

The Journal of Healthcare-Associated Infection

医療関連感染

2025 Volume 18 Number 1 <http://www.thcu.ac.jp/research/journal/> (ISSN 2187-9028)

■ 総説

- 抗菌薬治療におけるPK/PD理論の応用と実践

松元一明

■ 短報

- 医療機関の浴室衛生管理の実態とA病院で短期間使用したシャワーヘッドの汚染調査

橋本明子, 他

■ 実践報告

- 感染制御実践看護師を中心とした院内感染対策の強化と地域連携の構築

加藤久美子

THCUPGS



THE OFFICIAL JOURNAL OF
TOKYO HEALTHCARE UNIVERSITY POSTGRADUATE SCHOOL
AND THE CENTER FOR EDUCATION
AND RESEARCH OF INFECTION PREVENTION
AND CONTROL TOKYO HEALTHCARE UNIVERSITY

医療関連感染

The Journal of
Healthcare-Associated Infection

東京医療保健大学大学院
東京医療保健大学 感染制御学教育研究センター

The Official Journal of
Tokyo Healthcare University Postgraduate School
and The Center for Education
and Research of Infection Prevention
and Control Tokyo Healthcare University

Contents

Review article

Application and Practice of PK/PD Theory in Antimicrobial

Therapy

Kazuaki Matsumoto

(1) 1

Concise Communication

A Survey of Bathroom Hygiene Management in Healthcare Facilities
and a Short-Term Contamination Assessment of Showerheads Used in
Hospital A

Akiko Hashimoto, Atsuo Iwasawa, Yuriko Matsumura,

Rika Yoshida, Satoshi Kimura

(9) 9

Practice report

Strengthening Hospital Infection Control and Building Regional
Collaboration Centered on Professional Nurses for Infection
Prevention and Control

Kumiko Kato

(23) 23

目 次

総 説

抗菌薬治療における PK/PD 理論の応用と実践

松元一明

(1) 1

短 報

医療機関の浴室衛生管理の実態と

A 病院で短期間使用したシャワーへッドの汚染調査

橋本明子、岩澤篤郎、松村有里子、吉田理香、木村 哲

(9) 9

実践報告

感染制御実践看護師を中心とした院内感染対策の強化と

地域連携の構築

加藤久美子

(23) 23

■ Review article

抗菌薬治療における PK/PD 理論の応用と実践

松元 一明

慶應義塾大学 薬学部 薬効解析学講座

Application and Practice of PK/PD Theory in Antimicrobial Therapy

Kazuaki Matsumoto

Division of Pharmacodynamics, Keio University Faculty of Pharmacy

要旨：濃度依存的に効果を示すアミノグリコシド系などの薬物は、Cpeakが高いほど効果が大きいため、1日1回投与が推奨される。一方、時間依存的に効果を示すβラクタム系などの薬物は、MIC以上の血中濃度を維持する時間が長いほど効果が高まる。そのため、投与回数を増やしたり、点滴時間を延長・持続投与したりすることが効果的であり、特に敗血症患者では治癒率の向上が示唆されている。パンコマイシンなどのAUC/MICに分類される薬物は、AUCとMICの比が効果に影響し、有効性と安全性の観点からAUC 400-600 $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ が目標とされる。薬物療法の成功には、患者ごとの腎機能や肝機能を正確に評価し、最適な投与量を設計することが不可欠である。腎機能障害患者では血清クレアチニンや血清シスタチンCを、肝機能障害患者ではChild-Pugh分類などを活用して、投与量を慎重に調整する必要がある。

Key words : 薬物動態学 / 薬力学 (PK/PD)、投与回数、長時間投与、腎機能障害、肝機能障害

1. 薬物動態学 / 薬力学 (PK/PD)

PK/PDとは、薬物の薬物動態(PK)と薬力学(PD)を関連付けて解析することで、薬物の作用をより理論的かつ合理的に解釈・説明するための方法論を総称する。具体的には、生体内における薬物の血中濃度が時間とともに変化する様子(PK)と、薬理作用が時間とともに変化する様子(PD)をモデル解析により関連付けて解析することである。

例えば、安全性の面では、副作用の発現(PD)と薬物血中濃度(PK)の関係をPK/PD解析により明らかにすることで、副作用を回避できる血中濃度の指標を決定できる。その副作用が発現する閾値は、治療薬物モニタリング(TDM)の指標にもなる。一方、感染症の領域における有効性の面では、原因菌の薬物感受性、いわゆる最小発育阻止濃度(MIC)がPDの指標となる。これ

を薬物動態(PK)パラメータと組み合わせ、AUC(血中濃度 - 時間曲線下面積)/MIC比、Cpeak(最高血中濃度)/MIC比、time above MIC($T > MIC$)がPK/PDパラメータと呼ばれている。表1に、PK/PDに基づいた抗菌薬の作用様式を示す。なお、薬物は蛋白質(主にアルブミン)と結合していないフリーな薬物のみが効果を示すため、蛋白非結合型分率(f)を各パラメータにかけた $fAUC/MIC$ 、 $fCpeak/MIC$ 、 $fT > MIC$ で表記する場合もある。 f の表記がない場合は蛋白質と結合した薬物濃度も含めたトータルの濃度を指す。

Scaglioneは、PK/PDに基づいて抗菌薬が投与された群と、そうではない群を比較する臨床研究を実施した¹⁾。その結果、PK/PD解析が実施された群では、入院期間が短縮し、無効症例数および死亡症例数も減少したことから、PK/PDに基づいた抗菌薬投与が治療成績の向上につながることを明らかにした。

表1 各種抗菌薬のPK/PD パラメータ

PK/PD パラメータ	抗菌薬
Cpeak/MIC AUC/MIC	アミノグリコシド系薬、ニューキノロン系薬、ダブトマイシン、テイコプラニン
Time above MIC	β ラクタム系薬（ペニシリン系薬、セフェム系薬、カルバペネム系薬）、アズトレオナム、クリングマイシン、エリスロマイシン
AUC/MIC	パンコマイシン、テトラサイクリン系薬、オキサゾリジノン系薬、アジスロマイシン

PK/PD：薬物動態学 / 薬力学、Cpeak：最高血中濃度、AUC：血中濃度 - 時間曲線下面積、MIC：最小発育阻止濃度

2. 濃度依存的に効果を示す薬物の投与法

アミノグリコシド系薬、ニューキノロン系薬、ダブトマイシン、テイコプラニンなどの薬物は、濃度依存的に効果を示す。これらの薬物は Cpeak/MIC（あるいは AUC/MIC）に基づいて効果を発揮するため、1日量が同じであれば、Cpeak がより高くなるように、分割投与よりも 1 日 1 回投与が推奨される。

アルベカシンの母集団薬物動態パラメータ²⁾を用いたシミュレーション例を挙げる。年齢 50 歳、体重 50 kg、クレアチニクリアランス (CLcr) 70 mL/min の敗血症患者に対し、1 回 100 mg を 1 日 2 回投与した場合の Cpeak は 6.7 $\mu\text{g}/\text{mL}$ であった。これに対し、1 日 1 回 200 mg で投与した場合は 11.4 $\mu\text{g}/\text{mL}$ となり、1 日 1 回投与の方が Cpeak は高値を示した（図 1）。アミノグリコシド系薬は、Cpeak/MIC が 8 – 10 以上で有効であるため、MIC が 1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の菌に対しては、Cpeak が 8 – 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 以上であれば有効性が期待できる。さらに、『抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン 2022』では、MIC が 2

$\mu\text{g}/\text{mL}$ の菌に対しても有効性を示すために、目標 Cpeak を 15 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 以上とし、1 日 1 回 5 – 6 mg/kg の投与が推奨されている。

3. 時間依存的に効果を示す薬物の投与法

β ラクタム系薬、アズトレオナム、クリングマイシン、エリスロマイシンなどの薬物は、時間依存的に効果を示す。これらの薬物は、MIC を上回る濃度が維持される時間が長ければ長いほど効果が大きくなるため、1 日量が同じであれば、1 日 1 – 2 回よりも 3 – 4 回に分割したり、持続投与したりすることが推奨される。

たとえば、カルバペネム系薬の最大の殺菌効果を得るために $T > MIC$ は 40 – 50% 以上である。 $T > MIC$ が 50% とは、1 日 24 時間のうち、抗菌薬の血中濃度が MIC 以上の濃度を 12 時間保てた場合を指す。メロペネムの血中濃度シミュレーションソフト (meroTam ver 4.0) を用いて、CLcr 100 mL/min の患者に対し、MIC が 2 $\mu\text{g}/\text{mL}$ の菌をターゲットとして、1 回 1 g を 1 日 2 回投与した場合、 $T > MIC$ は 34.8% となる。一方、1 回 0.5 g

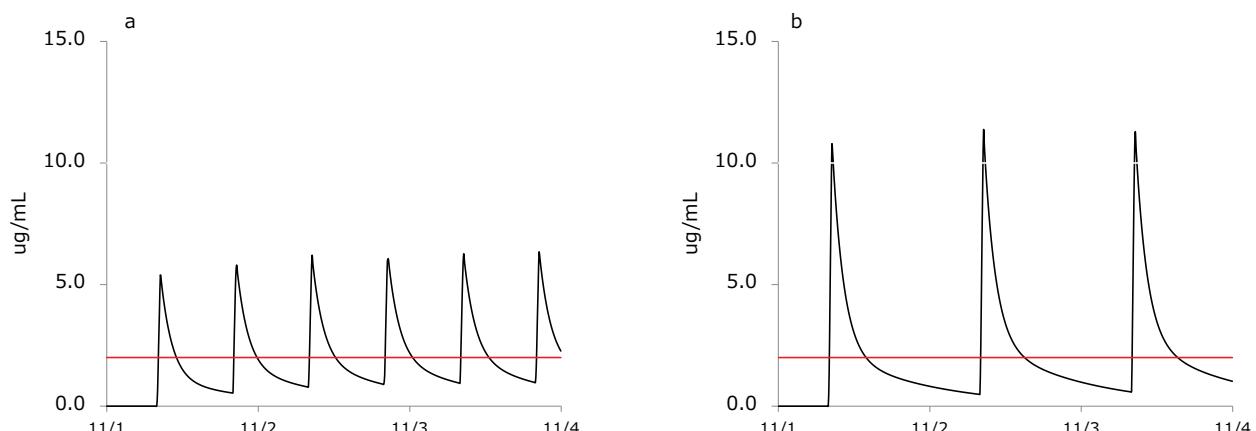


図1 アルベカシンの Cpeak と投与法の関係 (CLcr 70 mL/min の患者)

- a. 1回 100 mg で 1日 2回投与した場合
- b. 1回 200 mg で 1日 1回投与した場合

を1日4回投与した場合は53.1%となり、1日量が同じであれば4分割投与の方が殺菌効果を期待できる。実際に、カルバペネム系薬は、1日投与量が同量でも投与回数を1日2回から3回に増やすことで治療効果が向上することが報告されており、さらに、ビアペネム1日1,200mgの4分割投与法は、2分割投与法と比べて原因菌の消失率を増加させ、耐性菌の出現率を低下させることができると報告されている^{3,4)}。また、1回1gを投与する場合でも、点滴時間を0.5時間とした場合のT>MICは52.3%であるのに対し、3時間点滴とした場合は70.3%となる。1日量3gを24時間かけて持続投与すると、T>MICは100%に達する。このように、時間依存的に効果を示す薬物は、点滴時間の延長や持続投与によってT>MICが大きくなる。

時間依存的に効果を示すβラクタム系薬は、間欠投与よりも持続投与の方がより適している可能性がある。このことを検証するため、敗血症患者を対象にピペラシリン/タゾバクタムおよびメロペネムの持続投与と間欠投与の有効性に関するRCTが実施された⁵⁾。その結果、90日死亡率は持続投与群で24.9%、間欠投与群で26.8%（P=0.08）と、持続投与で低い傾向は見られたものの、統計的な有意差は認められなかった。しかし、14日目の治癒率については、持続投与群が55.7%、間欠投与群が50.0%（P<0.001）と、持続投与の方が有意に高いことが報告された。さらに、Abdul-Azizらは上記のRCTも含め、敗血症・敗血症性ショック患者に対するβラクタム系薬の長時間投与（点滴時間の延長、持続投与）と間欠投与の有効性に関するシステムティックレビュー、メタ解析を実施した⁶⁾。その結果、90日死亡率は長時間投与群で25.7%、間欠投与群で28.2%（リスク比0.86、95%信頼区間0.72-0.98）と長時間投与の方が有意に低く、治癒率も長時間投与群で57.2%、間欠投与群で50.6%（リスク比1.16、95%信頼区間1.07-1.31）と有意に高いことが示された。したがって、敗血症や敗血症性ショックの患者では、点滴時間の延長や持続投与によって有効性が改善する可能性がある。

