〈報 告〉

自動尿量測定器廃止に向けての取り組み

有瀬 和美¹⁾・西崎紗矢香¹⁾・森田 珠恵^{1,2)}・八木 祐助^{1,3)}・武内 世生^{1,4)}

Approach to Discontinuation of Automatic Urine Quantity Measuring Devices

Kazumi ARISE¹⁾, Sayaka NISHIZAKI¹⁾, Tamae MORITA^{1,2)}, Yusuke YAGI^{1,3)} and Seisho TAKEUCHI^{1,4)}

¹⁾Department of Infection Control and Prevention, ²⁾Department of Clinical Laboratory, ³⁾Department of Pharmacy,

⁴⁾Department of General Medicine, Kochi Medical School Hospital

(2015 年 5 月 11 日 受付・2015 年 7 月 28 日 受理)

要 旨

自動尿量測定器によって耐性菌が伝播する危険性は以前から指摘されている。2011 年 11 月，メタロ β ラクタマーゼ陽性の *S.maltophilia* が 10 日間で 4 例検出された。当該病棟にある自動尿量測定器の細菌培養により，*S.maltophilia* は検出されなかったが，メタロ β ラクタマーゼ陽性の MDRP が検出された。自動尿量測定器の使用は危険と考え、廃止に向けての介入を開始した。まず，病院内にあるすべての自動尿量測定器の細菌培養を行い，MDRP, *S.maltophilia*，および ESBL 産生大腸菌が検出されたため使用中止すべき，と院内に広報した。その後，診療科別の自動尿量測定器使用患者数と蓄尿患者数を毎月集計し，公表する事とした。さらに，自動尿量測定器の使用目的や廃止の可能性について，各診療科医師や病棟看護師と個別に検討した。その結果，病院全体の自動尿量測定器使用患者数は，2011 年 11 月の 86 人から，2012 年 6 月には 2 人に減少した。そして，2012 年 7 月末にすべての自動尿量測定器を撤去した。蓄尿患者数は，2011 年 11 月の 10 人から，2012 年 6 月には 4 人に減少した。その後，蓄尿は検査のために指定された日のみに行うだけとなった。危険の「見える化」，実態調査，調査結果の広報，スタッフとの個別検討などにより，自動尿量測定器の廃止を達成できたと考える。

Key words : 自動尿量測定器，感染対策，耐性菌，MDRP，アウトブレイク

はじめに

自動尿量測定器によって耐性菌が伝播する危険性は以前から指摘されている¹⁻³⁾。日本泌尿器科学会が作成した泌尿器科領域における感染制御ガイドラインにおいても「習慣的な蓄尿器，自動尿量測定装置の使用は控える」とされている⁴⁾。これらのことから，感染対策チーム (ICT) では週 1 回の病棟ラウンド時に自動尿量測定器を使用している患者数および蓄尿を行っている患者数をカウントし，各病棟で週 1 回は必要性を再検討するように依頼してきた。また必要時に「感染対策ラウンドニュース」を発行して啓発していた。しかし，605 床規模の病院にも関わらず，自動尿量測定器使用患者と蓄尿患

者を合わせると，常に 100 人程度に上っていた。

2011 年 11 月にメタロ β ラクタマーゼ陽性のステノトロフォモナス・マルトフィリア菌 (*S.maltophilia*) が 10 日間で 4 例検出された。検出された菌の薬剤感受性が類似していたため院内伝播を疑い，患者の保菌調査および環境調査を行ったところ，患者 2 名および環境 1 ヶ所から薬剤感受性が類似した同菌が検出された。また環境調査において，自動尿量測定器からメタロ β ラクタマーゼ陽性の多剤耐性緑膿菌 (MDRP) が検出された。このことを問題視し，自動尿量測定器の使用は危険と考え，廃止に向けての介入を開始したところ，自動尿量測定器を廃止して蓄尿を禁止することができたので報告する。

