

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 13 日現在

機関番号：31201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25460848

研究課題名(和文) 感染制御における医療従事者保菌株の影響

研究課題名(英文) Influence of the healthcare worker carrying bacteria in the infection control

研究代表者

一ノ渡 学 (ICHINOWATARI, Gaku)

岩手医科大学・医学部・講師

研究者番号：00360701

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：手術時の感染管理として、医療従事者の手指消毒は重要であるが、これまでの報告では業務改善としての報告に限られていた。本研究では、医療従事者由来保菌細菌を手術部位感染の原因の一つと捉え、感染制御のために手指保菌細菌の減少と管理方法について検討した。

その結果、ラビング消毒薬長期使用やスクラブ剤成分による抗菌薬感受性への影響や管理方法に関する知見を得た。さらに、国内の現状として未だに消毒に関する検討は消毒法の順守に限局されているので、本研究をさらに発展させる必要があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Hand-antiseptis of healthcare workers is important as infection control during surgery, but is limited to the reports as a improvement of duties in the previous reports. In this study, we considered that carried bacteria from healthcare workers is one of causes for surgical site infection and examined how to reduce hand carried bacteria and manage.

As a results, we got the knowledge on the influence on bacteria for the antimicrobial susceptibility by long-term use of rubbing disinfectant drugs and scrubbing disinfectant drugs. Furthermore, we got the knowledge about the management methods. We suggested that this study is necessary to develop for domestic infection control because as a domestic situation, reports about antiseptis is limited to compliance of methods on antiseptis.

研究分野：病院管理学

キーワード：院内感染管理

1. 研究開始当初の背景

(1)医療従事者が行う手指消毒において、手術時手指消毒は、手術部位感染防止のために必要な医療現場において最も衛生水準の高い手指消毒法である。その中で 2002 年の Centers for Disease Control and Prevention (CDC)によるガイドラインの発表から擦式手指消毒剤のみを用いた Waterless(WL)法が目され、それまでのスクラブ剤と擦式手指消毒剤を併用した Two-stage(TS)法との有効性について議論がなされている。しかしながら、本来感染制御の見地から手術部位感染症の原因菌の可能性として、医療従事者の保菌している常在菌や一過性に付着してしまった細菌の薬剤感受性の把握をした上で、消毒法による減菌効果について言及する事こそ「実践的」な手術時手指消毒の検討であると考えられるが、患者に対する安全面の確保からも実際の手術時における検討は非常に困難である。したがって、これまでの手術時手指消毒法の有効性についての検討は、実験室的に被験者を募る検討であった(引用文献)

(2)手指消毒時に実際検出される細菌の多くはコアグラール陰性ブドウ球菌属(CNS)であり、院内で検出されるグラム陰性および陽性桿菌の検出頻度は少ないという報告はあるが、消毒時の細菌数と同時に検討した例ではなかった(引用文献)

以上の点より、実際の医療現場での医療従事者による検証はなされていないのが現状であった。

2. 研究の目的

国内医療従事者の手指消毒における検討を、「業務改善」としての報告でなく、真に「感染制御のための手指保菌数減少と保菌者としての医療従事者の手指細菌の状況を把握するための研究」と捉え、提供する医療レベルの向上と危機管理を目指すことを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 被験対象者

手術担当院内医師および手術室勤務看護師で行った。倫理的配慮については、当院倫理委員会(2012年5月承認番号H24-21、2012年12月実施期間延長承認)より承諾を得た後研究を遂行した。

(2)手指細菌数の採取および菌種の同定

対象者の手指細菌を岩手医科大学・中央手術部・看護師、佐藤葉子氏の協力の元、グローブジュース法に準じて回収した。その後、採取した検体を増菌・分離培養を経て菌種同定を行った(引用文献)

(3)採取検体の薬剤感受性試験

菌種同定した検体については、Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)および日本化学療法学会抗菌薬感受性測定法検討委員会最終報告(2007年)に準拠して行なった(引用文献 および)。

