области медицинской микологии – биологии (в том числе молекулярной) условно патогенных и патогенных микромицетов, возбудителей микозов, эпидемиологии, профилактики, диагностики, терапии микозов, микроаллергозов, микотоксикозов и ассоциированных инфекций (вирусных, бактериальных, паразитарных). На базе НИИ медицинской микологии им. П.Н. Кашкина создана и функционирует



Общий вид (а, г, п, с) и разрез (б, д) игрушек. Соскобы с внутренней поверхности игрушек (в, е) в световом микроскопе. Структура внутренней поверхности игрушек и биоплёнок в СЭМ (ж–о), общий вид колоний дрожжевых грибов и бактерий из смыва с внутренней поверхности игрушки «Цыплёнок» (р) и игрушки «Кальмар» (с) при посеве на среду Сабуро (т).

General view (a, g, p, c) and the cut (б, д) toys. Scrapings from the inner surface of toys (в, е) in a light microscope.

Structure of the inner surface of toys and biofilms in a light microscope (ж, з, и, к, л, м, н, о), general view of yeast fungi colonies and bacteria from flushing from the inner surface of the toy «Chicken» (р) and toys «Squid» (с) when sowing on Sabouraud Dextrose Agar (т).

Российская коллекция патогенных грибов Минздрава России, которая насчитывает 1400 штаммов патогенных видов грибов – дерматомицетов, дрожжевых и плесневых грибов.

Опытную группу представляли четыре образца детских игрушек для ванны, которые использовали по назначению в течение нескольких месяцев. В качестве контроля приобретены в торговой сети Санкт-Петербурга четыре образца новых игрушек, аналогичных опытным образцам («Набор игрушек для ванны «Весёлое купание»» производства КНР, предназначенный для детей с 6-месячного возраста), которые не использовали по назначению. Все опытные и контрольные образцы представлены в виде мягких полых игрушек разного цвета с отверстием в основании (утята, цыплята, кальмарчики, лягушата, дельфинчики и пр.), предназначенных для использования во время купания детей. Этикетка набора игрушек, служивших контрольными образцами, имеет маркировку знаком ЕАС (EurAsian Conformity, «Евразийское соответствие») – единым знаком обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза (ТС), стран Евразийского экономического союза (ЕврАзЭС), включающего Россию, Беларусь, Казахстан, Армению, Киргизию. Данный знак подтверждает соответствие продукции установленным требованиям безопасности. На этикетке имеется пиктограмма в виде треугольника с цифрой 5, свидетельствующая о том, что данные образцы изготовлены из полипропилена, который разрешён для производства игрушек и безопасен для пищевого использования. На этикетке также указан срок службы игрушки – 2 года с момента начала использования, срок годности изделий – 10 лет.

Изучение внутренней поверхности игрушек проведено путём исследования соскоба в световом микроскопе Leica DM 4020, а также посева на твёрдую питательную среду Сабуро. Культуры выращивали в термостате в течение 2–4 нед при температуре плюс 28 °С. Идентификация микроорганизмов осуществлена с использованием световой микроскопии. Определение изолятов проведено методом MALDI-TOF-масс-спектрометрии на приборе Autoflex speed TOF/TOF (Bruker Daltonik GmbH, Германия).

Дополнительно внутренняя поверхность игрушек изучена методом сканирующей электронной микроскопии (JSM 35, JEOL, Токуо, Япон), обладающим высочайшей разрешительной способностью и позволяющим получать трёхмерное изображение сверхмалых частиц до уровня наномолекул. Для целей сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) фрагменты игрушек (4 × 4 мм) фиксировали в 3%-м растворе глутаральдегида на какодильном буфере (рН 7,2) в течение 3 ч при комнатной температуре, затем фиксировали в 1%-м растворе осмиевой кислоты, проводили через серию спиртов возрастающей концентрации (30, 50 и 70°), высушивали при критической точке на приборе HSP-2 и напыляли золотом на ИВ-3.