高知大学医学部附属病院 ¹⁾感染制御部，²⁾検査部，³⁾薬剤部，

⁴⁾総合診療部

対象と方法

1. 自動尿量測定器使用患者数と蓄尿患者数の調査

2010年6月から、週1回の病棟ラウンド時にICTメンバーが自動尿量測定器を使用している患者数および蓄尿を行っている患者数をカウントした。その結果から、各月における1日あたりの患者数を算出した。

2. 環境調査

2012年1月16日に、病院内に設置されている全ての自動尿量測定器の細菌培養を行った。7病棟の合計9台について、それぞれの測定器の内部排水口メッシュ、内部側面、外部蓋の合計27ヵ所を滅菌水で湿らせた滅菌綿棒で擦過し、綿棒をBTB寒天培地に分離して35℃で48時間培養した。その後発育したコロニーを同定して薬剤感受性検査を実施した。

3. 院内への広報・報告

必要な情報を各種会議で報告すると同時に、重要な点については感染対策ラウンドニュースを発行して各部署に配布・掲示した。

4. 各診療科医師・病棟看護師との検討

自動尿量測定器の使用と蓄尿を中止するためには各科の医師や看護師と直接意見交換することが最善の方法と考え、個別にそれぞれの現状を確認し、どうすれば自動尿量測定器の使用と蓄尿を中止できるかディスカッションした。

結 果

1. 自動尿量測定器使用患者数と蓄尿患者数の調査

2010年6月から自動尿量測定器使用患者数と蓄尿患者数を測定した(図1)。2010年9月に自動尿量測定器の使用と蓄尿を最小限にするように依頼する感染対策ラ

ウンドニュースを発行した後、自動尿量測定器使用患者数は一時的に60人に減少したが、その後再び増加傾向であった。2011年11月のステノトロフォモナス・マルトフィリア菌のアウトブレイクをきっかけに積極的な介入を開始した結果、自動尿量測定器使用患者数は2011年11月の86人から2012年6月には2人に減少した。そして2012年7月末にすべての自動尿量測定器を撤去した。一方、蓄尿患者数はアウトブレイク前の2011年11月の10人から、2012年6月には4人に減少した。その後、蓄尿は検査のために指定された1日だけに行うのみとなった。現在でもその状態を維持しているが、診療に対する影響は認められていない。

2. 環境調査

7病棟に設置されていた9台の自動尿量測定器の合計27ヵ所からの細菌培養の結果、メタロβラクタマーゼ陽性のMDRPが検出されていた自動尿量測定器の内部排水口メッシュ部(No. 22)から、引き続きメタロβラクタマーゼ陽性のMDRPが検出された(表1)。同自動尿量測定器の内部壁面部(No. 23)からは患者から検出された菌と薬剤感受性が類似したメタロβラクタマーゼ陽性のステノトロフォモナス・マルトフィリア菌も検出された。さらに、別の病棟の自動尿量測定器の内部排水口メッシュ部(No. 4)からESBL産生大腸菌が検出された。

3. 院内への広報・報告

診療科別の月別の自動尿量測定器使用患者数と蓄尿患者数を毎月、感染対策委員会・病院運営委員会・診療科等連絡会議・看護部運営会議・診療連携部門会議で報告した。また、2011年12月に、アウトブレイクの環境調査で自動尿量測定器からMDRPが検出された事を感染