『日本版敗血症診療ガイドライン2024』では、「敗血症に対して、βラクタム系薬の持続投与または投与時間の延長を行うか？」というClinical Questionに対し、「敗血症に対するβラクタム系抗菌薬治療において、持続投与もしくは投与時間の延長を行うことを強く推奨する。」

と推奨する回答が示されている。しかし、長時間投与が推奨される患者の選定や、点滴時間の延長と持続投与のどちらがより適切かといった個別化については、今後の検討課題である。

グラム陰性桿菌による敗血症・敗血症性ショック患者に対しβラクタム系薬を使用する際の指標として、40-100%fT>MICと、100%fT>4×MICがある。前者はβラクタム系薬の一般的な目標値である一方、後者はMICの4倍以上の蛋白非結合型濃度を常に維持し続けるという、より積極的な治療を意味する。Gattiら⁷⁾は、両指標間の有効性についてシステムティックレビューとメタ解析を実施した。その結果、100%fT>4×MICを目標とした治療は、40-100%fT>MICと比較して、治癒率と細菌学的除菌率（感染部位から検出された菌が検出されなくなった、または菌数が減少した割合）が有意に高く、耐性菌発現率が有意に低いことを報告した。一方で、致死率や生存率には改善傾向が見られたものの、有意差は認められなかった。さらに、100%fT>4×MICを目標として投与した際の治療失敗リスク因子として、MICがブレイクポイントMICを超えており、過大腎クリアランス（ARC）、長時間・持続点滴をしていないこと、男性、BMI 30 kg/m²超などが挙げられている。Sumiら⁸⁾は、βラクタム系薬のトラフ値/MICを3.8-6.2にすることで、グラム陰性桿菌の耐性菌発現が抑制されることを示した。以上のことから、敗血症・敗血症性ショック患者では、持続投与や投与時間の延長により100%fT>4×MICを達成することで、治療効果が改善されると考えられる。ただし、MICが高値を示す原因菌に対して100%fT>4×MICを達成できる可能性は低い。その場合、40-100%fT>MICの治療で経過観察するか、他の薬剤への変更を検討する。

持続投与にはいくつかの問題点がある。第1に、抗菌薬を輸液に溶解した後の安定性である。セファゾリン、セフメタゾール、ピペラシリン/タゾバクタムは、輸液に溶解後24時間以上安定している。しかし、ペニシリンGカリウム、アンピシリン、カルバペネム系薬は、24時間後の残存率が90%未満となるため、1日量を数回に分けて、投与直前に溶解して投与する必要がある^{9,10)}。第二に、持続投与は間欠投与と比べてピーク値が高くならないため、抗菌薬の移行性が低い部位（例：髄膜炎）の感染症には、有効ではない可能性がある。

4. AUC/MIC に分類される抗菌薬の投与法

バンコマイシン、テトラサイクリン系薬、オキサゾリジノン系薬、アジスロマイシンなどは、AUC/MICに基づいて効果を示す抗菌薬に分類される（表1）。AUCは、体内に取り込まれた薬物の総量の目安であるため、これらの薬物には一律に決まった投与回数ではなく、副作用を回避しつつ投与量を増やすことで有効性が期待できる。

抗菌薬の有効性に関するPK/PDパラメータの決定には、*in vivo* PK/PD解析モデルが用いられる。たとえば、バンコマイシンは好中球減少大腿部感染モデルを用いたPK/PD試験により、黄色ブドウ球菌（MSSA、MRSA）に対する殺菌作用がCpeak/MICやtime above MICよりもAUC/MICに最も相関することが示されている¹¹⁾。一方、ラットを用いたバンコマイシンの腎毒性に関する研究では、腎毒性の早期発見に尿中Kidney Injury Molecule-1（KIM-1：急性腎障害の早期診断に使用されるバイオマーカー）濃度が有用であり¹²⁾、尿中KIM-1濃度の上昇とAUC、トラフ値との相関係数がそれぞれ $r^2=0.61$ 、 $r^2=0.46$ と、AUCの方が高い相関を示すことが明らかになっている¹³⁾。これらの基礎研究は、バンコマイシンの有効性と安全性がAUCに依存することを示している。

Tsutsuuraらは、臨床研究を通じて、有効性および安全性と相関するAUCの閾値を検討した¹⁴⁾。有効性の指標であるAUC/MIC400を境に比較したメタ解析では、AUC/MIC ≥ 400 で治療失敗率が有意に低くなることが明らかになった（オッズ比0.28、95%CI 0.18-0.45）。また、腎障害発現率については、AUC 600 $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ を境に比較したメタ解析により、AUC $> 600 \mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ で有意に高くなることが示された（オッズ比2.10、95%CI 1.13-3.89）。日本で検出されるバンコマイシンのMICはほとんどが1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ であることが報告されている¹⁵⁻¹⁷⁾。MICが1環違うだけで目標AUCは2倍（MIC=2 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ）または1/2（MIC=0.5 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ）となるが、自動分析装置の正確性を考慮すると、有効性の指標として一律にAUC $\geq 400 \mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ を設定することが現実的である。このことから、「抗菌薬TDM臨床実践ガイドライン2022」では、バンコマイシンの目標AUCは400-600 $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ と設定された。

投与開始後1日目または2日目におけるAUCもしく

はAUC/MICが400以上の場合、有意に治療効果が高まることが示されている¹⁸⁻²⁰⁾。Lodiseらは、有効かつ安全な2日目のAUCとして389.8～515.7 $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ を提案した²¹⁾。日本化学療法学会のウェブサイトでは、バンコマイシンのTDM用ソフトウェア「practical AUC-guided TDM (PAT)」が利用可能である。初期投与設計においては、初回負荷投与量を25～30 mg/kg とし、投与後24～48時間のAUCが500 $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ を超えないように維持量を設定することが望ましい。定常状態では、500 $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ を目標に投与設計を行うのが理想的である。ただし、骨髄炎や髄膜炎といった特殊な感染症に対するAUC/MICの閾値に関するエビデンスは限定的である。骨髄炎に関しては、Gawronskiらの後ろ向き研究のみが存在する²²⁾。この研究では、MICが1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ を超える菌が58%を占め（EtestでMICを測定。Etestは微量液体希釈法よりも高値を示す傾向がある）、AUC/MICの閾値として293が示された。のことから、微量液体希釈法におけるMICを1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ と仮定すると、目標AUCは550-600 $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ と推定される。つまり、骨髄炎では500 $\mu\text{g}\cdot\text{h}/\text{mL}$ 後半を目標としたTDMが検討されるが、エビデンスレベルは低いのが現状である。一方、髄膜炎に対するAUC/MICの閾値に関する論文はまだない。バンコマイシンは髄膜炎治療においてリネゾリドと並ぶ重要な薬剤であるため、AUCに基づいたTDMの有用性が証明されるまでは、腎障害に注意しながら、従来推奨してきたトラフ値15-20 $\mu\text{g}/\text{mL}$ を目標とした投与設計を考慮すべきである。

5. 投与量設計時の腎機能評価

腎機能評価を誤ると、不適切な投与量となり、効果不十分、耐性菌の選択、あるいは重篤な副作用を引き起こす可能性がある。したがって、腎機能を正しく評価することは、有効性の確保と副作用の発現防止に不可欠である。通常、腎機能の評価には、CLcr、eGFRcreat、eGFRcysなどの推算式が用いられる。

クレアチニン（Cr）は筋肉でのエネルギーの供給源となるクレアチニンリン酸のもとになるクレアチニンの代謝産物である。筋肉量が多いほどCrの産生量も多くなるため、基準値には性差がある（男性：0.6-1.1 mg/dL 、女性：0.4-0.8 mg/dL ）²³⁾。血清クレアチニン（Scr）を用いた代表的な腎機能推算式を図2に示す。これまで最も

<p><Cockcroft-Gault式> 男性のCLcr (mL/分) = (140-年齢) × 体重 (kg) ÷ [72 × 血清クレアチニン値 (mg/dL)] 女性は男性の85%</p> <p><eGFR_{creat}式*> 男性のeGFR_{creat} (mL/分/1.73 m²) = 194 × 血清クレアチニン値 (mg/dL)^{-1.094} × 年齢^{-0.287} 女性は男性の73.9%</p> <p><eGFR_{cys}式*> 男性のeGFR_{cys} (mL/分/1.73 m²) = 104 × 血清シスタチンC値 (mg/L)^{-1.019} × 0.996 × 年齢 - 8 女性のeGFR_{cys} (mL/分/1.73 m²) = 104 × 血清シスタチンC値 (mg/L)^{-1.019} × 0.996 × 年齢 × 0.929 - 8</p> <p>*体表面積未補正eGFR (mL/分) = 体表面積補正eGFR (mL/分/1.73 m²) × BSA/1.73 Du Bois式 BSA (m²) = 0.007184 × 身長 (cm)^{0.725} × 体重 (kg)^{0.425}</p>

図2 腎機能推算式

<p>補正体重 (BMI≥25 kg/m²) = 理想体重 + 0.4 × (実測体重 - 理想体重) 男性の理想体重 = 52 + 0.75 × [身長 (cm) - 152.4] 女性の理想体重 = 49 + 0.67 × [身長 (cm) - 152.4]</p> <p>男性の除脂肪体重 (BMI≥30 kg/m²) = 1.10 × 体重 (kg) - 128{体重² / [100 × 身長 (m)]²} 女性の除脂肪体重 (BMI≥30 kg/m²女性) = 1.07 × 体重 (kg) - 148{体重² / [100 × 身長 (m)]²}</p>
--

図3 Cockcroft-Gault 式に用いる補正体重、除脂肪体重

BMI : body mass index (kg/m²) = 体重 (kg) / 身長 (m)²

広く使われてきたのは、外国人集団を基に作成された Cockcroft-Gault (CG) 式である²⁴⁾。CG 式は身長を考慮せず、体重に依存するため、肥満患者で実測体重を用いると、実際の腎機能よりも CLcr を過大評価する可能性がある。そのため、肥満患者では補正体重や除脂肪体重(図3)を使用することが推奨される²⁵⁾。2009年に日本腎臓学会から提唱された日本人集団による eGFR_{creat}式は、現在、日常診療で広く使われている²⁴⁾。現在、日常診療で汎用されている。しかし、eGFR_{creat}式には体重が含まれていないため、体格差が反映されにくい。また、Scr は、高齢者、長期臥床、筋疾患(筋ジストロフィーなど)、四肢切断患者などで筋肉量が低下する場合や、尿崩症などで尿量が増加する場合に低値を示すことがある。

る(表2)²³⁾。この場合、腎機能を過大評価する可能性があるため、注意が必要である。

2005年に腎機能マーカーとして保険適用されたシスタチン C は、全身の有核細胞で産生される低分子タンパク質である。炎症などの影響を受けにくく、年齢によらず産生量が一定である。加齢に伴い腎機能は低下するが、筋肉量も減少するため、Scr は高齢者の腎機能低下を正確に反映しないことがある。一方、血清シスタチン C 値は筋肉量の影響を受けず、加齢に伴い有意に上昇するため²⁶⁾、超高齢者などの腎機能評価には Scr よりも有用である。日本腎臓学会が提唱した日本人集団による eGFR_{cys}式を図2に示す²⁴⁾。ただし、シスタチン C にも問題点がある。末期腎不全患者では血清シスタチン C

表2 腎機能障害以外に Scr を変動させる要因

低値になる要因	高値になる要因
<ul style="list-style-type: none"> ・クレメジン服用者 ・女性、小児、超高齢者(加齢に伴う腎機能低下では高値になる) ・極端な痩せ、栄養失調状態、長期臥床 ・筋ジストロフィーなどの筋委縮性疾患 ・下肢切断患者など ・妊娠 ・甲状腺機能亢進症 ・糖尿病初期 ・尿崩症 ・過大腎クリアランス (augmented renal clearance) 	<ul style="list-style-type: none"> ・アンジオテンシン変換酵素阻害薬、アンジオテンシンII受容体拮抗薬などのレニン-アンジオテンシン系阻害薬服用者 ・トリメトプリム、シメチジンなどCrの尿細管分泌阻害薬の服用者(GFRには影響しない) ・筋肉量が多い(アスリート、ボディビルダーなど) ・クレアチンサプリメント摂取後 ・大量の肉食後 ・尿路閉塞(尿管結石、前立腺肥大症) ・Jaffe法による測定(0.2 mg/dL程度高値だが、溶血・黄疸ではさらに高値になる) ・先端巨大症