Оценка грибостойкости полимерного материала (полипропилена), из которого изготовлены контрольные образцы, осуществлена по ГОСТ 9.049-91 «Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные и их компоненты. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов». Для испытаний использованы следующие виды грибов: *Aspergillus niger van Tieghem*, *Aspergillus terreus Thom*, *Aspergillus oryzae (Ahlburg) Cohn*, *Chaetomium globosum Kunze*, *Paecilomyces varioti Bainier*, *Penicillium funiculosum Thom*, *Penicillium chrysogenum Thom*, *Penicillium cyclopium Westling*, *Trichoderma viride Pers. ex Fr.*

Результаты

В двух игрушках из опытной группы образцов, которые были разрезаны (см. рисунок, а, е), на внутренней поверхности обнаружен хорошо развитый налёт чёрного цвета неправильной формы (см. рисунок, б, д, стрелки). При исследовании налёта в световом микроскопе выявлены морфологические элементы грибов.

В первой игрушке это были плотные скопления коричневых спор гриба двояковыпуклой линзовидной формы диаметром 2 × 3 мкм (см. рисунок, в, стрелка). Изучение внутренней поверхности показало наличие глубоких продольных складок (см. рисунок, ж). В чёрных участках внутренней поверхности игрушки наблюдались хорошо развитые биоплёнки (см. рисунок, з). Поверхность таких плёнок имела значительную шероховатость и отдельные равномерно распределённые углубления диаметром 0,2–4 мкм (см. рисунок, з, стрелки). Изучение края такой плёнки при большом увеличении сканирующего микроскопа позволило различить одиночные кокковидные формы бактерий (0,16–0,18 мкм) (см. рисунок, и, стрелки). Наряду с хорошо развитыми зрелыми плёнками наблюдались небольшие по толщине и занимаемой площади «молодые» дискретные плёнки неправильной формы (см. рисунок, к, стрелки). Методом СЭМ выявлены споры двояковыпуклой формы (2 × 3 мкм) (см. рисунок, л), судя по размерам, грибного происхождения. На их гладкой поверхности редко встречались небольших размеров кратерообразные элементы скульптуры (0,1–0,3 мкм) (см. рисунок, л, стрелки), расположенные без видимого порядка.

При исследовании второго опытного образца игрушки с внутренних стенок механически изолирована хорошо развитая устойчивая биоплёнка одинаковой толщины (в среднем 1,5 мм) на всём протяжении. В данной плёнке в обильных скоплениях слизи даже без дополнительного окрашивания можно было видеть довольно многочисленные бледно окрашенные прямые нити мицелия (см. рисунок, е, стрелки). Элементы спороношения в плёнке отсутствовали, внешняя граница была хорошо различима (см. рисунок, е, концы стрелок). При рассмотрении в СЭМ внутренняя поверхность данного образца также выглядела неровной (см. рисунок, м), она имела характерный рисунок: рыхлая, неровная биоплёнка с тонким краем и более толстой и плотной центральной частью. При большом увеличении СЭМ видна сложная архитектура биоплёнки, наличие прямых гиф мицелия диаметром 1,5–2 мкм (см. рисунок, о, стрелки), шероховатая скульптура их поверхности, а также наличие углублений разного диаметра (2–10 мкм).

Посевы смывов с внутренней поверхности третьего и четвертого опытных образцов исследуемых игрушек (см. рисунок, н, с) выявили массовый рост дрожжевых грибов *Candida guilliermondii (Castell.) Langeron & Guerra* (см. рисунок, р) и *Rhodotorula spp.* (см. рисунок, т). Это условно патогенные грибы, которые могут вызывать заболевания у человека. Выявлен также рост бактерий *Pseudomonas corrugate* – непатогенного для человека вида.

Результаты посевов на среду Сабуро смывов с внутренней и наружной поверхностей игрушек контрольных образцов не выявили роста дрожжевых и плесневых грибов. Исследование данных образцов на грибостойкость показало, что материал, из которого изготовлены игрушки (полипропилен), не является питательной средой для микрогрибов (нейтрален или фунгистатичен).

