

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 6 日現在

機関番号：20101

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2012～2013

課題番号：24890182

研究課題名(和文) 新生児集中治療室における保育器内環境整備と保育器交換・消毒方法に関する検討

研究課題名(英文) An examination of methods for disinfecting a neonatal intensive care unit incubator.

研究代表者

笹田 麻由香 (SASADA, MAYUKA)

札幌医科大学・保健医療学部・助教

研究者番号：40635455

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,200,000円、(間接経費) 360,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、高温多湿環境における閉鎖式保育器内部の細菌の有無および菌種、保育器の清掃と消毒の効果を明らかにすることである。使用中の保育器を、消毒薬を使用して清掃を行う群と乾拭き群に分け、保育器の清掃の効果に関して比較検討した。清掃を行った群・乾拭き群ともに細菌の検出はみられなかったことから、高温多湿環境という条件のみでは保育器内での細菌の増殖は認められないことが明らかとなった。生後に細菌叢を獲得する新生児の存在や、治療・ケアにより感染の機会が増加することが、保育器からの細菌検出の原因となることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study aims to characterize the bacterial species inside closed infant incubators in a high temperature, high humidity environment and to determine the effectiveness of cleaning and disinfecting such incubators. We compared the effectiveness of different cleaning methods: we cleaned one group of incubators in use with disinfectant and another group using a dry wipe without any disinfectants. We did not detect any bacteria from both incubator groups. These results suggest that a high temperature, high humidity environment alone does not increase the amount of bacteria inside an incubator without any other predisposing factors. This implies that the bacteria detected inside an incubator originates from a newborn infant who acquires a bacterial flora after birth or through increased opportunities for contamination through treatment and care.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：臨床看護学

キーワード：保育器 新生児集中治療室 感染予防 環境整備 常在細菌叢

1. 研究開始当初の背景

新生児集中治療室(以下、NICU とする)は、24 時間体制でハイリスク新生児の治療と看護が行われる高度医療施設であり、様々な医療機器が使用される。その代表的なものが保育器である。保育器は、保温、保湿、感染予防、酸素の供給、観察などを目的としており、体温調節機能が未熟な児に適度な環境(温度・湿度)を与え、酸素を効果的に供給する。また、保育器は全身管理を必要とする新生児にとっての毎日の生活の場であるが、高温多湿な閉鎖空間であり、細菌が繁殖しやすい環境にある。多くの施設では、感染に対する予防的な側面から、看護師が新生児収容中の保育器を清掃したり、一定の間隔で保育器の交換を行う。また、使用後の保育器は消毒され、再び他の新生児に使用される。このような保育器の清掃・交換・消毒は、現在、NICU 分野で明確なエビデンスが得られていない感染防止対策の 1 つであり、その方法は施設に一任されている。

CDC(米国疾病予防管理センター) 感染予防対策ガイドラインには、院内肺炎を予防するための医療機器の取り扱いや手洗い・手袋の着用などについて様々な勧告が述べられている。しかし、新生児領域については明確な記載はなく、NICU において使用頻度の高い保育器の取り扱いに関する記述はされていない。

新生児は免疫能の未熟性、常在細菌叢の未形成などの問題から易感染状態にあり、また局所における感染防御機構が未熟なために、感染を起こすと全身に拡大しやすい。また、保育器を使用している新生児は、低出生体重児や早産児など未熟性の強い新生児であることが多く、感染予防と同時に、保育器交換を行うことによる新生児への身体的負担とリスクを考慮しなければならない。しかしエビデンスが少ない状況の中ではその判断が困難な状態であり、現在多くの施設で実施されている保育器の清掃・交換・消毒についてのエビデンスを明らかにし、その頻度や方法を再検討する必要がある。そのためには、医療者による接触感染を予防するだけでなく、保育器の環境を清潔に保つための管理方法について、エビデンスに基づいた感染防止対策を検討する上での基礎データが必要である。

2. 研究の目的

閉鎖式保育器内部の細菌の検出状況をモニタリングすることで、以下のことを明らかにする。

高温多湿環境における閉鎖式保育器内部の細菌検出の有無および菌種

閉鎖式保育器の清掃・消毒の効果

3. 研究の方法

【データ収集期間】

平成 25 年 5 月 16 日～平成 25 年 7 月 26 日

【研究対象】

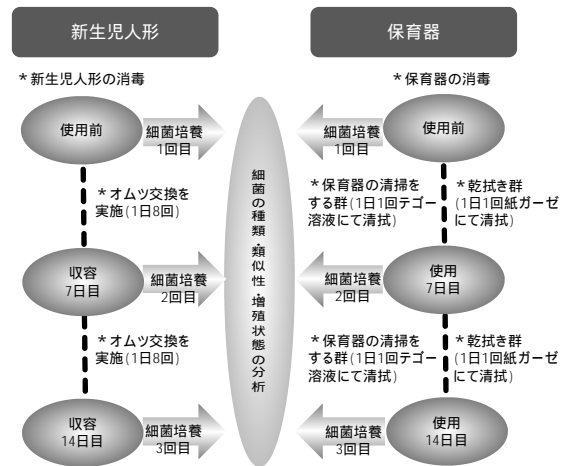
閉鎖式保育器とその中に収容した新生児人形(4 例)

