



2014年2月19日放送

「病院環境の消毒」

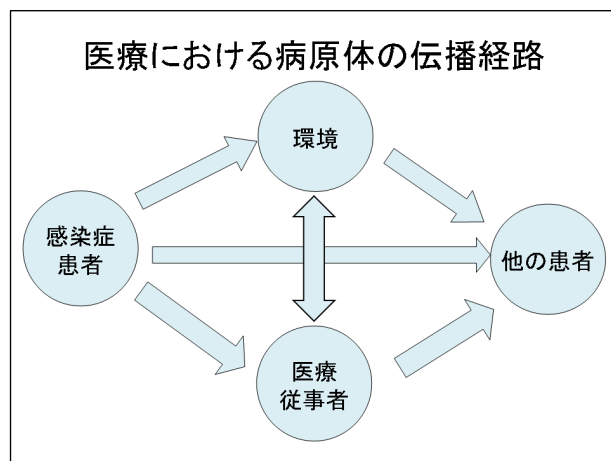
山形大学病院 検査部准教授
森兼 啓太

はじめに

2010年9月3日、関東地方の大学病院での多剤耐性アシネトバクター集団発生事例が公表されました。この事例はメディアで大きく取り上げられ、一般のひとびとの院内感染やその対策への関心を高める機会になりました。その後も、多剤耐性アシネトバクター集団発生事例は後をたたず、2012年にも複数の事例が報道されています。

院内感染の集団発生、アウトブレイクとも言いますが、その原因となる病原体としてこれまでメディアで取り上げられてきたものは、MRSA や、冬季に流行するインフルエンザやノロウイルスなどが代表的でした。多剤耐性アシネトバクターは、冒頭の事例、およびその1年前の2009年1月に公表された、九州の大学病院で発生した事例の前には、ほとんど注目されていませんでした。

院内感染を考える際には、医療における病原体の伝播経路について考える必要があります。感染症患者から他の患者への主な伝播経路は、図に示すように、直接、医療従事者を介して、環境を介して、などがあります。



インフルエンザ、ノロウイルスは基本的に感染患者から直接、あるいは医療従事者の手指や医療器具を介して他の患者に伝播するものですので、院内感染対策としては感染患者の隔離と、患者に対するケアや診療・処置の際に手袋やエプロン・ガウン・マスクなどの个人防护具を使用することが中心になります。

一方、アシネトバクターは、グラム陰性桿菌で緑膿菌などと同じグループに属し、環

境の常在菌の一種です。緑膿菌はいわゆる「水廻り」、つまり湿潤な環境を好んで常在しますが、アシネトバクターは湿潤な環境だけでなく乾燥した環境にも存在します。

従って、院内感染対策としては、感染患者の隔離だけでなく、環境にも着目しなければなりません。つまり、感染患者やそのケア・処置を行った医療従事者の手指や医療器具が、病院環境を汚染し、そこに触れた医療従事者の手指や医療器具が再びアシネトバクターで汚染され、別の患者に伝播していくといった経路も考慮しなければなりません。

2009年の集団発生事例では、医療従事者の手指や医療器具による伝播を防止するための様々な対策がとられたにも関わらず、伝播が終息しませんでした。結果的に、病院環境の汚染が根本にあることが判明し、徹底した環境清掃によって集団発生は終息しました。

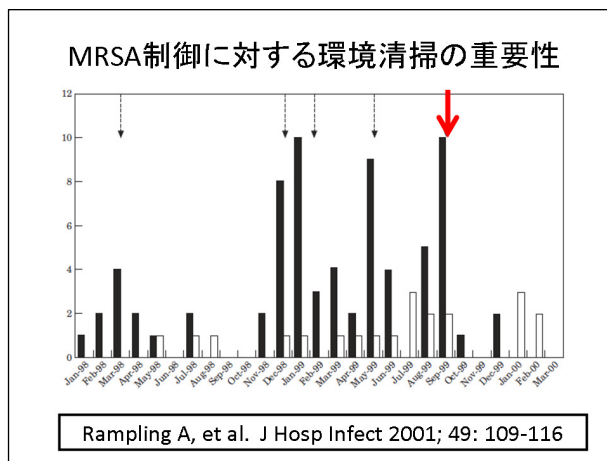
本日は、病院環境の汚染と、その清掃や消毒についてお話しします。

病院環境の汚染度

では、病院環境はどの程度汚染されているのでしょうか。まず、患者の病室など、患者のごく周辺のお話からします。

集団発生の調査の際には、病院環境への菌の広がりを調べる環境調査を行います。その際には、多剤耐性アシネトバクター感染症で隔離中の患者病室のベッド柵、オーバーテーブル、部屋のドアノブなどから、患者が感染している菌と同一の菌がしばしば分離されます。