(4)採取検体ATP量の測定

採取検体のATP(アデノシン三リン酸)量については、ルミテスターPD-20(キッコーマンバイオケミファ製)によりATP依存ルシフェラーゼ量を測定し評価した(引用文献)。

(5)環境細菌の採取と菌種同定

研究対象室内の環境細菌を採取するためにエアースンプラー(MERCK)を用いてトリプトソイ寒天培地に100L/minの割合で10分間空気を集塵して培地上に付着させた。その後培地を35℃で48時間培養して形成したコロニーを手指細菌の場合と同様に増菌・分離培養し菌種同定を行った(引用文献)。

4. 研究成果

(1)クロルヘキシジングルコン酸塩長期使用による抗菌薬-薬剤感受性に関する影響

国内の手術時手指消毒法においては、クロルヘキシジングルコン酸塩(CHG)を用いたラビング法が主流化してきたが、消毒効果として実践的な検討を行う医療施設は未だ少ない。さらに、消毒法の変更に順応できない医療従事者も存在し、感染管理において手指保菌株の動向を調査することで手術部位感染が起こった際の対応を検討することが可能となるが、実態はその段階まで至っていない。さらにCHGの使用濃度が増加傾向にあるため、医療従事者保菌株の薬剤感受性におけるCHG

の影響について検討した。

その結果、検出保菌株はブドウ球菌属が最も多く、その中でも表皮ブドウ球菌が最も検出頻度が高かった。各種抗菌薬に対する最少発育阻止濃度(MIC)の値は、ラビング法導入による使用年数に比例して緩やかではあるが増加していた。その効果は特に後発世代のセフェム系抗菌薬で示唆された(図1)。さら

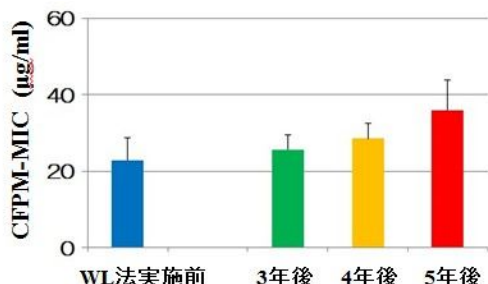


図1. 検出された*S. epidermidis* 株のCFPMに対するMIC値

に、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)に対し抗菌薬として知られるバンコマイシンやテイコプラニンに対するMIC値において高値を示す株が見られた。本研究終了時においても、本邦におけるCHGに対するアレルギーへの考慮を検討することや他研究機関の報告が消毒法の順守に限局されたものであるため、本研究のように医療従事者の保菌株に注目した報告は希少であり、国内の感染制御を考える上で非常に重要であると示唆された。

(2)ATP迅速測定法を用いた感染制御補助管理ツールの有用性に関する検討

先に述べたようにラビング法による手術時手指消毒法が国内の医療施設において主流化となっている中、実際の消毒効果の評価や感染管理に関する検討は未だ議論すべき課題である。しかし、医療現場において業務に影響のない方法で感染管理を行う方法を構築する必要があることも必要である。そこで、手指消毒の評価指標としてアデノシン三リン酸(ATP)迅速測定法の有用性について検討し、医療従事者の保菌状態を把握するツールを得ることを目的として検討した。

その結果、擦式アルコール製剤を用いた消毒の有無に関わらず手指検体におけるATP量は同等量検出され、ATPの源は被験者の手指皮

膚細胞由来であることが示唆された。スクラブ洗浄を行った検体においては、消毒成分による生存細菌数の減少効果よりも顕著なATP量の減少が見られ(図2)。医療従事者の手指細胞タンパク由来のATPを除去する効果を見