引用文献 23) より引用改変

値が頭打ちになるため、進行した腎不全では腎機能を正確に評価できない²⁷⁾。また、妊娠、HIV 感染、甲状腺機能障害などの影響を受けることや、ステロイドやシクロスボリンといった薬剤の影響も十分に解明されていなかったため、注意を要する。

筋肉量の少ない高齢者などでは Scr が正常値未満になることがあり、腎機能を過大評価する可能性がある。Scr が 0.6 mg/dL 未満の場合、Scr に 0.6 mg/dL を代入することで、腎機能の予測精度が向上することが示唆されている^{11,12)}。このように、低値の Scr を一定値に切り上げて腎機能を予測する方法をラウンドアップ法という。しかし、これは科学的な根拠が十分ではないため、ルーチンでの使用は避け、患者の体格や活動度を観察して必要性を判断すべきである。より正確な腎機能評価が必要な場合は、24 時間蓄尿による実測 CLcr や、血清シスタチン C を用いた eGFRcys の算出が望ましい。

表 3 に示すように、ほとんどの抗菌薬は腎排泄型である。腎排泄型の薬物を効果的かつ安全に使用するためには、患者の腎機能を正確に把握することが極めて重要である。一方で、抗菌化学療法においては、速やかに有効血中濃度域を達成することが治療効果を高める上で重要なとなる。腎機能が低下している患者であっても、初期投与段階では薬物が体内に分布している最中であるため、腎クリアランスの影響はほとんど受けない。この段

階で初期投与量を減らすと、有効血中濃度に到達するまでに時間を要してしまう。したがって、初期投与量は減量せず、維持投与量のみを、正確に算出された CLcr や eGFR に基づき、腎機能別の投与量設計ノモグラムなどを参考に設定すべきである。

6. 肝障害時における投与量の考え方

肝機能障害のある患者に抗菌薬を投与する場合、Child-Pugh 分類（表 4）を用いて投与量を設計することがある²⁸⁾。Child-Pugh 分類は、肝予備能を評価する指標であり、各スコアの合計点数によって、軽度（5～6 ポイント、Child-Pugh Grade A）、中等度（7～9 ポイント、Child-Pugh Grade B）、重度（10 ポイント以上、Child-Pugh Grade C）肝機能障害に分類される。

主に胆汁排泄によって消失するチゲサイクリンを例に挙げる。健康な成人と Child-Pugh Grade A、B、C の患者にチゲサイクリンを単回投与して比較した試験では、AUC はそれぞれ 3.75 ± 1.32 、 3.84 ± 1.81 、 5.64 ± 3.42 、 $7.66 \pm 1.53 \mu\text{g} \cdot \text{h}/\text{mL}$ であった（添付文書参照）。この結果から、チゲサイクリンの添付文書には、「高度な肝機能障害のある患者では、初回 100 mg を投与した後、12 時間後からの投与では 25 mg に投与量を減らす」と記載されている（表 5）。他にも、カスポファンギンやボリコナゾー

表 3 抗菌薬・抗真菌薬の腎排泄と肝・胆道排泄の分類

	主として腎臓排泄	主として肝・胆道排泄	腎臓、肝・胆道両方
抗菌薬	ペニシリン系 セファロスボリン系 カルバペネム系 グリコペプチド系 キノロン系 アミノグリコシド系 アズトレオナム テトラサイクリン ダブトマイシン トリメトプリム	セフォペラゾン クリンダマイシン ドキシサイクリン ミノサイクリン チゲサイクリン アジスロマイシン エリスロマイシン メトロニダゾール モキシフロキサシン ラスクフロキサシン テジゾリド クロラムフェニコール リファンピシン スルファメトキサゾール	セフトリアキソン クラリスロマイシン シプロフロキサシン ガレノキサシン
	フルコナゾール	カスポファンギン ミカファンギン イトラコナゾール ポサコナゾール ボリコナゾール ミコナゾール	—

表4 Child-Pugh分類

スコア	1 ポイント	2 ポイント	3 ポイント
脳症 (Trey分類)	なし	I、II	III、IV
腹水	なし	軽度	中等度
ビリルビン (mg/dL)	1～2	2～3	>3
アルブミン (g/dL)	>3.5	2.8～3.5	<2.8
プロトロンブン時間 (sec)	1～4	4～10	>10

引用文献 28) より引用改変

表5 添付文書に記載された肝機能障害時の投与方法

薬物名	肝機能正常患者	肝機能障害患者
チゲサイクリン	初回 100mg を投与、以後 12 時間ごとに 50mg を投与する。	高度な肝機能障害のある患者：初回 100mg を投与、以後 12 時間ごとに 25mg を投与する。
カスピファンギン*	食道カンジダ症の場合、1 日 1 回 50mg を投与する。 侵襲性カンジダ症、アスペルギルス症の場合、投与初日は 1 日 1 回 70mg 投与し、投与 2 日目以降は 1 日 1 回 50mg を投与する。	Child-Pugh 分類クラス A：通常量を投与する。 Child-Pugh 分類クラス B：食道カンジダ症の場合、1 日 1 回 35mg を投与する。 侵襲性カンジダ症、アスペルギルス症の場合、投与初日は 1 日 1 回 70mg 投与し、投与 2 日目以降は 1 日 1 回 35mg を投与する。
ポリコナゾール*	投与初日は 1 回 6mg/kg で 1 日 2 回投与し、投与 2 日目以降は 1 回 3～4mg/kg で 1 回 2 回投与する。	Child-Pugh 分類クラス A、B：投与初日は 1 回 6mg/kg で 1 日 2 回投与し、投与 2 日目以降は 1 回 1.5～2mg/kg で 1 回 2 回投与する。

*Child-Pugh 分類クラス C の患者に対しては両剤共に安全性が確立されていない。

表6 肝機能障害と肝クリアランス

肝クリアランス	肝機能障害により低下しやすい	肝機能障害により低下しにくい
代謝酵素	CYP3A4/5、CYP2C19、CYP1A2	CYP2D6、CYP2C9、抱合反応
肝血流速度	肝血流速度依存	肝血流速度非依存

ルが Child-Pugh 分類に基づいた投与量が添付文書に記載されている（表5）。

肝臓の代謝酵素活性は、急性肝障害では重症でない限りあまり低下しないが、慢性肝疾患では肝硬変が進行するにつれて低下する²⁹⁾。肝臓には多くの異なる代謝酵素が存在し、その発現量は個々で大きく異なる³⁰⁾。一般的に、CYP3A4/5、CYP2C19、CYP1A2 の活性は肝機能障害により低下しやすい傾向にある。一方、グルクロン酸抱合、硫酸抱合、アセチル抱合、グルタチオン抱合、アルコール酸化にかかる酵素の活性低下は比較的軽度である（表6）³⁰⁾。また、代謝酵素には遺伝子多型が存在するため、poor metabolizer（遺伝的に薬物を代謝する能力が低い、または代謝できない）の患者では肝機能障害がなくても薬物血中濃度が上昇することがある。さらに、酵素活性が低下していなくても、血流律速性の薬物の場合、慢性肝疾患による肝血流量の低下がクリアランスの低下を引き起こすこともある。このように、肝疾患時に

は代謝酵素活性以外にも、肝固有クリアランスの減少、肝血流量の減少、肝細胞への薬物取り込みの減少、酸素供給量の減少、肝細胞数の減少、蛋白結合率の低下など、さまざまな要因が薬物動態に影響を及ぼす。これらの影響は患者や薬剤ごとに異なるため、肝疾患時の投与設計は非常に難しいのが現状である。薬物の有効性および安全性を高めるためには、その薬の特性を十分に理解し、投与開始後は患者の状態を注意深くモニタリングしながら、投与量を決定していく必要がある。

■利益相反

松元一明は、Meiji Seika ファルマから講演料を受けた。また、Meiji Seika ファルマ、杏林製薬、アース製薬、健栄製薬から研究費を受けた。

■引用文献

- Scaglione F. Can PK/PD be used in everyday clinical practice. *Int J*

- Antimicrob Agents* 2002; 19: 349-53.
- 2) Tanigawa Y, Sato R, Morita K, Kaku M, Aikawa N, Shimizu K. Population pharmacokinetics of Arbekacin in patients infected with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob Agents Chemother* 2006; 50: 3754-62.
 - 3) 三鶴廣繁, 二宮望祥, 玉舎輝彦. カルバペネム系抗菌薬の投与方法に関する検討. *Jpn J Antibiotics* 2002; 55: 875-81.
 - 4) 荒田慎寿, 高山和久, 森脇義弘, 岩下眞之, 馬場紀行, 鈴木範行. 敗血症に対するPK/PD理論に基づくビアベネムの4分割投与法に関する前向き検討. *日救急医会誌* 2009; 20: 772-80.
 - 5) Dulhunty JM, Brett SJ, De Waele JJ, Rajbhandari D, Billot L, Cotta MO, et al. Continuous vs Intermittent β -Lactam Antibiotic Infusions in Critically Ill Patients With Sepsis: The BLING III Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2024; 332: 629-37.
 - 6) Abdul-Aziz MH, Hammond NE, Brett SJ, Cotta MO, De Waele JJ, Devaux A, et al. Prolonged vs Intermittent Infusions of β -Lactam Antibiotics in Adults With Sepsis or Septic Shock: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA* 2024; 332: 638-48.
 - 7) Gatti M, Cojuttì PG, Pea F. Impact of attaining aggressive vs. conservative PK/PD target on the clinical efficacy of beta-lactams for the treatment of Gram-negative infections in the critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2024; 28: 123.
 - 8) Sumi CD, Heffernan AJ, Lipman J, Roberts JA, Sime FB. What Antibiotic Exposures Are Required to Suppress the Emergence of Resistance for Gram-Negative Bacteria? A Systematic Review. *Clin Pharmacokinet* 2019; 58: 1407-43.
 - 9) Nakamura T, Enoki Y, Uno S, Uwamino Y, Iketani O, Hasegawa N, et al. Stability of benzylpenicillin potassium and ampicillin in an elastomeric infusion pump. *J Infect Chemother* 2018; 24: 856-9.
 - 10) Akahane M, Enoki Y, Saiki R, Hayashi Y, Hiraoka K, Honma K, et al. Stability of antimicrobial agents in an elastomeric infusion pump used for outpatient parenteral antimicrobial therapy. *Int J Infect Dis* 2021; 103: 464-8.
 - 11) Rybak MJ. The pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of vancomycin. *Clin Infect Dis* 2006; 42 Suppl 1: S35-9.
 - 12) Pais GM, Avedissian SN, Nicholas O' Donnell JN, Rhodes NJ, Lodise TP, Prozialeck WC, et al. Comparative performance of urinary biomarkers for vancomycin-induced kidney injury according to timeline of injury. *Antimicrob Agents Chemother* 2019; 63:e00079-19.
 - 13) Avedissian SN, Pais GM, O' Donnell JN, Lodise TP, Liu J, Prozialeck WC, et al. Twenty-four hour pharmacokinetic relationships for intravenous vancomycin and novel urinary biomarkers of acute kidney injury in a rat model. *J Antimicrob Chemother* 2019; 74: 2326-34.
 - 14) Tsutsuura M, Moriyama H, Kojima N, Mizukami Y, Tashiro S, Osa S, et al. Target trough concentrations associated with the effectiveness and safety of vancomycin and assessment of the usefulness of AUC-guided or trough-guided monitoring strategy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* 2021; 21: 153.
 - 15) Yanagihara K, Watanabe A, Aoki N, Matsumoto T, Yoshida M, Sato J, et al: Nationwide surveillance of bacterial respiratory pathogens conducted by the surveillance committee of Japanese Society of Chemotherapy, the Japanese Association for Infectious Diseases, and the Japanese Society for Clinical Microbiology in 2012: General view of the pathogens' antibacterial susceptibility. *J Infect Chemother* 2017; 23: 587-9.
 - 16) Takesue Y, Kusachi S, Mikamo H, Sato J, Watanabe A, Kiyota H, et al. Antimicrobial susceptibility of pathogens isolated from surgical site infections in Japan: Comparison of data from nationwide surveillance studies conducted in 2010 and 2014-2015. *J Infect Chemother* 2017; 23: 339-48.
 - 17) Hanaki H, Cui L, Ikeda-Dantsuji Y, Nakae T, Honda J, Yanagihara K, et al. Antibiotic susceptibility survey of blood-borne MRSA isolates in Japan from 2008 through 2011. *J Infect Chemother* 2014; 20: 527-34.
 - 18) Shime N, Kosaka T, Fujita N. The importance of a judicious and early empiric choice of antimicrobial for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2010; 29: 1475-9.
 - 19) Lodise TP, Drusano GL, Zasowski E, Dihmss A, Lazariu V, Cosler L, et al. Vancomycin exposure in patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infections: how much is enough? *Clin Infect Dis* 2014; 59: 666-75.
 - 20) Casapao AM, Lodise TP, Davis SL, Claeys KC, Kullar R, Levine DP, et al. Association between vancomycin day 1 exposure profile and outcomes among patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infective endocarditis. *Antimicrob Agents Chemother* 2015; 59: 2978-85.
 - 21) Lodise TP, Rosenkranz SL, Finnmeyer M, Evans S, Sims M, Zervos MJ, et al. The Emperor's New Clothes: Prospective observational evaluation of the association between initial vancomycin exposure and failure rates among adult hospitalized patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infections (PROVIDE). *Clin Infect Dis* 2020; 70: 1536-45.
 - 22) Gawronski KM, Goff DA, Brown J, Khadem TM, Bauer KA. A stewardship program's retrospective evaluation of vancomycin AUC24/MIC and time to microbiological clearance in patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteremia and osteomyelitis. *Clin Ther* 2013; 35: 772-9.
 - 23) 平田純生, 柴田啓智, 宮村重幸, 門脇大介. 患者腎機能の正確な評価の理論と実践. *日腎臓病薬物療法会誌* 2016; 5: 3-18.
 - 24) 日本腎臓病薬物療法学会編. 腎臓病薬物療法専門・認定薬剤師テキスト. 東京: じほう 2013; 189-247.
 - 25) 日本化学療法学会 / 日本TDM学会 / 抗菌薬TDMガイドライン作成委員会編. 抗菌薬TDM臨床実践ガイドライン 2022. 東京: 日本化学療法学会 2022; 149-189.
 - 26) Tanaka A, Suemaru K, Araki H. A new approach for evaluating renal function and its practical application. *J Pharmacol Sci* 2007; 105: 1-5.
 - 27) 日本腎臓学会編. CKD診療ガイド 2012. 東京: 東京医学社 2012; 18-21.
 - 28) Pugh RN, Murray-Lyon IM, Dawson JL, Pietroni MC, Williams R, et al. Transection of the oesophagus for bleeding oesophageal varices. *Br J Surg* 1973; 60: 646-649.
 - 29) Atkinson AJ Jr, Huang SM, Lertora JJ, Markey SP editor. Principles of clinical pharmacology, 3rd ed. Elsevier 2012; 81-96.
 - 30) 加藤隆一. 臨床薬物動態学 改訂第5版. 東京: 南江堂 2017; 293-309.