図1 自動尿量測定器使用患者数と蓄尿患者数の推移

表1 自動尿量測定器の細菌培養結果

No.	病棟	採取場所	検出菌
1	7 西	内部排水口メッシュ部	陰性
2	"	内部壁面部	陰性
3	"	外部蓋部分	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>
4	6 西	内部排水口メッシュ部	<i>M. morganii</i> , <i>E. coli</i> ESBL
5	"	内部壁面部	<i>M. morganii</i>
6	"	外部蓋部分	陰性
7	6 東	内部排水口メッシュ部	<i>P. mirabilis</i> , <i>K. pneumoniae</i>
8	"	内部壁面部	陰性
9	"	外部蓋部分	陰性
10	6 東	内部排水口メッシュ部	陰性
11	"	内部壁面部	陰性
12	"	外部蓋部分	<i>B. subtilis</i>
13	5 西	内部排水口メッシュ部	<i>P. aeruginosa</i> , <i>E. coli</i>
14	"	内部壁面部	<i>E. coli</i>
15	"	外部蓋部分	陰性
16	4 西	内部排水口メッシュ部	<i>Delftia acidovorans</i>
17	"	内部壁面部	<i>P. putida</i>
18	"	外部蓋部分	陰性
19	4 西	内部排水口メッシュ部	<i>Delftia acidovorans</i>
20	"	内部壁面部	陰性
21	"	外部蓋部分	陰性
22	3 東	内部排水口メッシュ部	MDRP(メタロ陽性)
23	"	内部壁面部	<i>S. Maltophilia</i> (メタロ陽性)
24	"	外部蓋部分	陰性
25	2 東	内部排水口メッシュ部	<i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i>
26	"	内部壁面部	<i>E. coli</i>
27	"	外部蓋部分	<i>E. coli</i>

対策ラウンドニュースで広報し、自動尿量測定器の使用を最小限にするよう依頼した。その後2012年2月に、27台の自動尿量測定器の細菌培養検査からMDRPに加えてESBL産生大腸菌も検出した事をニュースで報告し、自動尿量測定器の使用中止を依頼した(図2)。さらに2012年4月に、自動尿量測定器の使用患者数が減少した事を報告しつつ、さらなる協力を依頼するニュースを発行した。これらの感染対策ラウンドニュースは、診療パソコン上での閲覧、ポスターとして印刷して院内の掲示板、およびニュースとして印刷して各部署に配布、の3つの異なる経路を用いて情報伝達した。

4. 各診療科医師・病棟看護師との検討

診療科・病棟との個別検討では、自動尿量測定器を使

感染対策ラウンドニュース

2012, February

★ 自動尿量測定器の全面廃止をお願いします。

自動尿量測定器から、耐性菌が検出されました。

- ① メタロβラクタマーゼ陽性の多剤耐性緑膿菌 (MDRP)
- ② メタロβラクタマーゼ陽性のステノトロフォモナスマルチフィリア菌
- ③ *E.coli* のESBL

患者さんが共同で使うため、手が他人の尿で汚染される可能性があり、院内伝播の危険性が非常に高いです。
自動尿量測定器の危険性は以前から指摘されており、MDRPのアウトブレイク事例も報告されています。

図2 感染対策ラウンドニュース

用している7部署すべてが尿量測定のために使用している事が明らかとなった。そのうちで患者のみが使用しているのは2部署であり、4部署では看護師が尿道カテーテルやポータブルトイレの尿を投入していた。自動尿量測定器を使用すれば、患者は採尿コップの尿を自動尿量測定器に投入するだけでよい。しかし自動尿量測定器を廃止すると、採尿コップの目盛から尿量を確認して、その値を記録しておく必要がある。そこで、その作業を確実にこなせるようにする患者指導を病棟看護師に依頼した。また、個別にそれぞれの部署の現状を確認し、自動尿量測定器の使用と蓄尿をゼロにする方法を検討した。

1) 循環器内科・神経内科病棟

看護師が尿道カテーテルバックの尿とポータブルトイレの尿を自動尿量測定器に移して量を測定していた。医師から正確な尿量を求められていた事が主な使用理由であった。そこで医師に、尿量の測定結果が数mL単位から100mL単位になることへの了解を得た。また尿量測定患者を必要最小限にするために、医師に尿量測定の必要性を再検討してもらい、可能な場合は体重測定で代用する事にした。看護師は尿道カテーテルバックの尿とポータブルトイレの尿を廃棄時にその都度自分で測定す

る事が必要となり、その分業務が増えるが、自動尿量測定器はみんなが共用で使っており、自分の手が他人の尿で汚染されたりして院内感染の原因になる事を説明し、協力を依頼した。その結果、20名前後であった自動尿量測定器使用患者が0名になり、2012年3月22日に自動尿量測定器の使用を中止した。

