

令和元年6月20日現在

機関番号：13601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2018

課題番号：15K15251

研究課題名（和文）MRSAの空気伝播による院内感染の検討

研究課題名（英文）Study of Nosocomial MRSA infections caused by airborne transmission

研究代表者

金井 信一郎（Shinichiro, Kanai）

信州大学・学術研究院医学系（医学部附属病院）・助教

研究者番号：10617541

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究はMRSAの空気を介する院内感染の伝播を明らかにするのを目的とした。信州大学医学附属病院入院中の患者で、MRSAが検出された患者のベッドサイド周囲の空中浮遊菌を、空中浮遊菌サンプラー（Air Bio Sampler II）を用いてエアースAMPLINGを行う予定であったが、対象患者の設定ができず、エアースAMPLINGが行えなかった。これにより、検出されたMRSAの株の薬剤感受性および遺伝子学的背景の解析はできなかった。また、検体採取部位、抗菌薬使用、呼吸器症状、基礎疾患等を調査し、薬剤耐性菌が空气中に散布されるリスク因子を探ることができなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではMRSAの空気を介する院内感染の伝播を明らかにできなかった。MRSAなどの薬剤耐性菌の伝播経路は接触感染で、医療従事者の手指や医療器具を介して伝播が起きていることが言われており、手指衛生を中心とした標準予防策を励行すること、既にMRSAが検出された患者に対しては接触予防策を行うといった従来通りの感染対策が推奨される。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to clarify the transmission of nosocomial MRSA infections caused by airborne transmission. It was planned to perform air sampling of airborne bacteria around the bedside of MRSA carrier patients admitted to Shinshu University Hospital using the Airborne Biosampler II. But the target patient could not be set and air sampling could not be performed. In this way, analysis of the drug sensitivity and genetic background of the detected MRSA strains was not possible. In addition, it was not possible to investigate sample collection sites, antimicrobial use, respiratory symptoms, underlying diseases, and to find out risk factors for MRSA infection caused by airborne transmission.

研究分野：感染制御学

キーワード：MRSA エアースAMPLING 空気感染

1. 研究開始当初の背景

医療機関における現在の感染予防の考え方は、標準予防策に加えて、経路別予防策を追加するのが一般的である。MRSA(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*,メチシリン耐性黄色ブドウ球菌)などの多剤耐性菌は接触感染として汚染された手指や器具から直接ないしは間接的に伝播する経路が一般的であり、標準予防策に隔離予防策として接触予防策を追加する対策が取られている。一方で、MRSA が施設内でアウトブレイクした際には手指衛生の遵守率の向上や隔離予防策のみでは耐性菌の伝播が減少しないことを経験しており、接触感染予防策の限界、接触感染以外の経路の存在が示唆される。

黄色ブドウ球菌保菌者がウイルス性上気道感染を有していると黄色ブドウ球菌を鼻から空气中に拡散されることがあり、病原体を保菌している患者や職員からの呼吸器症状を介してのアウトブレイクも報告されている。これらは「cloud baby」や「cloud adult」現象*1として知られている。一方、患者の周囲環境は耐性菌も含めて患者由来の微生物に汚染されており、菌量が増加すると気流により微生物が空气中を漂って、患者が上気道感染を有していなくても空気を介して伝播が起きる可能性がある。本研究は患者環境下の空气中に浮遊するMRSAを検索することにより、MRSAの空気を介した感染経路を検討する。

*1「cloud 現象」とは：黄色ブドウ球菌を保菌しているものの周囲に拡散しない乳児がウイルス性上気道炎に罹患した場合に周囲に菌を拡散してしまうことがある。これを「cloud baby」という。成人の場合は「cloud adult」という。

2. 研究の目的

MRSAは院内感染の原因となる最も重要な耐性菌のひとつで、接触感染として伝播する経路が一般的である。この経路の他に保菌者がウイルス性上気道感染を有していると黄色ブドウ球菌が鼻から空气中に拡散されることがあると報告されており、クラウド現象として知られている。一方、患者の周囲環境は患者由来の微生物に汚染されており、保菌患者が上気道感染を有していなくても菌量や気流により微生物が空气中を漂って、伝播が起きる可能性がある。本研究では、MRSAの空気を介する院内感染の伝播を明らかにするのが目的である。

3. 研究の方法

信州大学医学附属病院入院中の患者でMRSAが検出された患者のベッドサイドの空中浮遊菌のエアースAMPLINGを行う。エアースAMPLINGには空中浮遊菌サンプラー(Air Bio Sampler II)を用いる。サンプリング部位は患者から1.5m離れた天井に近い部位、ベッドの高さ、床上の3点を1セットとして同時に採取を行う(図1)。1回の採取は10分とする。サンプル採取後の培地は35℃で24-48時間培養し、黄色ブドウ球菌の同定、MRSAスクリーニング寒天培地によるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌の確認を行う。