■ Concise Communication

医療機関の浴室衛生管理の実態と A病院で短期間使用したシャワーへッドの汚染調査

橋本明子¹、岩澤篤郎²、松村有里子²、吉田理香²、木村 哲²

¹ 特定医療法人新生病院

² 東京医療保健大学大学院

A Survey of Bathroom Hygiene Management in Healthcare Facilities and a Short-Term Contamination Assessment of Showerheads Used in Hospital A

Akiko Hashimoto¹, Atsuo Iwasawa², Yuriko Matsumura², Rika Yoshida², Satoshi Kimura²

¹ Specified Medical Corporation Shinsei Hospital

² Division of Infection Prevention and Control, Tokyo Healthcare University Postgraduate School

背景：医療機関の水回り環境は微生物の温床となりやすく、先行研究では浴室環境が感染源と疑われた報告がある。しかし、浴室やシャワーへッドの衛生管理について具体的な指針はなく各施設がどのように管理しているか実態は不明である。

目的：本研究では、シャワーへッドの衛生管理を中心医療機関における浴室衛生管理の実態を明らかにし、一定期間使用した新規シャワーへッド内部の汚染状況を調査する。

方法：全国感染防止対策加算1の専従看護師にアンケートを実施した。また、一定期間使用したシャワーへッド内部の目視観察と、アデノシン三リン酸定量とタンパク質定量を実施するとともに、生菌数測定とバイオフィルム形成能を評価した。

結果：アンケートでは、シャワーへッドを定期的に分解洗浄している施設は10.3%であった。浴室清掃手順書のない施設は26.9%で、手順書があっても42.7%の施設は、感染対策部門の関与がなかった。シャワーへッド内部は、使用頻度が高く使用期間が長いほど汚染を示す値が高い傾向にあり、バイオフィルム形成能力を有する微生物が存在した。

結論：医療機関におけるシャワーへッドの衛生管理は十分であるといえず、シャワーへッド内部は、使用期間や回数が多いほど汚染リスクが高い傾向にあった。感染対策部門は、浴室やシャワーへッドが感染リスク要因となる可能性を認識し、各職種と協力し衛生的な管理を実施していく必要がある。

Key words : 浴室、シャワーへッド、洗浄、バイオフィルム

1. はじめに

日本で供給されている上水道は、水道法第一章第一条で「水道の布設及び管理を適正かつ合理的ならしめるとともに、水道の基盤を強化することによって、清浄にして豊富低廉な水の供給を図り、もつて公衆衛生の向上と生活環境の改善とに寄与する。」とあり、同第四条（水

質基準）で水の安全を担保するため水質基準が定められている¹⁾。水質基準を維持するために、建築物環境衛生管理基準²⁾により給水管管理における管理基準が定められ、遊離残留塩素濃度の確認、貯水槽の点検と清掃、微生物や化学物質有無の定期的な水質検査が義務化され、常に衛生的な水が供給されている。しかし、衛生的な水が供給されていたとしても、利用施設側の衛生管理が不十分であると、冷却塔、給水・給湯設備、循環式浴槽な

どの人工環境水を感染源としたレジオネラ症を発生する事がある。そのため、レジオネラ症防止指針が定められ衛生管理の指針が示されている³⁾。厚生労働省は、温泉施設等でのレジオネラ症集団感染事例の増加を受けて、「公衆浴場における衛生等管理要領」2019年の改正で、シャワーに関して「少なくとも週に1回、内部の水が置き換わるように通水、シャワーへッドとホースは6ヵ月に1回以上点検し、内部の汚れとスケールを1年に1回以上洗浄、消毒」が追加され、特にシャワーへッド衛生管理についての指針が示された⁴⁾。しかし、病院における浴室は公衆浴場の適用外とされており、医療機関は各自治体で定められている条例を参考にすることとなる。

米国の病院では環境表面および給排水設備に存在する*Aspergillus* 属を3年間追跡した結果、遺伝子型が同一の*Aspergillus fumigatus* が検出されたことから空気に加えて病院の給水システムが院内アスペルギルス症の原因である可能性が示唆された⁵⁾。また、骨髄移植を行った患者に *Mycobacterium mucogenicum* 血症のアウトブレイク事例があり、環境調査でシャワー水やシャワーへッドからの分離株を遺伝子解析した結果、患者から分離された菌株と同じ菌が検出された⁶⁾。日本でも急性リンパ性白血病治療中に中心静脈カテーテル挿入患者が *M. mucogenicum* 菌血症を起こし、免疫低下時にシャワー水で刺入部が汚染されたことによる感染の可能性が報告されており⁷⁾、医療機関においても水回りやシャワーへッドの衛生管理が重要である。

院内感染対策マニュアルを作成する際に活用される、厚生労働省の「医療機関における院内感染対策マニュアル 作成のための手引き（案）[更新版]」の病棟環境の整備・衛生管理の項目内5.2.3に「シャワーへッドは定期的に清掃する」⁸⁾とあるが、洗浄方法や洗浄を実施する間隔など具体的な管理方法について示されていない。医療機関における水道施設の維持管理、水質検査、故障時の対応等は施設管理部門が担当していることが多いが、シャワーへッドなどの末端給水栓の管理者は不明瞭であり、実際どのように管理されているのか調査した報告はない。

シャワーへッドは、特殊な形状で常に内部には水が貯留し易く、バイオフィルムを形成しやすい環境が整っている。米国の家庭用シャワーへッドのバイオフィルムを対象とした研究により、非結核性抗酸菌感染症の原因となり得る *Mycobacterium* 属細菌が高頻度で検出されるこ

とが明らかとなっている。特に米国の一地域では、シャワーへッドにおける *Mycobacterium* 属の占有率が最も高く、これらの地域は非結核性抗酸菌肺疾患の有病率が高いことも報告されており、シャワー中に発生するエアロゾルを介した感染の可能性が示唆されている⁹⁾。そのため、シャワーへッドが *Mycobacterium* 属などの病原微生物で汚染されている場合、易感染患者に感染するリスクが考えられる。また、複数の患者がシャワーへッドを共用するため、患者間での伝播リスクが危惧されるが、衛生管理基準が制定されていない医療機関において、シャワーへッドの管理実態は不明である。

本研究では、全国の感染予防対策加算1を取得している施設の専従看護師に対してアンケートを行い、医療機関における浴室やシャワーへッドの衛生管理に関して実態を明らかにすると共に、既存のシャワーへッド内部の汚染状況の確認と、新規に設置したシャワーへッド内部に短期間で起こる汚染状況を調査した。

2. 方法

2.1 アンケート調査

2.1.1 対象

2020年11月時点で地方厚生局と四国厚生支局で公表されていた、感染防止対策加算1施設1377施設のうち、自施設を除いた1376施設の感染対策部門で専従勤務する看護師を対象とした。

2.1.2 調査方法

アンケート用紙を依頼文書と共に対象施設に郵送し、回答はGoogleフォームを利用して、1施設1回答でインターネットを介して集計した。回答期間は、2021年6月8日～2021年7月31日までとした。倫理審査は、東京医療保健大学のヒトに関する研究倫理審査で承認を受けた（院32-91D）。

2.1.3 調査項目

所属する医療機関の背景として、都道府県、病床数、感染対策部門の専従看護師配置人数を設問とした。浴室の管理について、浴室清掃の手順書の有無と、手順書作成時の感染対策部門関与の有無、シャワーへッドの管理についての設問とした。シャワー使用時に滞留水を流す目的での放水実施の有無と、実施している場合の放水頻

度と時間を設問とした。レジオネラ症防止対策、水回り関連が原因とされた感染事例の有無と、感染事例有りの場合の内容と、実施した対策について回答を求めた。

2.2 A病院における患者共用シャワー室でのシャワーへッド汚染調査

2.2.1 調査を実施した患者浴室環境

A病院では、建築年数の異なる複数の病棟が存在したため、本研究では建築年数1年半の棟から12か所、5年の棟から12か所、12年の棟から8か所の患者共用浴室で調査をした。浴室にシャワーのみが設置され、乾燥機能はスイッチ式の浴室暖房乾燥機が設置されている浴室と24時間換気システムが設置されている浴室の2種類であった。浴室清掃は委託の清掃業者が実施しており、清掃手順書は、清掃業者が作成したものを感じ管理部門が確認していた。調査実施時に確認した手順書には、シャワーへッドに関する清掃方法についての記載はなく、清掃は実施されていなかった。また、患者が使用する前にシャワーからの放水は実施されていなかった。

2.2.2 既存のシャワーへッド内部の観察

A病院で使用している調査対象32か所の既存のシャワーへッドは、手元切り替えスイッチ付きで、分解でき

ないタイプのシャワーへッドを使用していた。内部の汚染状況を確認するため、無作為に選出したシャワーへッドをドライバーで内部を露出できるように分解して観察した。

2.2.3 調査用シャワーへッドの選定と使用期間の決定

新規購入したシャワーへッドは、容易に散水板を取り外すことができ、内部を露出して観察できるものを選定した。

調査対象浴室に新規購入したシャワーへッドを32か所に設置し、2週間使用後と4週間使用後の内部汚染状況を調査した。浴室によって使用頻度に差異があるため、実験前に各浴室の使用頻度を2か月半カウントし、1日平均使用頻度を算出した。平均使用頻度1回未満/日をI群、1～2.5回/日をII群、2.6～4.5回/日をIII群、4.6～6.5回/日をIV群と使用頻度で群別化した。2週間使用するものと4週間使用するものは、各群において浴室使用平均回数順にナンバリングし、使用期間を交互に割り振った(図1)。