2) 腎臓内科・泌尿器科病棟

24時間蓄尿の検査オーダーがいつ出されるかわからないという理由でルーチンに蓄尿を行っていた。そこで医師に事前に検査日を伝達してもらう事にして、指定された日のみに検査のための24時間蓄尿を行う事にした。また医師に尿量測定の必要性を再検討してもらった結果、尿量測定患者が減少して看護師が廃棄時に尿量を測定して記載する事が可能になり、2012年4月23日に自動尿量測定器の使用を中止した。

3) 消化器内科病棟

尿量の記録を忘れるかもしれないという理由から、看護師が尿道カテーテルバックの尿とポータブルトイレの尿を自動尿量測定器に移していた。そこで、廃棄時に確実に尿量を測定して記録するように看護手順を変更した。また、医師と相談し、ルーチンに行っていた化学療法前の24時間クレアチニンクリアランスを中止し、アンジオ後の尿量測定は2日間に限定する事とした。その結果、常時15-20名いた自動尿量測定器使用患者は5名程度に減少した。そして2012年7月24日に自動尿量測定器の使用を中止した。これにより自動尿量測定器を使用していた病棟は無くなり、2012年7月31日に病院内の全ての自動尿量測定器を撤去した。

考 察

院内感染は感染源から感染経路を経て感受性宿主に到達して成立する。そのため、院内感染を阻止するためには感染源対策および感染経路対策が重要である。自動尿量測定器は患者が自分で採取した尿を入れると量を自動的に測定できる便利な器械であるが、各病棟に1つしかないため多くの患者が共同で使っており、尿を廃棄する際に自分の手が他人の尿で汚染される可能性がある⁵⁾。また、蓄尿している間に細菌が増殖し、尿に排泄された抗菌薬により耐性菌が選択される可能性がある。したがって、自動尿量測定器と蓄尿は感染源となる危険性がある。*S.maltophilia*の病原性は低いものの、免疫不全状態の患者に感染すると敗血症を発症して難治性となる場合がある⁶⁾。MDRPとは、カルバペネム系とフルオロキノロン系とアミノグリコシド系の3系統の抗菌薬全てに耐性を獲得した緑膿菌である。そのため、有効な抗菌薬が少なく、MDRPによる感染症が発症すればその治療に難渋する。緑膿菌はセラチアやレジオネラ等とともに水を好む菌であり、流し台や自動尿量測定器

などの濡れた医療器具に常在する⁷⁾。そして、それらの器具を介した伝播や、器具に触れた医療従事者の手指を介した伝播によって院内に伝播する。MDRPを含む緑膿菌の制御には水回りの環境整備が重要であり、感染源となりうる自動尿量測定器は廃止する事が望ましい。

今回、自動尿量測定器の廃止を達成できた理由としては、以下の4つの要因が考えられる。1)自動尿量測定器使用患者数の調査、2)環境調査による危険の「見える化」、3)調査結果の広報、4)各診療科医師・病棟看護師との検討。以下では、これらについて順番に考察する。

1) 自動尿量測定器使用患者数の調査

2010年6月から、週1回の病棟ラウンド時にICTメンバーが自動尿量測定器を使用している患者数および蓄尿を行っている患者数を調査開始したが、当時は自動尿量測定器使用患者が約100人もいた。しかし、調査をするまでは自動尿量測定器を使用している患者数が明らかでなく、それが適正かどうかの判断が困難であった。調査の結果、使用患者数が入院患者数に比較して多いと判定し、それを減少させるために2010年9月に自動尿量測定器の使用中止と蓄尿の中止を依頼する感染対策ラウンドニュースを発行した。この事から、適切に介入するためには正しい現状把握が必要で、そのためには現場における調査が必須であると言える⁸⁾。調査により実態をデータとして示す事が出来れば、他部署や他施設との比較が可能になり、その状況が適正であるかの客観的な判断ができるからである。