Обсуждение

Проведённые исследования показали, что внутренняя поверхность полипропиленовых образцов игрушек для ванны в процессе их эксплуатации колонизируется микрогрибами, образующими биоплёнки [16–19]. Этому может способствовать наличие неровностей на внутренней поверхности изделия, остатков воды, повышенная температура воздуха, возможность попадания микроорганизмов в процессе купания детей [9]. Необходимо отметить, что к формированию биоплёнок на поверхностях таких изделий предрасполагают и материалы из полимеров низкого качества, выделяющие органические соединения, которые и способствуют росту микроорганизмов [20, 21]. Поэтому для производства детских игрушек и предметов детского обихода не могут использоваться полимерные материалы из поливинилхлорида, полистирола или смеси пластиков (номера в маркировочных пиктограммах 3, 6 и 7 соответственно).

Конструктивные особенности игрушек для ванны, в частности наличие изгибов и углублений на поверхности, слишком маленькое по размеру отверстие в основании изделий, не позволяют проводить их качественное просушивание после применения. Остаточное количество влаги внутри игрушки, хранение её в тёплом помещении становятся основными факторами, способствующими развитию биофильмов и накоплению условно патогенных микроорганизмов [2, 22–24]. Поэтому важным моментом является установление срока годности таких игрушек и правил ухода за ними в процессе эксплуатации.

Ограничения исследования: небольшая выборка образцов, использование дорогостоящего высокотехнологичного оборудования, сложность воспроизводимости результата.

Заключение

Колонизация внутренней поверхности образцов игрушек, использованных во время купания детей раннего возраста, микроскопическими грибами свидетельствует

о потенциальном риске причинения вреда здоровью детей, обусловленном конструкцией изделия, сроком использования и, возможно, применяемыми материалами. Требуется дополнительное изучение и вопрос применения дезинфекционных средств для обеззараживания игрушек в процессе их эксплуатации, поскольку попадание различных химических растворов внутрь игрушки может быть риском для здоровья ребёнка, а кипячение допускается для игрушек, изготовленных из полимерных материалов ограниченного перечня [25]. В связи с этим необходимо пересмотреть гигиенические требования безопасности к конструкции игрушек для ванны и внести соответствующие дополнения в Технический регламент Таможенного союза «О безопасности игрушек» (ТР ТС 008/2011). Безопасность может быть обеспечена требованием герметичности корпуса игрушки, использованием для производства разрешённых полимерных материалов, устойчивых к кипячению, а также значительным сокращением срока службы изделия.

Литература

(п.п. 4, 5, 12–15, 20–24 см. References)

1. Кунельская В.Я., Шадрин Г.Б. Современный подход к диагностике и лечению микотических поражений ЛОР-органов. *Вестник оториноларингологии*. 2012; 77(6): 76–81.
2. Губернский Ю.Д., Беляева Н.Н., Калинина Н.В., Мельникова А.И., Чуприна О.В. К вопросу распространения и проблемы гигиенического нормирования грибкового загрязнения воздушной среды жилых и общественных зданий. *Гигиена и санитария*. 2013; 92(5): 98–104.
3. Дроботко Л.Н., Кисельникова Л.П., Седойкин А.Г., Дронов И.А. Грибковые заболевания полости рта. *Медицинский совет*. 2017; (9): 38–42. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-9-38-42>
6. Мазанкова Л.Н., Турина И.Е., Шальнева А.П. Кандидозный стоматит у новорожденных: новые подходы к лечению. *Consilium Medicum. Педиатрия*. 2004; (1): 29–30.
7. Богомолова Е.В., Уханова О.П., Санеева И.В. Микологические факторы риска в городской среде. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2016; 18(2–3): 637–41.
8. Мазоха К.С., Манжос М.В., Хабидулина Л.Р., Власова Н.В., Кавеленова Л.М. Актуальные вопросы грибковой сенсибилизации: аэробактериологические аспекты. *Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение*. 2021; 5(1): 4–9. <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2021-5-1-4-9>
9. Варламов Е.Е., Пампура А.Н., Асманов А.И. Значение аллергенов плесневых грибов в развитии аллергических заболеваний полости носа: подходы к диагностике, терапии и профилактике. *Consilium Medicum. Педиатрия*. 2018; (4): 67–71. <https://doi.org/10.26442/24138460.2018.4.000016>
10. Мизерницкий Ю.Л., Миненкова Т.А., Цыпленкова С.Э., Сорокина Е.В., Ружицкая Е.А., Окунева Т.С. и др. Клинико-иммунологические особенности аллергических бронхолегочных заболеваний у детей с грибковой сенсибилизацией. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2012; 57(1): 90–6.
11. Шамова А.Г., Низамутдинова Д.М., Халдеева Е.В. Роль грибковой сенсибилизации у детей с atopическим дерматитом. *Казанский медицинский журнал*. 2002; 83(4): 277–80.
16. Еноктаева О.В., Николенко М.В., Трушников Д.Ю., Барышникова Н.В., Соловьева С.В. Механизм формирования биофильмов грибов рода *Candida* при кандидозной инфекции (обзор литературы). *Проблемы медицинской микологии*. 2021; 23(4): 3–8. <https://doi.org/10.24412/1999-6780-2021-4-3-8>
17. Лямин А.В., Боткин Е.А., Жестков А.В. Проблемы в медицине, связанные с бактериальными биофильмами. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2012; 14(4): 268–74.
18. Степанова А.А., Васильева Н.В., Пинегина О.Н. Сканирующая электронная микроскопия биофильмов уретральных и венозных катетеров. *Проблемы медицинской микологии*. 2014; 16(4): 32–7.
19. Ульянов В.Ю. Способность госпитальных штаммов *Ps. Aeruginosa* к пленкообразованию. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2012; 14(2): 52.
25. Кучма В.Р., Барсукова Н.К., Маркелова С.В. *Игрушки, игры и предметы для детского творчества. Гигиеническая безопасность: проблемы и пути решения*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.