シャワーへッドは、それぞれ2週間使用後、4週間使用後に、ジッパー式ポリ袋に個別に収納して2～5°Cの冷蔵庫で保管した。

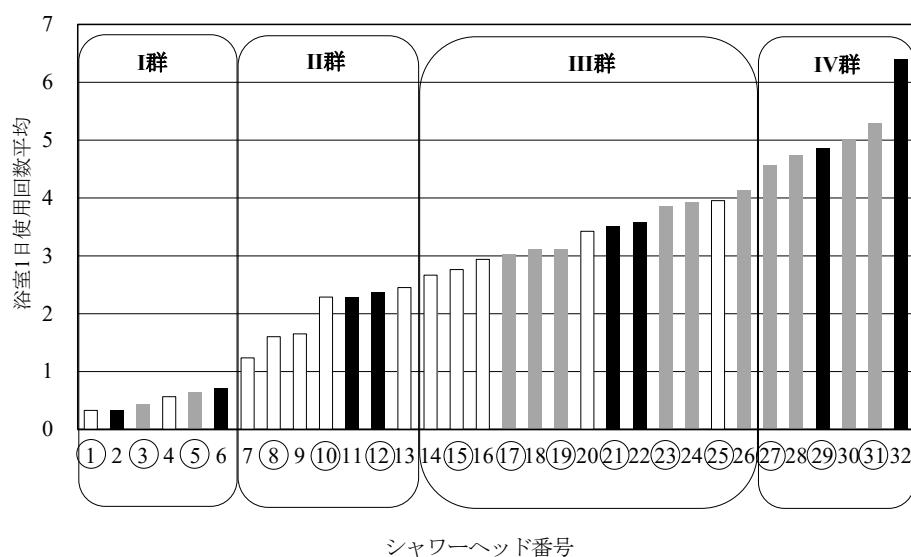


図1 調査に使用したシャワーへッドの使用頻度による群別化

縦軸を浴室1日平均使用回数、横軸を使用回数の少ない順に付けたシャワーへッド番号とした。

使用頻度：1回未満/日 I群、1～2.5回/日をII群、2.6～4.5回/日をIII群、4.6回以上/日をIV群に群別化し、棒グラフの色で、□は築1年半、■は築5年、■は築12年を示した。

調査に用いるシャワーへッドの使用期間を、各群において浴室使用平均回数順にナンバリングし、使用期間を交互に割り振った。使用2週間後のものをシャワーへッド番号に○で、使用4週間後のものをシャワーへッド番号の数字のみで示した。

2.2.4 シャワーヘッド内部の観察と付着物回収

回収したシャワーヘッドは散水板の留め具を外し、散水板の内側を触れないように内部を露出させ観察し記録した。その後、シャワーヘッド散水板を清潔操作で鏝子を用いて取り外した。2本の滅菌スワブ（ハイドロロック・スワブ[®] 株式会社スギヤマゲン）を用いて、1本は散水板の内側の全面を拭い、もう1本は本体側の内部全面と留め具溝部分を拭った。Dulbecco's Phosphate Buffered Saline(-) (D-PBS(-)、ダルベッコ PBS(-) 粉末「ニッスイ」[®] 日水製薬株式会社) から自家調製した滅菌 D-PBS (-) 10 mL に2本の先端部分を折り入れ、ボルテックスマキサーで2分間攪拌し回収液とした。

2.2.5 アデノシン三リン酸 (Adenosine Tri-phosphate : ATP) 測定

ATP 測定用試薬（ルシパック A3Water[®] キッコーマンバイオケミファ株式会社）を用いて回収液の ATP 値を ATP 測定機器（ルミテスター PD-3[®] キッコーマンバイオケミファ株式会社）で測定した。

2.2.6 タンパク質定量

標準タンパク質としてアルブミン（ウシ血清由来、フラクション V, pH7.0 富士フィルム和光純薬株式会社）を用いて、1～25 µg/mL の範囲で D-PBS (-) を用いて標準サンプルを作成した。このサンプル液 500 µL と、プロテインアッセイブラッドフォード試薬（富士フィルム和光純薬株式会社）500 µL を混和後 2 分経過した後、紫外可視分光光度計（UV-2600 株式会社島津製作所）にて、595 nm の吸光度を測定した。595 nm における吸光度 (Abs_{595}) から検量線を作成し、式 1 を得た。

$$Abs_{595} = 0.0245 \times [BSA] + 0.2402 \quad (r^2 = 0.9916) \quad (\text{式 } 1)$$

回収液中のタンパク質濃度 (µg/mL) は、回収液 500 µL とブラッドフォード試薬 500 µL を混和 2 分後の Abs_{595} から式 1 を用いて算出した。

2.2.7 生菌数測定

培地は、SCD (Soybean-Casein Digest Agar) 寒天培地 (SCD 寒天培地「ダイゴ」[®] 日本製薬株式会社) と、R2A (Reasoner's Agar No.2) 寒天培地 (R2A 寒天培地「ダイゴ」[®] 日本製薬株式会社) を自家調製した。回収液の 10 倍希釈系列を作成し、100 µL を培地に接種して、コンラージ棒で塗り広げた。SCD 寒天培地は 37°C で 24 時間、

R2A 寒天培地は 25°C で 7 日間静置培養した後発育したコロニー数をカウントした。個々のシャワーヘッドについて回収液 1 mLあたりのコロニー数 (Colony forming unit : CFU/mL) を算出するとともに、写真記録をした。

2.2.8 バイオフィルム形成能の評価

滅菌 Trypticase Soy Broth (TSB、日本ベクトン・ディッキンソン株式会社) 900 µL と、回収液 100 µL を混和した後、96 穴マイクロプレート 1 ウェルあたり 100 µL を個々の回収液あたり 4 ウェルに接種した。シャワー使用中と未使用時の室温と想定される 37°C と 25°C で 24 時間培養した。D-PBS (-) にて 2 回洗浄した後、0.25% クリスタルバイオレット（富士フィルム和光純薬株式会社）水溶液で 15 分間染色した。D-PBS (-) にて 2 回洗浄した後、無水エタノール（関東化学株式会社）で抽出し、マイクロプレートリーダー（iMark マイクロプレートリーダー[®] バイオ・ラッドラボラトリーズ株式会社ライフサイエンス）で 570nm の吸光度 (Abs_{570}) を測定した。28 ウェルに回収液を混和させない TSB を接種し、その値の平均 0.038 をブランク値とした。同じ回収液を 4 ウェルに接種し、その平均からブランク値を引き、0.01 以上を示したものをバイオフィルム形成能があると判断した。なお、マイクロプレートリーダーの測定上限は 3.50 である。

2.2.9 統計解析

ATP 値、タンパク質質量、SCD 寒天培地の生菌数、R2A 寒天培地の生菌数、バイオフィルム形成能を測定した結果を Excel にて Welch の t 検定で有意差検定を行い、有意水準は 0.05 に設定した。

3. 結果

3.1 アンケート回答結果

3.1.1 アンケート回答施設背景

1376 施設に協力を依頼し、405 施設からの回答を得たが、アンケート回答内容を確認し、選択回答と文章による回答すべてにおいて同一回答であったものは重複回答と判断し、399 施設 (29.0%) を有効回答として集計した。

アンケート回答率に地域差はなく全国の施設からほぼ均等に回答を得た。

アンケート回答施設の病床数は、20～100 床が 1.8%、101～200 床が 17.5%、201～500 床が 61.1%、501～

800床が14%、801～1000床が3.3%、1001床以上が3.3%であった。感染対策部門における専従看護師配置人数は、1人が83.0%、2人が13.0%、3人が4.0%であった。

3.1.2 浴室清掃手順作成時の感染対策部門の関与について

浴室清掃手順の有無について、手順書があると回答した施設は73.1%であった。

手順書のある施設の内、手順作成に関して感染対策部門が作成している施設は6.9%、作成担当者と一緒に作成している施設は9.4%、作成されたものをチェックしている施設は41.0%、作成担当者に一任している施設は42.7%であった。

3.1.3 浴室清掃担当者の職種

浴室清掃担当者の職種は、委託業者が82.7%、看護補助員、看護師、介護福祉士、施設管理担当者など複数の職種も清掃に関与しているが60.9%であった。

3.1.4 浴室換気方法について

主たる換気方法は、換気扇使用が90.5%、浴室乾燥機使用が10.0%、ドアの開放や窓の開放で対応しているが6.0%、換気を実施していないが1.3%であった。換気扇、浴室乾燥機使用していても、65%の施設は窓やドアの開放を併用して換気していた。

3.1.5 シャワーヘッド内部の視覚的汚染の定期チェックの有無

「すべての病棟でチェックしている」は22.1%、特定

診療科のみチェックしている施設は4.3%、チェックしていない施設は66.2%、不明が7.5%であった。

チェック実施者は、「感染対策部門メンバーがラウンドでチェックしている」と回答した施設が52.4%と最も多かった。「清掃担当者が実施している」は39.0%、「病棟スタッフが実施している」は26.7%、施設管理担当部門は17.1%で、中央洗浄室スタッフが2.9%であった。

3.1.6 シャワーヘッドの分解洗浄について

表1に示すように、全病棟で定期的に洗浄していると回答した施設は10.3%、特定診療科のみ洗浄している施設は3.3%、汚染時洗浄している施設は23.5%、洗浄していない施設は54.4%、洗浄の有無について不明な施設は8.5%であった。シャワーヘッド洗浄頻度については、表2に示すように、「毎日」と回答した施設から「年に1回」まで、期間は施設によって相違があった。シャワーヘッドの分解洗浄方法に関しては、表3に示すように「清掃者による手洗い」と「清掃者による手洗い後、消毒」との回答が多く、全体の75%を占めていた。

分解洗浄できない理由としては表4に示すように「気にしているが、他業務が繁忙で実施に至っていない」が最も多く、次いで「清掃者に一任しているため」、「シャワーヘッドが分解できず洗浄できない」、「今まで気にしたことがない」、「必要性を感じない」などであった。

3.1.7 シャワーヘッドの定期的な新品交換の有無

シャワーヘッドを全病棟で定期的に交換している施設は1.8%、一部の病棟で交換している施設は1.2%、84.7%の施設では、交換していなかった

表1 シャワーヘッド分解洗浄の有無

項目	施設数 (%)	診療科	施設数
全病棟を定期的に洗浄	41 (10.3)		
特定診療科の病棟のみ定期的に洗浄	13 (3.3)	血液内科	5
		血液内科・小児科	2
		血液内科・移植外科	1
		小児科	1
		NICU	1
		移植外科	1
		無回答	2
汚染を見つけたときに洗浄	94 (23.5)		
洗浄していない	217 (54.4)		
不明	34 (8.5)		
合計	399 (100.0)		

表2 シャワーヘッド洗浄頻度

項目	施設数 (%)
毎日	1 (1.8)
週に1回	7 (13.0)
月に1回	13 (24.1)
2～3か月に1回	6 (11.1)
6か月に1回	12 (22.2)
年に1回	2 (3.7)
患者退室時	3 (5.6)
無回答	10 (18.5)
合計	54 (100.0)

表3 シャワーヘッド分解洗浄の方法

項目	施設数 (%)
清掃者による手洗い	61 (41.2)
清掃者による手洗い後、消毒	50 (33.8)
施設管理担当者	6 (4.1)
中央洗浄室で手洗い後、消毒	5 (3.4)
病棟スタッフの手洗い	3 (2.0)
ウォッシャー・ディスインフェクター	1 (0.7)
超音波	1 (0.7)
高圧洗浄機	1 (0.7)
チューブ洗浄機・乾燥機	1 (0.7)
加速過酸化水素を用いて中材洗浄員が洗浄	1 (0.7)
不明	18 (12.2)
合計	148 (100.0)

表4 シャワーヘッドを全病棟で定期的に洗浄できない理由
n=270 (複数回答あり)