【研究方法】

施設内にて NICU の模擬空間を設定し、保育器内部と新生児人形の細菌培養検査(菌種の同定・定量・グラム染色)を行った。また、1 日 1 回保育器の清掃を行う群 2 例と乾拭き群 2 例に分け、保育器の清掃の効果に関して比較検討した。検体採取は、1 例につき計 3 回(保育器消毒後・使用 7 日目・使用 14 日目)とした。

【データ収集の流れ】

データ収集の流れを以下の図に示した。



(1) 保育器の消毒

データ収集開始前に、閉鎖式保育器および新生児人形の消毒を行った。消毒作業はプラスチック手袋(未滅菌)を装着し、以下の方法で実施した。

取り外し可能な部品は 0.1%テゴール溶液に 15 分以上浸漬した。マットレスのように浸漬できない部品は、0.2%テゴール溶液と紙ガゼを使用して清拭した。

上記の清掃・消毒が終了した後、本体にアトム紫外線殺菌灯を 30 分照射した。

消毒した部品が全て乾燥したことを確認し、本体にセットした。

器内の空気を循環させながらアトム紫外線殺菌灯を 1 時間照射した。

新生児人形は、0.2%テゴール溶液にて清拭を行った。

(2) 保育器内環境の設定

【保育器】

器内温・湿度の設定

消毒終了後、保育器内の温度・湿度を設定した。保育器内の環境は、超低出生体重児を想定し、器内温 35.0、湿度 90% に設定した。

保育器の清掃

保育器の清掃を行う群(2 例)は、1 日 1 回 0.2%テゴール溶液を使用して保育器の内壁、外壁、手窓を清拭した。乾拭き群は、1 日 1 回未滅菌の紙ガゼで保育器の内壁、外壁、手窓を清拭した。加湿槽の蒸留水の交換は全例に対して実施した。

【新生児人形】

保育器内にリネンを敷き、新生児人形を寝かせた。新生児人形にはオムツを装着し、新生児人形への接触を目的として1日8回のオムツ交換を実施した。オムツ交換を行う際は、実際のケアの場面を想定し、プラスチック手袋（未滅菌）を装着した。

（3）細菌培養検査の実施

検体採取時期

1回目：使用前（消毒済み）の保育器と新生児人形

2回目：使用7日目の保育器と新生児人形

3回目：使用14日目の保育器と新生児人形

検体採取方法

保育器の内壁は、頭部側・足側・手窓枠（足側）の順にシードスワブ 1号で連続して拭き採取した。新生児人形は、胸部1カ所を拭いて採取した。保育器使用7日目および14日目の検体採取は、保育器の清掃を実施する前に行った。

検査項目

検査項目は、一般細菌、培養同定、グラム染色とした。採取した検体は、(株)エスアルエル札幌営業所に検査を依頼した。

4. 研究成果

（1）模擬環境および保育器内環境

保育器を設置した部屋の室温は24.1～24.7、湿度は51～53%であった。器内温は35.0、湿度は90～91%に維持された。

（2）保育器と新生児人形からの細菌検出状況

【表1】

		清掃あり		乾拭き	
		1例目	2例目	3例目	4例目
使用前 (消毒済み)	保育器	-	-	-	-
	新生児人形	-	-	-	-
使用7日目	保育器	-	-	-	-
	新生児人形	-	-	-	-
使用14日目	保育器	-	-	-	-
	新生児人形	-	-	-	-

- : 細菌検出なし
+ : 何らかの細菌を検出

保育器からは、使用前（消毒済み）、使用7日目、14日目全てにおいて細菌の検出はみられなかった。また、保育器内部に寝かせた新生児人形からも、全ての事例において細菌の検出はみられなかった。（表1）

（3）考察

保育器の消毒効果

本研究では、使用前（消毒済み）保育器および使用14日目までの保育器からは細菌の検出はみられなかった。使用前（消毒済み）の保育器から細菌の検出がみられなかったのは、本研究で行った消毒の効果が得られたためであると考えられる。院内感染対策サーベイランス新生児集中治療部門（2012年、厚生労働省）のデータによると、NICUにおける