References

1. Kunelskaya V.Ya., Shadrin G.B. The modern approach to diagnostics and treatment of mycotic lesions in ear, nose, and throat. *Vestnik otorinolaringologii*. 2012; 77(6): 76–81. (in Russian)
2. Gubernskiy Yu.D., Belyaeva N.N., Kalinina N.V., Melnikova A.I., Chuprina O.V. On the question of occurrence and the problem of hygiene rating of fungal air pollution of the environment of residential and public buildings. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2013; 92(5): 98–104. (in Russian)
3. Drobot'ko L.N., Kiselnikova L.P., Sedoykin A.G., Dronov I.A. Fungal disease of the oral cavity. *Meditsinskiy sovet*. 2017; (9): 38–42. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-9-38-42> (in Russian)
4. Dutton L.C., Jenkinson H.F., Lamont R.J., Nobbs A.H. Role of *Candida albicans* secreted aspartyl protease Sap9 in interkingdom biofilm formation. *Pathog. Dis.* 2016; 74(3): ftw005. <https://doi.org/10.1093/femspd/ftw005>
5. Jack A.A., Daniels D.E., Jepson M.A., Vickerman M.M., Lamont R.J., Jenkinson H.F., et al. *Streptococcus gordonii* com CDE (competence) operon modulates biofilm formation with *Candida albicans*. *Microbiology (Reading)*. 2015; 161(Pt. 2): 411–21. <https://doi.org/10.1099/mic.0.000010>
6. Mazankova L.N., Turina I.E., Shal'neva A.P. Candidal stomatitis in newborns: new approaches to treatment. *Consilium Medicum. Peditriya*. 2004; (1): 29–30. (in Russian)
7. Bogomolova E.V., Ukhanova O.P., Saneeva I.V. Mycological risk factors in the urban environment. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo isentra Rossiyskoy akademii nauk*. 2016; 18(2–3): 637–41. (in Russian)
8. Mazokha K.S., Manzhos M.V., Khabibulina L.R., Vlasova N.V., Kavelenova L.M. Important issues of fungal sensitization: aerobiological aspects. *Russkiy meditsinskiy zhurnal. Meditsinskoe obozrenie*. 2021; 5(1): 4–9. <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2021-5-1-4-9> (in Russian)
9. Varlamov E.E., Pampura A.N., Asmanov A.I. Significance of mold fungi allergens in the development nasal cavity allergic diseases: approaches to diagnosis, therapy and prevention. *Consilium Medicum. Peditriya*. 2018; (4): 67–71. <https://doi.org/10.26442/24138460.2018.4.000016> (in Russian)
10. Mizernitskiy Yu.L., Minenkova T.A., Tsyplenkova S.E., Sorokina E.V., Ruzhitskaya E.A., Okuneva T.S., et al. Clinical and immunological features of allergic bronchopulmonary diseases in children with fungal sensitization. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i peditrii*. 2012; 57(1): 90–6. (in Russian)
11. Shamova A.G., Nizamutdinova D.M., Khaldeeva E.V. Role of fungal sensitization in children with atopical dermatitis. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2002; 83(4): 277–80. (in Russian)
12. Fukutomi Y., Taniguchi M. Sensitization to fungal allergens: Resolved and unresolved issues. *Allergol. Int.* 2015; 64(4): 321–31. <https://doi.org/10.1016/j.alit.2015.05.007>
13. Thacher J.D., Gruzieva O., Pershagen G., Melén E., Kull I., Bergström A., et al. Mold and dampness exposure and allergic outcomes from birth to adolescence: data from the BAMSE cohort. *Allergy*. 2017; 72(6): 967–74. <https://doi.org/10.1111/all.13102>
14. Reponen T., Vesper S., Levin L., Johansson E., Ryan P., Burkle J., et al. High environmental relative moldiness index during infancy as a predictor of asthma at 7 years of age. *Ann. Allergy. Asthma. Immunol.* 2011; 107(2): 120–6. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2011.04.018>
15. Randriamanantany Z.A., Annesi-Maesano I., Moreau D., Raherison C., Charpin D., Kopferschmitt C., et al. Alternaria sensitization and allergic rhinitis with or without asthma in the French Six Cities study. *Allergy*. 2010; 65(3): 368–75. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2009.02210.x>