理由	施設数
気にしているが、他業務が繁忙で実施に至っていない	108
清掃者に一任している	85
シャワーヘッドが分解できないタイプで洗浄することができない	70
今までにしたことはない	68
必要性を感じない	22
汚染しているとは考えていない	4
感染対策部門が関与することではない	2
その他回答 仕様書に記載ないため実施できない	6
い	
シャワーヘッドの表面のみを洗浄している	4
新築移転で新品のため	3
病院管理部門の協力が得られない	3
汚染があれば交換をしている	2
コストがかかるため	1
リース契約で、3年毎に交換している	1
以前実施していたが風化した	1

シャワーヘッドを定期的に交換している 12 施設のうち、交換頻度は、「年に1回」が5施設、「2～3年に1回」が3施設、「月に1回」が1施設、無回答は3施設であった。

3.1.8 患者使用前に、滞留水を流す目的での放水実施の有無

シャワー使用前の放水を実施している施設は 10.8% で、放水していない施設は 78.2%、11.0% の施設は不明と回答した。放水を実施している 43 施設で実施している放水時間は、1 分が 4.6%、2 分が 2.3%、3 分が 9.3%、5 分が 27.9%、10 分が 7.0%、時間を決めずある程度放水していると回答した施設は 37.2%、無回答が 11.6% であった。

3.1.9 水回りに関連する感染事例

水回りに関連した感染事例があったと回答した施設は 35 施設 (8.8%) であった。そのうち、感染事例の起因菌と推定された微生物の種類は、*Legionella* 属菌が 11 施設と最も多く、11 施設以外の 4 施設からは、感染事例はなかったが定期的な培養検査で検出されたと回答があった。*Legionella* 属菌以外の検出菌では、緑膿菌が 4 施設と多かった。その他感染事例と同じ微生物が環境から検出されたものとして、*Stenotrophomonas maltophilia* と、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* : MRSA) がそれぞれ 2 施設、基質特異性拡張型βラクタマーゼ (extended-spectrum β-lactamase : ESBL) 产生菌、カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (carbapenem-resistant *Enterobacteriales* : CRE)、抗酸菌、グラム陰性桿菌が、それぞれ 1 施設から回答があった。13 施設は菌名の記載がなかった。

3.2 A 病院における患者共用シャワー室でのシャワーヘッド汚染状況

3.2.1 既存のシャワーヘッド内部の状況

A 病院で使用していた既存のシャワーヘッド内部の写真を図 2 に示す。1 年半使用を継続したシャワーヘッド内部は、散水板内側に黄色のバイオフィルムが形成され、内部構造には黒色のバイオフィルムも形成されていた (図 2A)。使用期間は不明だが、築 5 年の病棟で使用していたシャワーヘッド内部は、赤、茶、黒色を呈するバイオフィルムが形成されていた (図 2B)。どちらも内部を開けると悪臭を放っていた。

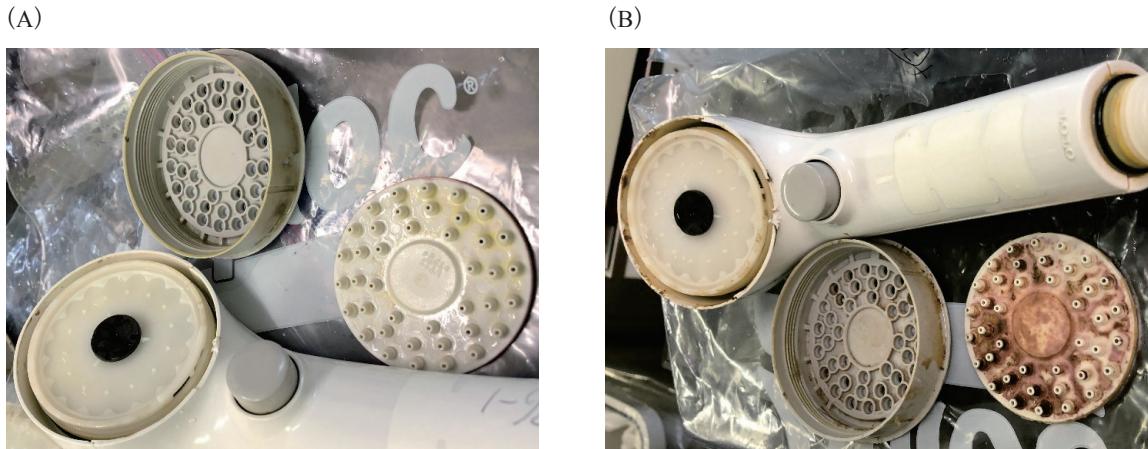


図2 既存シャワーヘッドの内部写真

既存のシャワーヘッドは分解できないタイプであったため、ドライバーを使用してこじ開けると内部や散水板表面はバイオフィルムが形成されていた。

(A) 築1年半の病棟で使用しており、使用後1年半経過したもの。

(B) 築5年の病棟で使用していたもの。使用期間は不明。

3.3 新規に装着したシャワーヘッドの使用2週間後と4週間後の内部状況

新しいシャワーヘッドの使用2週間後、および使用4週間後の視覚的な汚染確認の結果、散水板内側面からの回収液から測定したタンパク質量、25°Cと37°Cで培養

した時のバイオフィルム形成能を表5と6に示した。さらに、シャワーヘッド散水板内側面からの回収液から測定したATP値、SCD寒天培地とR2A寒天培地上に発育した生菌数を測定した。

表5 使用2週間後のシャワーヘッド汚染状況

番号 ^{*1}	目視汚染	ATP (RLU ^{*2})	タンパク質量 (μg/mL)	生菌数 (CFU/mL)		バイオフィルム形成能 Abs ₅₇₀	
				SCD 培地	R2A 培地	25°C 培養	37°C 培養
1	なし	33	ND ^{*3}	1.5 × 10 ⁵	3.9 × 10 ⁵	0.42	0.33
3	なし	282	0.88	1.4 × 10 ⁷	2.1 × 10 ⁷	0.61	0.43
5	なし	785	0.94	7.6 × 10 ⁶	9.3 × 10 ⁶	1.37	0.17
8	なし	559	1.08	6.8 × 10 ⁷	7.9 × 10 ⁷	2.50	0.96
10	なし	263	ND ^{*3}	5.5 × 10 ⁶	8.8 × 10 ⁶	0.43	0.28
12	なし	443	1.00	9.1 × 10 ⁷	9.0 × 10 ⁷	0.96	0.81
15	なし	216	0.88	8.0 × 10 ⁶	1.9 × 10 ⁷	0.63	0.16
17	なし	726	1.20	1.6 × 10 ⁷	1.4 × 10 ⁷	1.10	0.31
19	なし	1378	4.90	2.9 × 10 ⁷	4.0 × 10 ⁷	3.37	0.95
21	なし	118	ND ^{*3}	3.5 × 10 ⁷	3.4 × 10 ⁷	2.46	0.65
23	なし	267	1.77	1.1 × 10 ⁷	1.9 × 10 ⁷	0.64	0.27
25	なし	603	1.60	6.1 × 10 ⁷	8.3 × 10 ⁷	1.38	0.66
27	なし	1180	1.31	8.2 × 10 ⁶	1.5 × 10 ⁷	1.04	0.45
29	なし	212	ND ^{*3}	4.5 × 10 ⁶	6.8 × 10 ⁶	2.52	0.82
31	なし	505	1.25	5.2 × 10 ⁷	6.0 × 10 ⁷	1.53	0.52
中央値		443	1.00	1.4 × 10 ⁷	1.9 × 10 ⁷	1.10	0.45
平均値		505	1.12	2.7 × 10 ⁷	3.3 × 10 ⁷	1.40	0.52
標準偏差		371	1.16	2.7 × 10 ⁷	2.9 × 10 ⁷	0.88	0.26

*1 シャワーヘッドの番号を示す

*2 Relative Light Unit (RLU)

*3 Not Detected (ND) ; < 0.78 μg/mL

表 6 使用 4 週間後のシャワーへッド汚染状況

番号 ^{*1}	目視汚染	ATP (RLU ^{*2})	タンパク質量 (μg/mL)	生菌数 (CFU/mL)		バイオフィルム形成能 Abs ₅₇₀	
				SCD 培地	R2A 培地	25°C 培養	37°C 培養
2	汚染 a	127	ND ^{*3}	1.8 × 10 ⁶	2.6 × 10 ⁶	0.23	0.26
4	なし	423	1.30	5.4 × 10 ⁷	4.7 × 10 ⁷	0.97	0.55
6	汚染 a	280	ND ^{*3}	5.0 × 10 ⁶	5.9 × 10 ⁶	> 3.50	0.95
7	汚染 a	285	1.42	3.3 × 10 ⁷	2.2 × 10 ⁷	0.87	0.73
9	なし	137	ND ^{*3}	4.2 × 10 ⁶	6.9 × 10 ⁶	0.75	0.99
11	汚染 a	219	ND ^{*3}	4.2 × 10 ⁶	5.6 × 10 ⁶	1.15	1.79
13	汚染 c	613	ND ^{*3}	6.5 × 10 ⁶	2.4 × 10 ⁷	2.28	1.47
14	なし	2245	ND ^{*3}	2.0 × 10 ⁸	2.1 × 10 ⁸	1.64	0.90
16	汚染 a	228	ND ^{*3}	2.7 × 10 ⁷	2.3 × 10 ⁷	0.86	1.30
18	汚染 b 汚染 c	549	ND ^{*3}	4.8 × 10 ⁷	4.9 × 10 ⁷	2.23	2.65
20	汚染 b 汚染 c	560	ND ^{*3}	1.8 × 10 ⁷	3.5 × 10 ⁷	1.84	2.10
22	なし	928	ND ^{*3}	2.5 × 10 ⁶	1.6 × 10 ⁶	1.49	1.04
24	汚染 a	174	ND ^{*3}	2.9 × 10 ⁶	5.7 × 10 ⁶	1.46	1.39
26	汚染 b 汚染 c	1626	ND ^{*3}	2.1 × 10 ⁷	4.6 × 10 ⁷	2.34	1.14
28	汚染 b 汚染 c	2703	9.42	4.8 × 10 ⁷	9.4 × 10 ⁷	2.37	1.51
30	汚染 b 汚染 c	2337	ND ^{*3}	3.5 × 10 ⁷	6.4 × 10 ⁷	2.68	0.72
32	汚染 b	2803	ND ^{*3}	2.4 × 10 ⁶	9.4 × 10 ⁷	1.89	> 3.50
中央値		549	—	1.8 × 10 ⁷	2.4 × 10 ⁷	1.64	1.14
平均値		955	—	3.0 × 10 ⁷	4.3 × 10 ⁷	1.68	1.35
標準偏差		944	—	4.6 × 10 ⁷	5.0 × 10 ⁷	0.81	0.78

汚染 a : パッキン装着部分の谷に着色した汚染

汚染 b : 散水板内側の段状になっている縁部分に線状に着色した汚染

汚染 c : 異物の付着

^{*1} シャワーへッドの番号を示す^{*2} Relative Light Unit (RLU)^{*3} Not Detected (ND) ; < 0.78 μg/mL

3.3.1 シャワーへッド内部の観察結果

表 5 と 6 に示すように、使用 2 週間後のシャワーへッドはいずれも観察できる汚染はなかったが、使用 4 週間後では 17 個のシャワーへッドのうち、13 個に汚染が観察された。その汚染は大きく 3 種に大別され、パッキン装着部分の谷に着色した汚染（汚染 a）と散水板内側の段状になっている縁部分に着色した汚染（汚染 b）、異物の付着（汚染 c）であった。代表的な例を図 3 に示した。

3.3.2 シャワーへッド散水板内側面回収液から発育されたコロニー

図 4 に示すように、SCD 寒天培地と R2A 寒天培地共に発育した菌数は非常に多く、原液で培養したシャーレでは、コロニーが密集して認識できなかった。1000 倍

希釈でようやく識別できるようになり、発育したコロニーは、色調、大きさ、表面性状、形態など多種多様なものが観察された。なお、今回は菌量を示すのみで菌の同定は実施していない。