これは他の菌でも同様です。集団発生ではない事例も含めて比較的詳細に研究されている MRSA ですと、MRSA 感染症で入院中の患者の 73%に、その周囲環境から MRSA が検出されたという研究があります 1]。さらに、同じ研究では MRSA の保菌者の 69%に、同様の現象がみられました。MRSA が継続的に分離される状況で、様々な対策を講じたにもかかわらず、MRSA が減少しない状況に対して、患者の周辺環境の清掃を徹底したところ、MRSA を減少させることに成功した、という報告もあります 2]。



次に、患者から離れた場所の話をしていきます。患者用トイレや、尿・便などを処理する汚物処理室などの環境が、尿や便などに含まれる病原体で汚染されやすいことは明らかですね。このような場所の清掃や消毒は、比較的どの施設でも熱心に行われているでしょう。では、スタッフステーションはどうでしょうか？見た目にはきれいでも、環境調査を行うと様々な病原体が分離され、アウトブレイクの調査の際には起因菌がしばしば

分離されます。

特に、先ほど紹介した 2009 年の多剤耐性アシネトバクターの集団発生事例では、スタッフステーションの水洗所や処置室、処置カートなど様々な箇所から多剤耐性アシネトバクターが分離されました 3]。多剤耐性アシネトバクターは湿潤な環境はもちろんのこと、乾燥した環境でも数ヶ月生き残り、パソコンのマウスやキーボードなどが汚染源となりうるということがわかっています 4]。また、2012 年の関東地方の病院の多剤耐性アシネトバクター集団発生事例では、図に示します血液ガス測定機のタッチパネルが多剤耐性アシネトバクターで汚染されていました。



清掃・消毒のポイント

一方、清拭や消毒は手間も時間もかかります。では、重点的に行うべき部位はどこでしょうか？

まず、患者が共有するトイレや流しなどでは、目に見える汚れを拭き取るだけでなく、患者が汚染された手で触る機会の多いトイレのドアノブや流しの水道の開閉栓なども、汚染されているものと考えて頻繁に清拭・消毒することが必要です。

次に、患者の周辺環境や患者から離れた環境では、「高頻度接触面」を意識する必要があります。高頻度接触面とは、患者や医療従事者がしばしば触る場所のことです。その一例を図にあげました。

高頻度接触面の一例

- 患者病室
 - ドアノブ
 - ベッド柵
 - オーバーテーブル
 - 電灯のスイッチ
- スタッフステーション
 - パソコンのキーボードやマウス
 - 電源スイッチ
 - スタッフコール
 - 流し台の水道の開閉コック
 - 各種モニタ

広範囲に汚染が広がると、これに加えて低頻度接触面も含めた広範囲に環境の清掃・消毒を行う必要が生じます。この場合は、入院制限を行うなど、医療機関の経営に多大な影響を与えます。それを未然に防ぐためにも、普段から高頻度接触面に対する清拭・消毒を行っておきましょう。

消毒薬の種類

次に、環境消毒に使用される消毒薬の種類などについてお話しします。

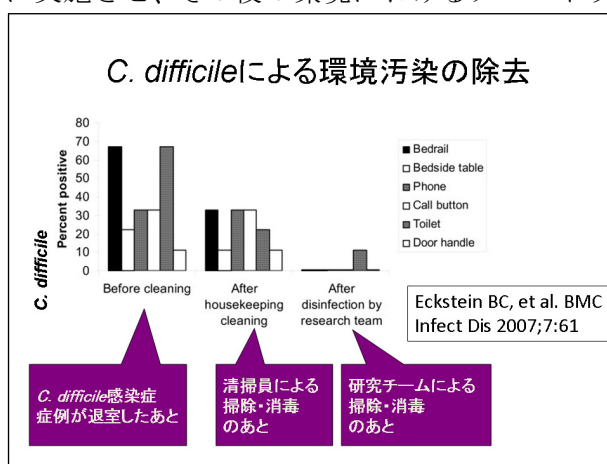
消毒薬への感受性や抵抗性は、病原体によって異なりますので、集団発生など特定の病原体をターゲットとする場合はその都度、消毒薬を選択する必要があります。MRSAや多剤耐性アシネトバクター、多剤耐性緑膿菌などの大部分の細菌は、消毒薬への抵抗性が比較的弱いので、どのような薬剤を用いても効果的に除去することが可能です。日常的に行う環境消毒には、これらの病原体に有効で、しかも環境に使用されている様々な材質をいためないように、アルコールや四級アンモニウム塩などが使われます。さらに言えば、消毒というよりも、清拭、ふきとりによる病原体の物理的な除去が中心となります。

