

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 25 日現在

機関番号：23601

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22792235

研究課題名（和文） 小児が共有する玩具における適切な衛生管理方法の検討

研究課題名（英文） A study for hygienic control of toys in common use of children.

研究代表者

中畑 千夏子（NAKAHATA CHIKAKO）

長野県看護大学・看護学部・助教

研究者番号：60438174

研究成果の概要（和文）：

小児が共同使用する玩具について、適切な衛生管理の方法を検討した。実験的に共同使用した玩具について調べたところ、ヒトの常在細菌である表皮ブドウ球菌の複数の株が分離された。このことから共同使用する玩具が感染を媒介するリスクとなる可能性が示唆された。また、保育所等を対象とし、玩具の衛生管理方法についての質問紙調査を行った。その結果、特に実施される頻度の高かった、日光照射による消毒方法について検討したところ、照射時間が短い場合には、むしろコントロールに比べて細菌数が増加することが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

This study was performed to develop the method for hygienic control of toys in common use of children. In our experiment, several strains of *Staphylococcus epidermidis* that might be from human resident flora were isolated from the experimental shared toys. This suggested that such toys provided a risk of cross infection for children. We also performed the questionnaire survey about the hygienic control method used in day nurseries. The result indicated that the sunlight disinfection was most frequently used. A sanitary effect of the method was also examined in this study. We found that the short exposure time was not available, but it caused an increase in bacterial number.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
2012 年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	1,800,000	540,000	2,340,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・生涯発達看護学

キーワード：小児看護学

1. 研究開始当初の背景

病院内における細菌汚染や交差感染についての研究は多くなされているものの、そのほとんどは患者同士、あるいは医療従事者を介した直接感染に関するものであった。こういったヒトを介した感染伝播様式の他に、病院の環境を介するものについても、目を向ける必要があるが、ヒトを介した感染に関するものと比較し、研究報告が極端に少ない現状が浮かび上がった。しかしながら、その中においても、病院の聴診器やエレベーターボタンを介して感染が伝播されることを明らかにした報告が存在したのも事実である。さらに、免疫機能が未熟であり、感染症に対してハイリスクである小児を対象を限定した研究は稀少であった。

小児が多く集まる場所では、たびたび感染症の集団発生が問題となる。感染伝播の様式は病原体によって異なるが、小児では使用する頻度の高い玩具を共同使用することによって感染伝播のリスクが拡大することが懸念された。したがって、これらに対する適切な衛生管理が必要であるが、その方法はおろか、実態についても明らかにされていなかった。

そこで、最終的には、小児が共同使用する玩具の適切な衛生管理方法を樹立するため、段階的に調査と実験を行うこととした。

2. 研究の目的

小児が共同使用する玩具の衛生管理の実態を明らかにし、さらには適切な衛生管理の方法について検討すること。

3. 研究の方法

(1) 保育所に対する質問紙調査

質問紙の内容は、実際に実施している玩具に対する衛生管理方法および実施頻度とした。その際に玩具の材質の違いによる衛生管理方法の相違についての記入を求めた。玩具の材質は、プラスチック製、木製、ゴム製、布製（ぬいぐるみ等を含む）とした。

(2) 玩具に対する日光照射の消毒効果に関する検討

E. coli: *E. coli* を被検菌とし、滅菌した布製玩具の表面に *E. coli* の懸濁液 0.5ml を塗布した。それらを日光照射群、非日光照射群および実験的介入をしないコントロール群に分けた。実験に用いた玩具は、実験 1 回につき、各群 5 個とした。

日光照射群では、滅菌ドレープを敷いたワ

ゴンに玩具をのせ、屋外に配置し、10月下旬、午前中の2時間日光に当てた。非日光照射群も同様に滅菌ドレープを敷いたワゴンに玩具をのせ、同時帯に屋外へ設置したが、日光を遮断するため、ウェザーシートを用いた。その際には、シートが玩具に直接触れないよう十分に配慮した。いずれも、菌液塗布部位が上部となるよう注意して配置した。日光照射が終わった玩具は清潔操作において生理食塩水 100ml の入った滅菌ビニール袋へ回収した。ビニール袋を外部から 10 回揉んで細菌懸濁液を作成した。その後 0.1ml を取り出し、普通寒天培地上へ接種し、さらに 35°C、24 時間の培養を行った。培養後、細菌コロニー数 (Colony Forming Unit, CFU) の計測を行い、各群間の比較を行った。また、滅菌ビニール内に残った細菌懸濁液を用い、直ちに Adenosine tri-phosphate: ATP 測定を行った。

(3) 小児間における玩具の共同使用による交差感染のリスクを検討するための実験

①保育所に協力を依頼し、1歳児および2歳児が在籍するクラスに3日間、あらかじめ滅菌した玩具を配置した。玩具は対象クラスの幼児が自由に用いて遊べるよう、目に付く場所へ配置するよう担当保育士へ依頼した。また、調査期間中は、実験対象となる玩具の定期的な洗浄および消毒を実施しないよう要請した。対象クラスの幼児が3日間使用した玩具は、滅菌手袋を装着した手によって回収し、玩具の材質別に分けて滅菌ビニール袋へ入れ、密封した。回収された玩具は直ちに実験室へ運び、玩具表面にトリプトソイ寒天培地を押し当て、一昼夜培養した。その後分離菌について簡易同定検査キット (BD BBL CRYSTAL) を用いて菌種の同定検査を行った。