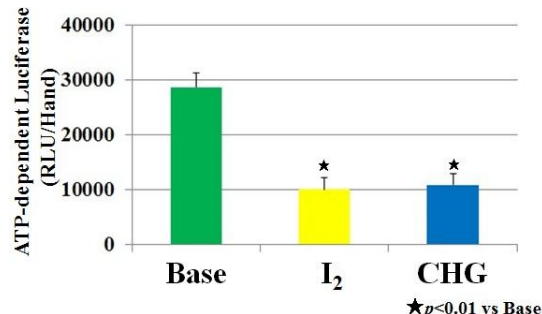


図2. スクラブ剤によるATP量の減少作用

ることで感染管理のツールとして利用できる可能性が示唆された。したがって、ATP迅速測定法は感染制御の補助管理ツールとして有効であると示唆された。

(3)医療従事者由来保菌株におけるトリクロサン耐性度の検討

トリクロサン(triclosan)は石鹸の有効成分として広く使用されているが、その一方で抗菌薬耐性菌の誘導を危惧する報告も存在するため、医療従事者由来手指細菌に対するトリクロサンに影響について検討する必要があると捉えた。そこで、ATCC標準黄色ブドウ球菌株を用いてトリクロサンの感受性による表現型の変動について検討すると共に当院手術担当者由来保菌株を用いてトリクロサンに対する影響について検討した。

その結果、ATCC標準株を1/2~1/8MIC値のトリクロサンで共培養すると、small colony variant(SCV)と呼ばれる発育遅延の発現が見られたが、コアグラーゼ産生の変動は見られなかった。さらに馴化培養すると、MRSA株では溶血の抑制が見られた。しかも、SCVの発現はトリクロサンの共存に依存した反応を示したが、MRSA株の溶血抑制反応は不可逆性であった。さらに、当院手術担当者由来黄色ブドウ球菌株でトリクロサン低感受性株が検出された(図3)。したがって、医療従事者がトリ

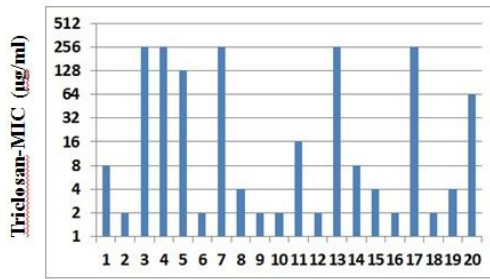


図3. 医療従事者由来手指黄色ブドウ球菌保菌株のtriclosan-MIC値

クロサン含有スクラブ剤を使用することで、SCV発現株や不完全溶血性株に黄色ブドウ球菌の表現型が変化し、消毒効果の誤判定に繋がる可能性が示唆された。

(4) 医療従事者由来手指保菌株の手術室内伝播の影響

医療従事者の手指細菌について、手術部位感染の原因として検討する上で環境への伝播を考慮することが重要であると考えられた。そこで、環境細菌採取のモデルを構築するため、疑似手術室内及び当院手術室内の環境細菌を回収し菌種の同定を行った。また、医療従事者由来手指細菌を回収して比較検討を行った。

その結果、医療従事者保菌株の大多数はブドウ球菌属であった(図4)が、それに対して

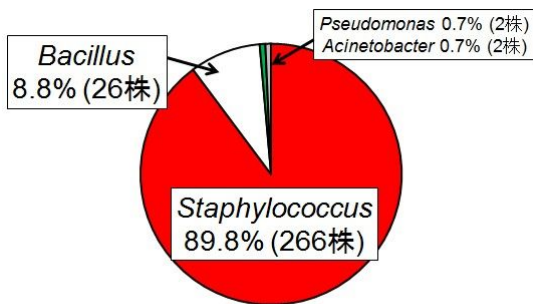


図4. 医療従事者由来手指細菌の検出菌種分布

環境細菌では、マイクロコッカス属やバークホルデリア属細菌も検出され、両者の検出状況に差が見られた。さらに両者で検出されたブドウ球菌属において、その検出菌種の頻度は大きく異なっていた(表1)。したがって、医療従事者由来細菌は通常の業務によって手術室内環境細菌と区別できることが示唆された。