16. Enoktaeva O.V., Nikolenko M.V., Trushnikov D.Yu., Baryshnikova N.V., Soloveva S.V. Fungal biofilms formation mechanism of the genus *Candida* fungi in candida infection (literature review). *Problemy meditsinskoj mikologii*. 2021; 23(4): 3–8. <https://doi.org/10.24412/1999-6780-2021-4-3-8> (in Russian)
17. Lyamin A.V., Botkin E.A., Zhestkov A.V. Medical problems associated with bacterial biofilms. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*. 2012; 14(4): 268–74. (in Russian)
18. Stepanova A.A., Vasil'eva N.V., Pinegina O.N. Scanning electron microscopy of biofilm on urethral and venous catheters. *Problemy meditsinskoj mikologii*. 2014; 16(4): 32–7. (in Russian)
19. Ulyanov V.Yu. The ability of of hospital strains *Ps. Aeruginosa* to form a biofilm. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*. 2012; (2): 52. (in Russian)
20. Wen G., Kötzsch S., Vital M., Egli T., Ma J. BioMig – a method to evaluate the potential re-lease of compounds from and the formation of biofilms on polymeric materials in contact with drinking water. *Environ. Sci. Technol*. 2015; 49(19): 11659–69. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b02539>
21. Yilmaz E.S., Cetin S.K. Staphylococcus spp. and Escherichia coli colonization and biofilm formation on University students mobile phones and hands. *Celal Bayar University J. Sci*. 2017; 13(4): 839–44. <https://doi.org/10.18466/cbayarfbe.298927>
22. Chen L., Wen Y.M. The role of bacterial biofilm in persistent infections and control strategies. *Int. J. Oral. Sci*. 2011; 3(2): 66–73. <https://doi.org/10.4248/IJOS11022>
23. Hansen M.F., Svenningsen S.L., Røder H.L., Middelboe M., Burmølle M. Big impact of the tiny: bacteriophage-bacteria interactions in biofilms. *Trends Microbiol*. 2019; 27(9): 739–52. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2019.04.006>
24. Keir J., Pedelty L., Swift A.C. Biofilms in chronic rhinosinusitis: systematic review and suggestions for future research. *J. Laryngol. Otol*. 2011; 125(4): 331–7. <https://doi.org/10.1017/S0022215111000016>
25. Kuchma V.R., Barsukova N.K., Markelova S.V. *Toys, Games and Items for Children's Creativity. Hygienic Safety: Problems and Solutions [Igrushki, igry i predmety dlya detskogo tvorchestva. Gigienicheskaya bezopasnost': problemy i puti resheniya]*. Moscow; 2011. (in Russian)