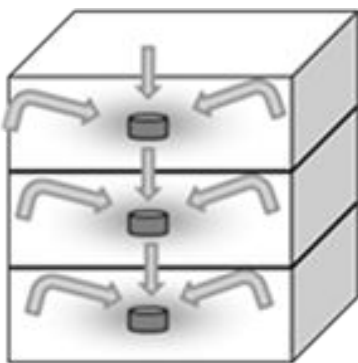


図1 空気サンプリング

3台のエアースAMPLERを同時に用い、空中に浮遊する細菌を10分間採取する。

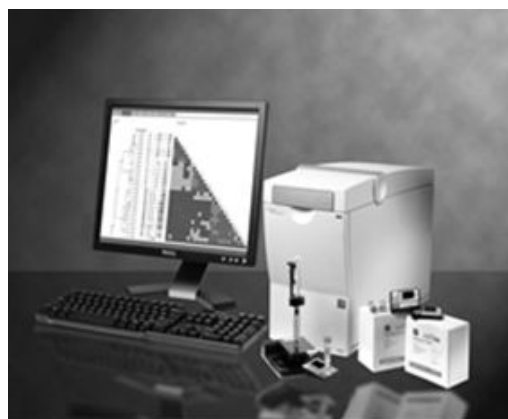


図2 自動細菌タイピング装置 DiversiLab®

細菌・真菌・抗酸菌のゲノタイピング解析専用システムで、データは全てデータベースとして利用可能。1キットで最大23株の解析が可能。

検出された MRSA の株は薬剤感受性および mec 遺伝子, ccr 遺伝子の typing や毒素産生 (TSST-1, ETA-ETB, PVL, SEA-SEJ)についても調べ、相同性の確認は自動細菌タイピング装置 DiversiLab®を用いる(図 2-4)。DiversiLab®は rep-PCR 法に基づいた遺伝子学的な疫学解析法で、比較的簡便な操作で再現性と精度の高いタイピングが可能であり、検査行程も短時間(4 時間程度)で完了する。最大の利点は同一電気泳動ゲル間での比較しかできない従来のマニュアル法(パルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)法など)と違い、DiversiLab®ソフトウェアによるデータ解析とライブラリ作成によりデータベース化が可能であることである。この装置を使用することにより、データを蓄積し、比較することが可能である。

また、電子カルテシステムより検体採取部位、当該患者の抗 MRSA 薬の使用の有無、呼吸器症状の有無、基礎疾患の有無等を調査し、どのような患者の周囲で MRSA が空气中に散布されているか調査する。

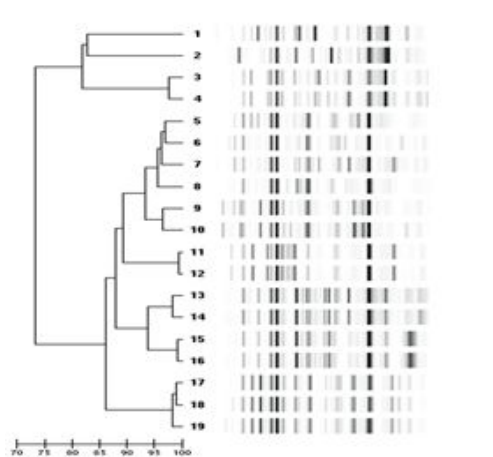


図 3 DiversiLab®の解析例の実際(系統樹)

系統樹を作成することにより同一株かどうか比較可能。

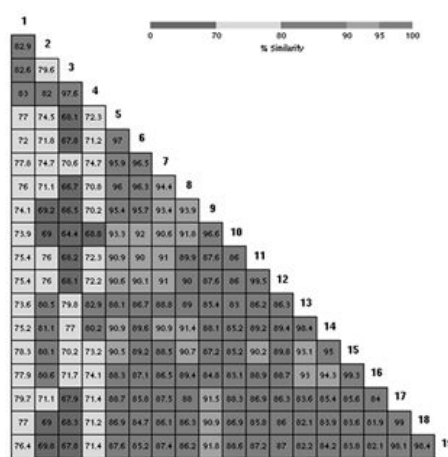


図 4 DiversiLab®の解析例の実際(相同性比較マップ)

相同性比較マッピングで数値化することにより、同一株かどうか確認が可能。

4. 研究成果

MRSA が検出された患者のベッドサイド周囲の空中浮遊菌を、空中浮遊菌サンプラー(Air Bio Sampler II)を用いてエアースAMPLINGを行う予定であったが、対象患者の設定ができず、エアースAMPLINGが行えなかった。これにより、検出された MRSA の株の薬剤感受性および遺伝子学的背景の解析は行うことはできなかった。また、検体採取部位、抗菌薬使用、呼吸器症状、基礎疾患等を調査し、薬剤耐性菌が空气中に散布されるリスク因子を探ることができなかった。MRSA などの多剤耐性菌は接触感染として汚染された手指や器具から直接ないしは間接的に伝播する経路が一般的であり、標準予防策に隔離予防策として接触予防策を追加する従来通りの感染対策を行うことが推奨される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等 なし

6 . 研究組織

(1)研究分担者：なし

(2)研究協力者：なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。