	手指細菌	P2環境	手術室内環境
<i>S. aureus</i>	10.2%		
<i>S. epidermidis</i>	56.8%		
<i>S. warneri</i>	14.3%		4.8%
<i>S. capitis</i>	12.8%	28.6%	
<i>S. lugdunensis</i>	2.6%		4.8%
<i>S. caprae</i>	1.5%		
<i>S. hominis</i>	1.1%	71.4%	23.8%
<i>S. haemolyticus</i>	0.8%		66.7%

表1. 検出ブドウ球菌の検出比率比較

<引用文献>

佐藤 葉子、一ノ渡 学、水野 大、若林 剛、鈴木 健二、佐藤 成大、日本環境感染学会誌、査読有、25 巻、2010、211-216
 一ノ渡 学、佐藤 葉子、医療従事者由来保菌株における triclosan 耐性度の検討、日本手術医学会誌、査読有、36 巻、2015、36-39
 一ノ渡 学、佐藤 葉子、奥西 淳二、ATP 迅速測定法を用いた感染制御補助管理ツールの有用性、日本手術医学会誌、査読有、35 巻、2014、352-354
 一ノ渡 学、佐藤 葉子、医療従事者由来手指保菌株の手術室内伝播の影響に関する検討、日本手術医学会誌、査読有、37 巻、2016、印刷中

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3件)

一ノ渡 学、佐藤 葉子、医療従事者由来手指保菌株の手術室内伝播の影響に関する検討、日本手術医学会誌、査読有、37 巻、2016、印刷中
 一ノ渡 学、佐藤 葉子、医療従事者由来保菌株における triclosan 耐性度の検討、日本手術医学会誌、査読有、36 巻、2015、36-39
 一ノ渡 学、佐藤 葉子、奥西 淳二、ATP 迅速測定法を用いた感染制御補助管理ツールの有用性、日本手術医学会誌、査読有、35 巻、2014、352-354

〔学会発表〕(計6件)

一ノ渡 学、佐藤 葉子、医療従事者保菌黄色ブドウ球菌株の triclosan 低感受性の検討-スクラブ剤含有成分の手指消毒効果への影響-、第31回日本環境感染学会総会・学術集会、2016年2月20日、国立京都国際会館(京都府・京都市)
 一ノ渡 学、佐藤 葉子、医療従事者由来手指保菌株の手術室内伝播の影響に関する

る検討、第 37 回日本手術医学会総会、2015 年 10 月 3 日、大阪国際会議場（大阪府・大阪市）

一ノ渡 学、佐藤 葉子、Waterless 手術時手指消毒法導入後の医療従事者保菌株の薬剤感受性サーベイランス、第 30 回日本環境感染学会総会・学術集会、2015 年 2 月 21 日、神戸国際展示場（兵庫県・神戸市）

一ノ渡 学、佐藤 葉子、医療従事者由来保菌株における triclosan 耐性度の検討、第 36 回日本手術医学会総会、2014 年 9 月 26 日、ロイトン札幌（北海道・札幌市）
一ノ渡 学、佐藤 葉子、クロルヘキシジングルコン酸塩長期使用による医療従事者保菌株の薬剤感受性の動向、第 29 回日本環境感染学会総会・学術集会、2014 年 2 月 14 日、グランドプリンスホテル新高輪（東京都・港区）

一ノ渡 学、佐藤 葉子、奥西 淳二、ATP 迅速測定法を用いた感染制御補助管理ツールの有用性、第 35 回日本手術医学会総会、2013 年 11 月 9 日、パシフィコ横浜（神奈川県・横浜市）

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

佐藤 葉子 (SATO, Yoko)

岩手医科大学・中央手術部・看護師

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 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 0 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
該当なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

一ノ渡 学 (ICHINOWATARI, Gaku)

岩手医科大学・医学部・講師

研究者番号：00360701

(2) 研究分担者

()