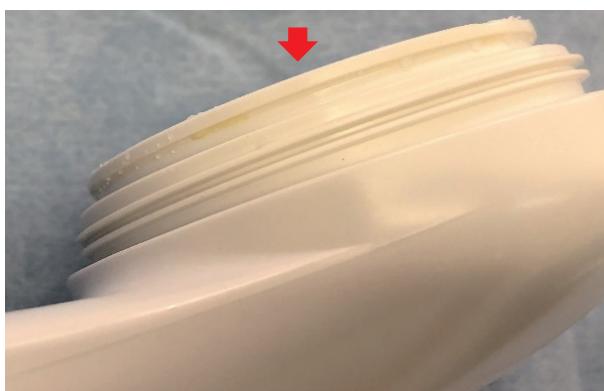
3.3.3 シャワーへッド散水板内側面からの回収液

シャワーへッド散水板内側面を拭った回収液から得た ATP 値、タンパク質量、SCD 寒天培地の生菌数、R2A 寒天培地の生菌数、バイオフィルム形成能の数値を表 5 と表 6 に示した。使用 2 週間後と使用 4 週間後の結果を比較するため下段にそれぞれの平均値を示したが、外れ値も認めたため中央値も示した。タンパク質量は使用 4 週間後においては、結果の 82% が検出限界値である 0.78 μg/mL 未満（Not Detected : ND）を示し、ほぼ検出され

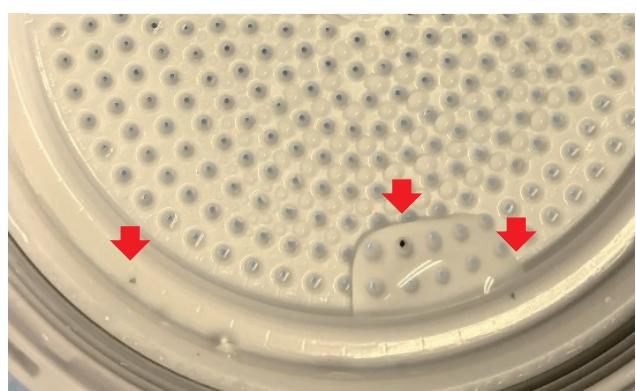
使用 2 週間 シャワーヘッド 19



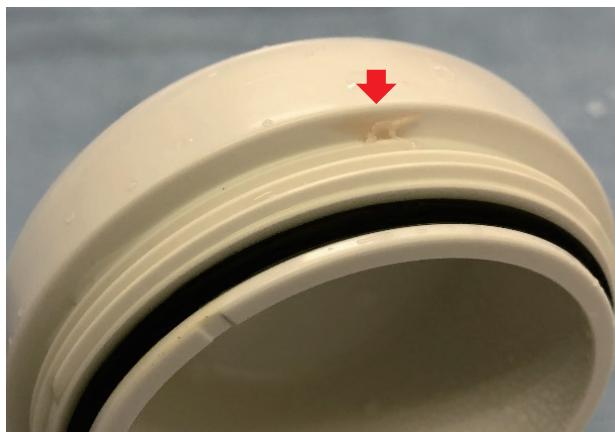
使用 4 週間 シャワーヘッド 16



使用 4 週間 シャワーヘッド 13



使用 4 週間 シャワーヘッド 28



使用 4 週間 シャワーヘッド 32



図3 シャワーヘッド内部の写真

シャワーヘッド 19：使用後 2 週間で ATP が最高値のもの 視覚的に汚染は認めなかった。

*撮影日が違うため、撮影条件の違いで色調が異なるが 4 週後と同じシャワーヘッドである。

シャワーヘッド 16：パッキン装着部分の谷に着色した汚染を認めた（汚染 a）。

シャワーヘッド 13：散水板内側に黒色の微小な異物が付着していた（汚染 b）。

シャワーヘッド 28：散水板留め具と本体隙間に粘性の異物が付着していた（汚染 b）。

シャワーヘッド 32：散水板内側の段状になっている縁部分に線上に着色した汚染を認めた（汚染 c）。

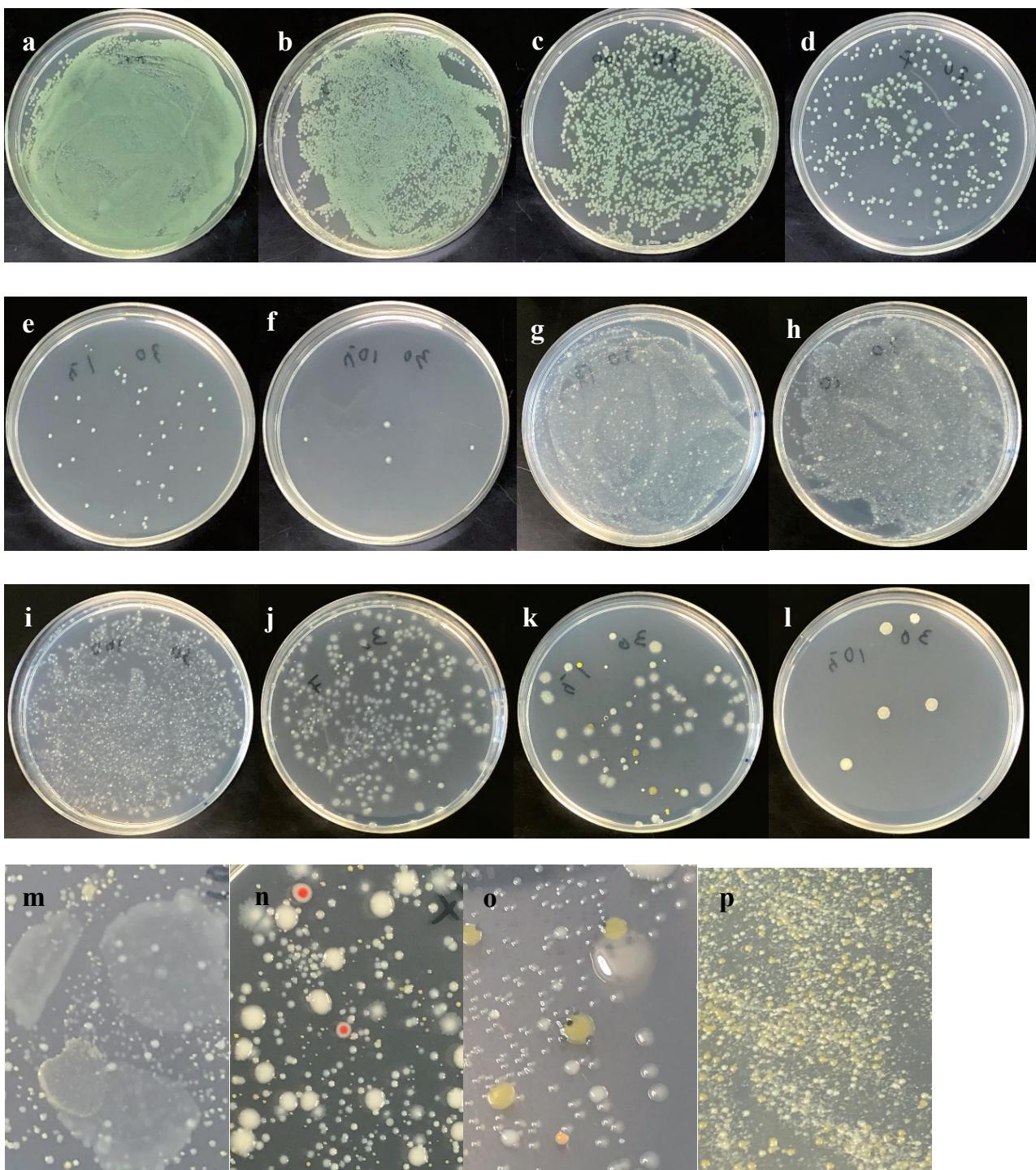


図4 培地に発育したコロニー

a～f: シャワーへッド No.30 の SCD 寒天培地での培養結果

a: 原液 b: 10倍希釈 c: 100倍希釈 d: 1,000倍希釈 e: 10,000倍希釈 f: 100,000倍希釈

g～l: シャワーへッド No.30 の R2A 寒天培地での培養結果

g: 原液 h: 10倍希釈 i: 100倍希釈 j: 1,000倍希釈 k: 10,000倍希釈 l: 100,000倍希釈

m～p: 培地に発育した、様々な形態のコロニー

表7 シャワーへッド散水板内部計測値の使用回数群別比較

	低使用回数群			高使用回数群		
	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差
ATP 値 (RLU)	282	407	321	613	1125	930
生菌数 (CFU/mL)	SCD 培地	1.4×10^7	2.6×10^7	2.6×10^7	1.8×10^7	3.2×10^7
	R2A 培地	1.8×10^7	2.9×10^7	2.8×10^7	3.5×10^7	4.9×10^7
バイオフィルム 形成能 Abs ₅₇₀	25°C培養	0.96	1.31	0.99	1.84	1.82
	37°C培養	0.55	0.56	0.29	1.30	1.42
						0.80

表8 シャワーへッド散水板内部計測値の建築年数別比較

	築1年半			築5年			築12年		
	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差	中央値	平均値	標準偏差
ATP 値 (RLU)	354	514	554	756	1043	793	250	641	853
生菌数 (CFU/mL)	SCD 培地	2.3×10^7	4.1×10^7	5.3×10^7	1.9×10^7	2.4×10^7	1.7×10^7	4.3×10^7	1.8×10^7
	R2A 培地	2.3×10^7	4.6×10^7	5.5×10^7	3.1×10^7	3.6×10^7	2.6×10^7	6.3×10^7	3.0×10^7
バイオフィルム 形成能 Abs ₅₇₀	25°C培養	0.92	1.21	0.67	1.49	1.73	0.83	1.69	1.77
	37°C培養	0.82	0.87	0.53	0.62	0.88	0.68	0.89	1.23
									0.95

ない結果となつたため、中央値と平均値は示していない。

使用2週間後と使用4週間後の比較では、ATP値、SCD寒天培地の生菌数、R2A寒天培地の生菌数、バイオフィルム形成能において使用4週間後の方が中央値と平均値ともに高く、37°Cバイオフィルム形成能で有意差を認めた($p < 0.01$)。

使用したシャワーへッドの総使用回数を示すため、シャワー室1日当たり平均使用回数と新規シャワーへッドの使用日数の積で総使用回数を求めた。総使用回数の平均以下が低使用回数群、平均以上が高使用回数群として、表7にATP値、SCD寒天培地の生菌数、R2A寒天培地の生菌数、バイオフィルム形成能の中央値、平均値、標準偏差を示した。総使用回数群別では、いずれも使用回数が多くなると中央値、平均値ともに高い結果となり、ATP値と37°Cバイオフィルム形成能で有意差を認めた($p < 0.01$)。

使用2週間後と使用4週間後の結果を合わせ、建築年数別でATP値、SCD寒天培地の生菌数、R2A寒天培地の生菌数、バイオフィルム形成能の中央値、平均値、標準偏差を表8に示した。建築年数別のグループでは、共通した傾向を示すものはなかつた。

4. 考察

本研究では、シャワーへッドが院内感染の原因となり得る可能性を考慮して、全国の医療機関における浴室とシャワーへッドの衛生管理の実態を把握すると共に、新

規に設置して短期間使用したシャワーへッド内部の状態変化を実験的に調査した。

アンケートの結果で浴室清掃担当者は、単独ではなくても83%の施設が委託の清掃業者による実施という結果であり、一般財団法人医療関連サービス振興会の2024年調査結果である、院内清掃委託率87.8%という報告¹⁰⁾と相違なかった。また半数以上の施設で、清掃には清掃業者以外にも看護補助員、看護師、介護士など複数の職種が関与していることが明らかになった。複数の職種が関与する場合、清掃の質を維持するために清掃手順書がある方が望ましいと考える。しかし26.9%の施設では浴室の清掃手順書がなく、手順書がある施設でも、42.7%の施設では感染対策部門が手順書作成に関与していないかった。今回のアンケート回答施設のうち、清掃手順書がない施設と手順書があつても感染対策部門が関与していない施設を合わせると、58%の施設では水回りで微生物汚染のリスクが高い場所であるにも関わらず、浴室清掃に感染対策部門の関与が無かつた。院内清掃委託率は高く、委託業者に一任ではなく感染対策部門のリスク観点から清掃方法が正しく実施されるように、手順を定め協働していくことが必要と考える。

一般的に浴室は湿潤環境であるため、細菌の生育に適しており、乾燥することが望ましい。医療機関における浴室乾燥方法では、多くの施設で換気扇が設置され使用しているが、窓やドアを開放するなどしておらず、乾燥しにくい浴室に苦慮している様子が伺われた。シャワーへッドをすべての病棟で定期的に洗浄できている施設