2) 環境調査による危険の「見える化」

メタロβラクタマーゼ陽性*S.maltophilia*の院内伝播を疑い実施した環境調査からMDRPが検出された事が、自動尿量測定器の廃止および蓄尿の禁止の直接的なきっかけとなった。それまでも自動尿量測定器の使用や蓄尿を控えるよう依頼や啓発をしていたが、実際に減少させることは困難であった。今回は、上述したようなMDRPの危険性とその制御方法を職員に伝える事により、自動尿量測定器が危険であるという認識を共有することができ、大きな抵抗もなく廃止する事ができた。ただ単に「危険」と伝えても理解を得るのが困難であったのが、「MDRPが消えないので危険」と説明する事により、多くの職員の納得が得られた。このように、見えない危険を可視化して説明するいわゆる「見える化」は感染対策の改善において非常に重要と思われる⁹⁾。

これらの環境調査の費用は全て病院負担となるが、重要な調査は費用を度外視しても実施するという姿勢が必要である。環境調査は当院の検査部に依頼して実施した。忙しい日常業務の間に環境調査をする事は検査部職員の負担になるが、今回環境調査が当院検査部の協力のもと実施できたことは、平時から感染制御部と検査部の良好な関係や深い連携関係が構築できていた結果と考え

る。また、環境調査には専門的な知識・技術が必要であるが、その能力を有した技師を院内に常時雇用しておく必要がある。たとえば、自動尿量測定器のどの部分で細菌が増殖しやすいかなどは、細菌検査を担当し環境調査の経験がある検査技師でないと正しく判定できなかったと思われる。最近検査部を外注化するいわゆるプラントラボ化が進んでいるが、プラントラボでは今回のように小回りの利いた迅速な対応は不可能であったかもしれない。

3) 調査結果の広報

診療科別の月別の自動尿量測定器使用患者数と蓄尿患者数を毎月、感染対策委員会・病院運営委員会・診療科等連絡会議・看護部運営会議・診療連携部門会議で報告したが、この効果は大きかった。たとえば、多く使用している科の医師が他の科の使用状況を見て、それまで当然と思っていた自科の使用を異常と認識し、他の科と同じレベルに減少させようと努力した。このように、現状を調査して広報するだけで、問題がある部署が自ら問題を解決してくれる事は、今までにも何度か経験している。広報は、感染対策で何らかの介入を行おうとする時に非常に有効な手法である。環境調査の結果(表1)や、自動尿量測定器の使用中止の依頼(図2)や、自動尿量測定器の使用患者数が減少した事などは、感染対策ラウンドニュースで広報した。これらの感染対策ラウンドニュースは、診療パソコン上での閲覧、ポスターとして印刷して院内への掲示板、およびニュースとして印刷して各部署に配布、の3つの異なる経路を用いて情報伝達した。情報を伝達する時に大切な点は、「いかに伝えるか」ではなく「いかに伝わるか」である。いくら多くの情報を発信しても、それが相手に届かなければ発信する意味がない。最近院内ネットなどのパソコンを使っている情報伝達が主流となっている。確かにパソコンで感染対策ラウンドニュースを見られるのは便利である、しかしほとんどは一人で見る事になる。一方、紙ベースのニュースならディスカッションしながら見る事ができるので、組織の意思統一を図るためには効果的な方法であったと思われる。

4) 各診療科医師・病棟看護師との検討

現在使用中の自動尿量測定器の使用を中止するためには、各科の医師や看護師と直接意見交換することが最善の方法と考え、個別にそれぞれの現状を確認し、中止に向けてディスカッションした。自動尿量測定器は便利な器械であり、廃止すると看護師の業務が増加する。しか