一方、クロストリディウムディフィシルやノロウイルスなどは、アルコールや四級アンモニウム塩などの効果がなく、次亜塩素酸ナトリウムを使用する必要があります。しかし、次亜塩素酸ナトリウムは刺激性が強く、金属腐食性もあります。作業員や周囲にいる人々の健康に配慮し、金属部分に対しては、腐食させないように、次亜塩素酸ナトリウムを使用して一定時間が経過した後に水で拭くなどの処理が必要です。

清拭による環境整備の問題点

さて、このような清拭による環境整備は、単純でしばしば重労働となりがちです。作業従事者も、訓練されていない職員によって行われる場合も多く、清掃業務を外部委託している場合は作業従事者に直接教育する機会もありません。従ってこれらの人々による清掃によって、病原体が適切に除去されているとは限りません。

Eckstein らの研究 [5] では、クロストリディウムディフィシル感染患者が退室したのちその部屋の清掃・消毒を清掃スタッフに実施させ、その後の環境におけるクロストリディウムディフィシルの残存を調査しました。その結果、清掃・消毒の前後で、ベッド柵と個室トイレにクロストリディウムディフィシルが残存している部屋は減少しましたが、電話機やスタッフコールボタン、ドアノブについては変化がありませんでした。一方、研究グループがその後に熱心に掃除・消毒を実施すると、ほとんどの箇所でも検出されなくなりました。



このことから、人による作業は不確実であり、それに頼らない方法がより確実な感染対策になると考えられるようになってきています。

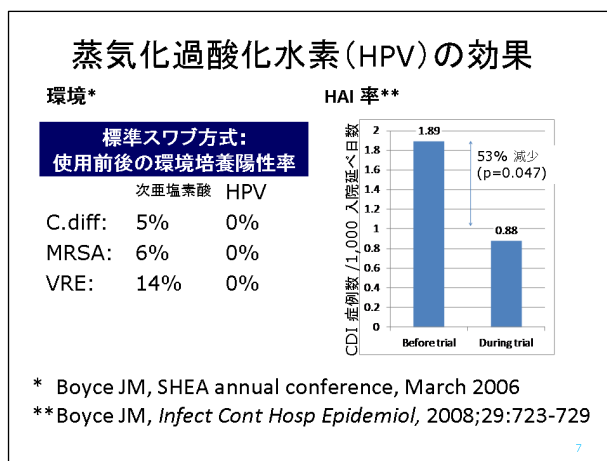
新たな感染対策

最近注目されているのは、病室などの閉鎖空間に薬物を充満させ、部屋全体を消毒する方法と、紫外線発生装置、および銅を用いた抗菌表面です。

薬物では、蒸気化過酸化水素が有望です。蒸気化過酸化水素を発生させる装置を無人の部屋に置き、部屋に充満させます。2～3 時間経過すると、部屋の空気に触れる部分の環境表面の大部分の細菌が死滅します。過酸化水素は水と酸素に分解しますので、残存毒性もさほど問題になりません。

Boyce らは、次亜塩素酸ナトリウムによる清拭を主体とした環境整備と、それに蒸気化過酸化水素を追加した環境整備を、3つの病原体で比較しました。通常の清掃では5～14%の割合で病原体が残っていましたが、過酸化水素追加群では全く残っていませんでした。また、研究期間中のクロストリディウムディフィシル感染症の新規院内発生を、ほぼ半減させたと報告しています6]。

その他、紫外線発生装置や銅表面など、新たな技術が開発され、評価が行われています。日本でも近い将来、これらの方法が導入され、普及していくと思われます。それでも、物理的な汚染除去は人手によるしかありません。人手による清掃も、その効率や効果の面でなくなることはないでしょう。



文献

- 1] Boyce JM, et al. Environmental contamination due to Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: possible infection control implications. *Infect Control Hosp Epidemiol* 18(9):622-627, 1997
- 2] Rampling A, et al. *J Hosp Infect* 2001;49:109-116
- 3] 特定機能病院で発生した多剤耐性アシネトバクター・バウマニによる院内感染事例について 第8回院内感染対策中央会議 <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/10/s1021-1.html> (2013年8月4日アクセス)
- 4] Karageorgopoulos DE, et al : Current control and treatment of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* infections. *Lancet Infect Dis* 8(12):751-762, 2008

- 5] Eckstein BC, et al : Reduction of *Clostridium difficile* and vancomycin-resistant Enterococcus contamination of environmental surfaces after an intervention to improve cleaning methods. BMC Infect Dis 7:61, 2007
- 6] Boyce JM, et al. Impact of hydrogen peroxide vapor room decontamination on *Clostridium difficile* environmental contamination and transmission in a healthcare setting. Infect Control Hosp Epidemiol 29(8):723-729, 2008