感染症の原因菌として、MRSA12%、MSSA10.9%、CNS10.5%とブドウ球菌属が全体の30%以上を占め、次いでカンジダ3.9%、緑膿菌3.6%があげられている。また、人工換気療法や中心静脈栄養等の治療を受ける期間が長いことが感染率を高める要因としてあげられている。本研究での消毒方法は、NICUにおける感染症の原因菌を消毒するのに適した消毒方法であり、かつ多くの施設で取り入れられているアルキルジアミノエチルグリシン（本研究ではテゴー溶液使用）で浸漬・清拭する方法を取り入れた。今回の研究では、病原菌で汚染された保育器の消毒を行ったわけではないが、適正な方法で消毒を行うことにより病原菌の除去も可能であり、保育器の清潔が保たれることが期待できる。北島らは、保育器終末消毒がMRSA感染率を低下させる傾向にあることを報告しており、保育器消毒が感染予防対策として効果的であることを示唆している。特に患児が保菌している場合には保育器が原因菌によって汚染されている可能性が高いため、使用後の保育器消毒は必須であると考えられる。

保育器の清掃効果

今回の調査では、保育器を「消毒薬を使用して清掃する群」と「乾拭き群」に分け、清掃の効果を検証した。

消毒薬で清掃した群において細菌の検出がみられなかったのは、保育器使用14日間、細菌の発生がなかった、あるいは、清掃の効果があつたためであることが考えられる。また、保育器使用中で細菌が付着した可能性はあるが、1日1回消毒薬（アルキルジアミノエチルグリシン）で清掃を実施したことで、細菌の増殖を予防できたと推察される。

一方、乾拭き群においても細菌の検出がみられなかったことから、保育器内部の「高温多湿環境」という条件のみでは、少なくとも14日間は保育器からの細菌の検出は認められないと推察される。また、乾拭きする際にプラスチック手袋を装着したことで、保育器の内壁に手掌の常在細菌が付着するのを防ぐことができたと考えられる。

保育器と早産児の細菌検出状況を調査した研究では、使用7日目の保育器と新生児から細菌の検出が認められており、使用14日目ではほとんどの保育器と新生児から類似した菌種の細菌の検出が認められている。また、安達らの調査でも、使用7日目の保育器から細菌の検出が認められ、使用14日目の保育器では検出細菌数が増加している。先行研究の結果から、本研究においても細菌が検出される可能性は高いと推測された。しかし本研究では、清掃した群、乾拭き群ともに細菌の検出は認められなかった。

この結果の背景には、新生児側の要因が大きく関係していると考えられる。本研究では早産児を対象とはせず、消毒した新生児人形を使用した。早産児は出生時あるいは生後に

両親との接触や口腔内の母乳塗布などを通して常在細菌叢を獲得する。また、人工呼吸器の長期的な使用・経鼻栄養等の治療やケアにより細菌が繁殖しやすい状態にある。

しかし、新生児人形では常在細菌叢の獲得や治療・ケアによる感染の機会はなく、またプラスチック手袋を装着しての接触であったために手掌の常在細菌が新生児人形に付着する機会がほとんどなかった。先行研究では、早産児と保育器から検出された菌がいずれも類似した菌種であったことから、早産児が保有した菌が保育器に付着する、または保育器に付着した菌が早産児に移行すると推測されている。本研究の結果からは、細菌叢を獲得する新生児の存在や、治療・ケアによる感染の機会の増加に伴い、保育器が汚染される機会が増加することが、保育器からの細菌検出の原因となるのではないかと推測される。

以上より、使用後 14 日間までに保育器から検出される細菌は、高温多湿の環境であることによって保育器自体に発生するものではなく、出生後に新生児が獲得した常在細菌、あるいは長期間の人工呼吸器管理、保育器外から持ち込まれた細菌が保育器に付着し、繁殖したものである可能性が高いと推察される。

(4) 今後の課題

今回の研究は、当初、閉鎖式保育器内部の細菌とともに、新生児の皮膚における細菌の動向を把握する予定であった。両者の動向を把握できれば、保育器の清掃・交換・消毒の時期や方法を検証するデータが得られると考えていたからである。しかし今回は、低出生体重児への倫理的側面を考慮し、新生児人形を使用しての調査とした。実際に早産児を対象とした調査を行うには、皮膚表面の細菌培養検査が必要である。検体採取の具体的方法や研究の倫理的側面に関して、本来であれば治療の必要のない新生児の皮膚から病原菌が出た際の対応等、データ収集を行う際前段階での対応策が課題として残されていると考える。

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 件)

〔学会発表〕(計 件)

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

笹田 麻由香 (SASADA MAYUKA)

札幌医科大学・助産学専攻科・助教

研究者番号: 40635455

(2) 研究協力者

正岡 経子 (MASAOKA KEIKO)

札幌医科大学・保健医療学部・准教授

研究者番号: 30326615

伊藤 久美子 (ITO KUMIKO)

札幌医科大学・助産学専攻科・講師

研究者番号: 20292039

林 佳子 (HAYASHI YOSIKO)

札幌医科大学・助産学専攻科・講師

研究者番号: 50455630