し、自動尿量測定器は共用されており、自分の手が他人の尿で汚染されたりして院内感染の原因になる可能性がある。その危険性を看護師に説明した結果、廃止に対して同意を得られた。看護師が自動尿量測定器を使用していた理由に、尿量測定患者が多すぎて看護師が自分で尿量を測定する余裕がないという事があった。そこで、尿量測定患者を必要最小限とするよう医師に依頼した。これまで日常的に危険性を訴えていたがなかなか理解されなかった事に対して、実際のデータを用いて危険性を説明し、具体的な方法をともに検討することで、医師および看護師の協力が得られたと考える。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) 鈴木正志, 奥川 周, 内田美保, 間平珠美, 下澤達雄, 石井 健, 他: 病院感染対策を目的とした蓄尿検査オーダーの適正化. 環境感染誌 2013; 28: 173-7.
- 2) Sekiguchi J, Teruya K, Horii K, Kuroda E, Konosaki H, Mizuguchi Y, *et al.*: Molecular epidemiology of outbreaks and containment of drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in a Tokyo hospital. J Infect Chemother 2007; 13: 418-22.
- 3) Nagao M, Iinuma Y, Igawa J, Saito T, Yamashita K, Kondo T, *et al.*: Control of an outbreak of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in a haemato-oncology unit. J Hosp Infect 2011; 79: 49-53.
- 4) 日本泌尿器科学会泌尿器科領域における感染制御ガイドライン作成委員会: 泌尿器科領域における感染制御ガイドライン. 日泌会誌 2009; 100: 1-27.
- 5) 西田真由子, 内海桃絵, 牧本清子: 全国の病院における感染管理体制と尿道留置カテーテル管理についての実態調査. 環境感染誌 2010; 25: 41-6.
- 6) 岩崎教子, 三宅典子, 斧沢京子, 西田留梨子, 門脇雅子, 清祐麻紀子, 他: 菌血症患者から分離された *Stenotrophomonas maltophilia* に対する sulfamethoxazole-trimethoprim の薬剤感受性検査の検討. 日化療会誌 2015; 63: 1-6.
- 7) 武内世生, 西崎紗矢香, 八木祐助, 森田珠恵, 秋山祐哉, 有瀬和美: 多剤耐性緑膿菌のアウトブレイクを経験して改善できた感染対策—抗菌薬適正使用による薬剤感受性率の向上—. 高知県医師会医誌 2013; 18: 141-7.
- 8) 笹沼利江, 篠田洋子, 村上充子: 看護職員の行動変容を図る: 布製エプロン廃止に向けて. 日看会論集: 看管理 2014; 44: 231-3.
- 9) 小西ゆかり, 長沼弘子, 加藤千鶴子: 感染・経済評価からみた包交車の廃止. 日看会論集: 看総合 2005; 36: 376-8.

〔連絡先〕〒783-8505 高知県南国市岡豊町小蓮
高知大学医学部附属病院総合診療部 武内世生
E-mail: takeuti@kochi-u.ac.jp]

Approach to Discontinuation of Automatic Urine Quantity Measuring Devices

Kazumi ARISE¹⁾, Sayaka NISHIZAKI¹⁾, Tamae MORITA^{1,2)}, Yusuke YAGI^{1,3)} and Seisho TAKEUCHI^{1,4)}

¹⁾*Department of Infection Control and Prevention*, ²⁾*Department of Clinical Laboratory*, ³⁾*Department of Pharmacy*,

⁴⁾*Department of General Medicine, Kochi Medical School Hospital*

Abstract

Automatic urine quantity measuring devices are well known to involve the risk of resistant bacteria transmission. Use of this device was discontinued during an outbreak in our hospital. Metallo-beta-lactamase positive *S.maltophilia* was isolated from ten patients over 10 days in November 2011. Cultivation of samples from the automatic urine quantity measuring device in that ward revealed metallo-beta-lactamase positive MDRP. Therefore, we considered the device to be dangerous, and decided to discontinue use. First we cultured samples from all of the automatic urine quantity measuring devices in our hospital. We found MDRP, *S.maltophilia*, and ESBL producing *E.coli*. We informed staff of the dangers of using the device. We then calculated how many patients were using automatic urine quantity measuring devices, how many patients with urine collection, and publicized the results in all departments. Furthermore, we asked physicians and nurses about the reasons for using the devices, and discussed the possibility of disuse. As a result, the number of patients who were using the device was reduced from 86 in November 2011 to 2 in June 2012. Finally, we removed all of these devices in July 2012. The number of patients with urine collection reduced from ten in November 2011 to four in June 2012. Urine collection was performed only on selected dates. The staff have developed a greater sense of infection control at the time of an outbreak. Therefore, any outbreak is a great chance to review and strengthen infection control activities. High personal commitment is necessary for ICT staff to act as leaders at the time of an outbreak.

Key words : automatic urine quantity measuring device, infection control, resistant bacteria, MDRP, outbreak