②複数による玩具の共同使用によって付着したヒト由来の表皮ブドウ球菌について、ヒト由来の複数の異なる菌株が検出されるかを検証した。具体的には、消毒済みの玩具を研究協力者である成人5名が交替で15分間、玩具に接触した後、玩具表面を卵黄加マンニット食塩寒天培地に押し当て、培養した。そこから、表皮ブドウ球菌を分離培養し、DNAを抽出した。さらに、Variable-number tandem repeat (VNTR) 領域である Se1、Se2、Se3、Se4 について PCR 法による増幅を行った。さらに、2.0%アガロースゲル電気泳動法で PCR 増幅産物を分離し、Multiple-locus variable number tandem repeat analysis (MLVA 法) による解析を行った。

4. 研究成果

(1) 質問紙調査

質問紙調査では、玩具の衛生管理方法として「水拭き」「日光照射」「消毒液に浸漬」「水洗い」「洗剤による洗浄」「湯洗い」等があげられた。プラスチック製玩具、木製玩具、ゴム製玩具では「水拭き」が最も多かったのに対して、ぬいぐるみ等の布製玩具では「洗剤による洗浄」「日光照射」が多い傾向にあった(表1)。

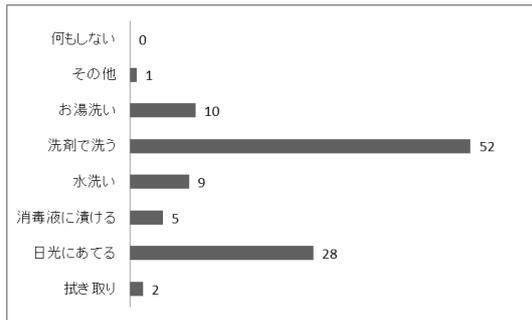


図1. 布製玩具の衛生管理方法

(2) 玩具に対する日光照射の消毒効果に関する検討

質問紙調査の結果から、まずは布製玩具に対する日光照射の有効性を検討した。ATPの平均値は日光照射群が442 (SD±356.6) RLUと最も高く、次いで非日光照射群が362.9 (SD±210.9) RLU、コントロール群が314.4 (SD±123.8) RLUであった。細菌コロニー数は日光照射群が2.1 (SD±0.8) log CFU/mlと最も低く、次いで非日光照射群が2.9 (SD±0.5) log CFU/ml、コントロール群では4.6 (SD±1.0) log CFU/mlであった。このことから、今回の実験条件である2時間の日光照射は布製玩具の消毒方法として有効であると言える。しかしながら、一方では細菌を含めた生物の存在の指標となるATPは日光照射群で最も高い傾向にあった。したがって、日光の照射時間や玩具の表面温度によっては、日光照射前と比較してむしろ細菌数が増加する場合もあることが明らかとなった。

(3) 小児間における玩具の共同使用による交差感染のリスクを検討するために実験

玩具の共同使用による交差感染リスクの検討では、実際に保育所の低年齢児クラスで共同使用された玩具から細菌を分離したところ、表皮ブドウ球菌を含むCoagulase negative *Staphylococcus*: CNSが多数分離された(図2)。

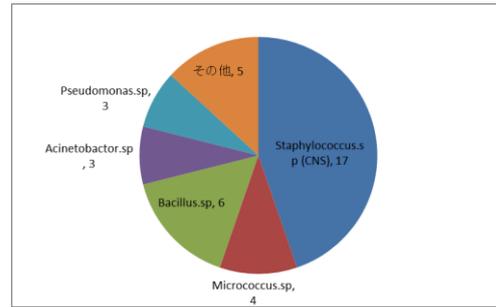


図2. 小児が共同使用した玩具の分離菌

表皮ブドウ球菌は、ヒトの常在細菌叢を構成する主要な菌である。今回の結果から玩具を使用する者が保有する細菌が実際に玩具に移行している可能性が非常に高いことが明らかとなった。万が一にも、玩具を使用する者が病原菌を保有していた場合には、同じように玩具に移行する可能性が高いことから、玩具の共同使用では感染伝播のリスクが高いと言える。

また、成人5名に協力を依頼し、実験的に玩具に接触した後、表皮ブドウ球菌を分離したが、分離された表皮ブドウ球菌の9株すべてについて、MLVA法による解析を行ったところ、遺伝子型のことなる8株が検出された(表1)。

表1. 表皮ブドウ球菌 VNTR 領域の遺伝子型

検体番号	遺伝子型 (Se1-Se2-Se3-Se4)
111	8-4-15-1
112	33-2-13-3
121	13-3-17-1
123	8-4-15-1
212	16-1-16-3
222	34-2-14-3
223	39-2-13-2
311	33-2-14-3
321	8-2-13-0

複数人が玩具に接触することによって、同じ表皮ブドウ球菌であっても、由来の異なる菌株が複数、付着することが明らかになった。つまり、研究協力者5名のうち、特定の者が保有する表皮ブドウ球菌株が玩具へ移行するのではなく、少なくとも複数名の保有する菌株が移行したものと考えられる。

このことから、玩具の共同使用には感染伝播のリスクが潜在するため、その使用方法を含めた衛生管理方法の検討は今後も継続していく必要があると考える。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

中畑千夏子他：保育所および幼稚園において小児が共同使用する玩具の衛生管理に関する調査. 医学と生物学、査読有、154 巻、2010、第 3 巻.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中畑 千夏子 (NAKAHATA CHIKAKO)

長野県看護大学・看護学部・助教

研究者番号：60438174