は 10.3% と非常に少なく、汚染時に洗浄している施設が 23.5% であった。しかし、シャワーヘッド内部の肉眼的汚染をすべての病棟で観察できている施設は 22.1% と低いため、汚染に気づかず洗浄できていない可能性もある。また、シャワーヘッド内部を洗浄できない理由として、「気にしたことがない」や「必要性を感じない」「汚染しているとは考えていない」など、感染対策が必要と感じていない施設も多く、浴室の乾燥に苦慮しているが、シャワーヘッド内部の汚染まで確認するまでに至らず、シャワーヘッドは感染対策の盲点となっている可能性が推察された。

A 病院で使用されているシャワーヘッドを分解すると、図 2 に示すように、内部にバイオフィルムが広範囲に形成されていたことから、洗浄せずに長期間使用すると内部は非常に汚染することが判明した。そこで、シャワーヘッド内部がどの程度の期間で汚染するか評価するため、A 病院の患者用浴室に新品のシャワーヘッドを設置し実験的に調査したところ、2 週間後のシャワーヘッド内部は、水滴が付着するのみであるのに対し（表 5、図 3）、4 週間後は水が溜まりやすい箇所に汚染や異物の付着を認めた（表 6、図 3）。ATP 測定法は、医療機関では Relative Light Unit (RLU) 値を環境汚染の評価指標として用いられている。今回の実験による ATP 値は、使用期間が長く使用頻度が高いほど高値を示す傾向であり、内部汚染を示している結果と考えられる（表 5-7）。タンパク質量は ATP 値の結果と反して使用 4 週間後は検出限界値以下を示すものがほとんどであったが、検査方法として Bradford 法で実施したため、浴室で使用する洗浄剤に含まれる界面活性剤が結果に影響したものと推察された。今回の生菌数測定においては、SCD、R2A どちらの培地においても、ATP 値同様使用期間が長く使用頻度が高いほど多く発育し（表 5-7）、バイオフィルム形成能についても同様に高い傾向にあり、臨床現場においてシャワーヘッドを長期間使用するほど汚染リスクがあると考えられる。なお、高温多湿の浴室環境にある方がバイオフィルムを形成しやすいのではないかと予想していたが、実験では 25°C で培養した方が 37°C より形成能は高く、室温程度の環境の方がバイオフィルムを形成しやすい結果であった（表 5-6）。シャワーヘッドの材質や菌種によってバイオフィルム形成しやすい温度も変化する可能性も示唆されるが、今回菌の同定とシャワーヘッドの材質は検討しておらず、今後の検討課題と

していきたい。

今回の調査結果より、シャワーヘッド内部を洗浄せずに使用を継続していると内部は汚染されバイオフィルムを形成するリスクが高いことが明らかとなった。アンケートで「水回りに関連する感染事例の有無」は 35 施設 (8.8%) あり、そのうち 11 施設が *Legionella* 属菌による感染症を発症していた。レジオネラ症は、医療機関での発症例も認めている¹¹⁻¹⁴⁾。いずれの医療機関も、一度 *Legionella* 属菌を定着させると完全に排除することの難しさを訴えており、定着させないための予防的対策が重要と考える。給湯の温度管理を感染対策部門が確認しているかの質問には、29.8% の施設が感染対策部門で管理状況を把握していなかった。レジオネラ肺炎の院内感染を認めた施設では、施設管理部門によって湯温を下げていたが感染対策部門は把握しておらず、レジオネラ肺炎を発症した事例があり¹⁴⁾、スタッフの温度管理の教育と感染対策部門と施設管理部門の連携が重要であることが示唆された。

本研究では、浴室に設置したシャワーヘッド内部にバイオフィルムが形成された直接的なデータを取ることは研究の限界で実施できなかったバイオフィルムに関する研究は進められているが、バイオフィルムを制御するための明確な解決策はまだ得られておらず、「バイオフィルム制御方法はこまめな洗浄であろう」¹⁵⁾ と述べられている。しかし、アンケート結果ではシャワーヘッドを洗浄している施設は少なく、使用時にシャワーヘッド内部に存在する細菌に曝露されることが推測される。シャワーヘッドの形状は多数あり、構造が複雑になるほど洗浄しにくく、分解できない形状のシャワーヘッドも存在する。アンケートでも洗浄できない理由として「分解することができない」という回答からも、構造が単純で分解洗浄できる形状を選択することが望ましい。今回の実験では短期間であったが、使用期間が長く使用回数が多いほど、バイオフィルム形成に関わる汚染が進む傾向にあることが判明した。医療機関における感染対策部門は、上水道の末端給水栓であるシャワーヘッドは汚染することを認識することが必要である。シャワーヘッドを清潔に管理できるように分解して洗浄、もしくは定期的な交換することは医療関連感染予防対策の一助となり得ることが示唆された。研究の限界として、シャワーヘッドの汚染調査を使用 2 週間後と 4 週間後の短期間となつたこと、また培養された菌の同定は実施できなかった。

医療機関の浴室は感染管理上重要であることは周知の事実だが、調査では浴室清掃の手順書がない、手順書はあっても感染対策部門が関与していない施設があり、シャワーへッドの管理も施設によって違った。浴室には、看護師、看護助手、委託業者、施設管理部門など多職種が関与しており衛生管理を維持するためにも、感染管理部門が中心となり多職種と連携して医療関連感染の原因とならない手順作成や環境を整備していくことが重要であると考える。

5. 結論

医療機関におけるシャワーへッドの衛生管理について、全国の感染防止対策加算1の施設の実態を把握すると共に、新規に設置して短期間使用したシャワーへッド内部の状態変化を実験的に調査した。その結果、患者浴室のシャワーへッド内部を分解洗浄している施設は少なく、浴室清掃には複数の職種が関わるが、清掃手順書がない施設、清掃手順書作成に感染対策部門が関与していない施設も多く認めた。シャワーへッド内部は、目視で汚染がなくても使用期間が長く使用回数が多いほど汚染リスクが高くなる傾向を認めたため、使用期間や使用回数によって施設内で期間を定めて分解して洗浄を検討することが望ましいと考える。感染対策部門は、浴室やシャワーへッドが感染リスクの要因となる可能性を認識し、清掃担当者、病棟スタッフ、施設管理部門と協力し衛生的な管理を実施していく必要がある。

■利益相反

本研究に関する利益相反はない

■引用文献

- 1) 厚生労働省. 水道法. 1957年 : https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=79044000&dataType=0&pageNo=1: 2021年12月2日現在.
- 2) 厚生労働省. 建築物環境衛生管理基準について : <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei10/>: 2021年12月2日現在.
- 3) 中原俊隆. レジオネラ症防止指針. 第4版. 東京 : 公益財団法人日本建築衛生管理教育センター 2017; 4-7.
- 4) 厚生労働省. 公衆浴場における衛生等管理要領等について : <https://www.mhlw.go.jp/content/000704519.pdf>: 2020年3月11日現在.
- 5) Anaissie EJ, Stratton SL, Dignani MC, Summerbell RC, Rex JH, Monson TP, et al. Pathogenic *Aspergillus* species recovered from a hospital water system: a 3-year prospective study. *Clin Infect Dis* 2002; 34: 780-789.
- 6) Kline S, Cameron S, Streifel A, Yakrus MA, Kairis F, Peacock K, et al. An outbreak of bacteremias associated with *Mycobacterium mucogenicum* in a hospital water supply. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25: 1042-1049.
- 7) 白鳥恵理佳, 石和田稔彦, 奥主朋子, 長澤耕男, 安藤久美子, 日野もえ子, 他. 急性リンパ性白血病の治療経過中に迅速発育抗酸菌による敗血症性肺塞栓症を来たした1例. *Jpn J Antibiot*. 2017;70(1):15-22.
- 8) 医療機関における院内感染対策マニュアル 作成のための手引き (案) [更新版] : https://janis.mhlw.go.jp/material/material/Ver_6_02%E6%9C%AC%E6%96%87170529.pdf: 2021年11月3日現在.
- 9) Gebert MJ, Delgado-Baquerizo M, Oliverio AM, Webster TM, Nichols LM, Honda JR, et al. Ecological analyses of mycobacteria in showerhead biofilms and their relevance to human health. *mBio*. 2018;9(5):e01614-18.
- 10) 一般財団法人 医療関連サービス振興会. 医療関連サービス 委託率の推移 : https://ikss.net/wp-content/uploads/2025/05/shiryo1_06.pdf : 2025年6月8日現在.
- 11) Nakamura I, Amemura-Maebara J, Kura F, Kobayashi T, Sato A, Watanabe H, et al. Persistent *Legionella* contamination of water faucets in a tertiary hospital in Japan. *Int J Infect Dis*. 2020;93:300-304.
- 12) 伏見華奈, 土屋憲, 池ヶ谷佳寿子, 加瀬澤友梨, 斎藤敦子, 更谷和真, 他. 当院におけるレジオネラ定期環境調査と *Legionella pneumophila* serogroup 5による給水汚染対策. *環境感染誌* 2018; 33(2): 56-61.
- 13) 中村麻子, 島崎信夫, 田中梨恵, 飯田秀夫. レジオネラ肺炎の院内発症を契機とした病院給水系のレジオネラ属菌汚染の調査と除菌対策. *環境感染誌* 2018; 33(5): 193-202.
- 14) 磯目賢一, 中島佳代, 池町真実, 山崎貴之, 中浴伸二, 宮川一也, 他. 院内感染で判明したレジオネラ菌による給湯系汚染とその後の対応. *環境感染誌* 2020; 35(2): 81-86.
- 15) 岡部聰. バイオフィルムの理解・制御から共存へ. *日本海水学会誌* 2012; 66: 191-197.

A Survey of Bathroom Hygiene Management in Healthcare Facilities and a Short-Term Contamination Assessment of Showerheads Used in Hospital A

Akiko Hashimoto¹, Atsuo Iwasawa², Yuriko Matsumura², Rika Yoshida², Satoshi Kimura²

¹ Specified Medical Corporation Shinsei Hospital

² Division of Infection Prevention and Control, Tokyo Healthcare University Postgraduate School

Background: In medical institutions, the watering environment is likely to be a breeding ground for microorganisms, and previous studies have reported infections suspected of involving bathrooms. However, there are no specific guidelines for hygiene management of bathrooms and showerheads, and it is unclear how each facility manages hygiene.

Objective: This study focuses on the hygiene management of showerheads to clarify the actual situation of bathroom hygiene management in medical institutions and to investigate contamination inside new showerheads that have been used for a certain period of time.

Methods: A questionnaire was conducted among infection control nurses working in hospitals with additional healthcare reimbursement for infection prevention and control “1”. In addition, visual observation of the inside of showerheads that had been used for a certain period of time and quantification of adenosine triphosphate and protein were performed, as well as measurement of viable bacterial counts and evaluation of the biofilm-forming ability.

Results: The survey showed that 10.3% of the facilities regularly disassemble and clean showerheads. 26.9% of the facilities did not have a written bathroom cleaning procedure, and 42.7% of the facilities that did have a written procedure did not have an infection control department involved. The inside of the showerhead tended to show higher values indicating contamination more frequently and for the longer period of use, and the presence of microorganisms with the ability to form biofilms was also found.

Conclusion: Showerhead hygiene in medical institutions was inadequate, and the inside of showerheads were contaminated the longer and more often they were used. Infection control departments need to be aware of the possibility that bathrooms and showerheads may be a risk factor for infection and cooperate with various departments to implement hygienic management.

Key words

Bathroom, Showerhead, Cleaning, Biofilm

■ Practice report

感染制御実践看護師を中心とした院内感染対策の強化と 地域連携の構築

加藤久美子

社会医療法人社団 萩水会 名戸ヶ谷あびこ病院
感染制御実践看護師

Strengthening Hospital Infection Control and Building Regional Collaboration Centered on Professional Nurses for Infection Prevention and Control

Kumiko Kato

Nadogaya Abiko Hospital, Keisukai Social Medical Corporation
Professional Nurse for Infection Prevention and Control

Key word : 感染制御実践看護師、感染対策向上加算 1、ICT、地域連携、
消防本部

1. はじめに

感染対策向上加算は、医療機関が院内感染防止のための体制を整備し、地域の医療・介護施設と連携して感染症対策を推進していることを評価する診療報酬制度である。特に感染対策向上加算 1（以下、加算 1）では、感染制御チーム infection control team (ICT) の設置に加え運営、専従の感染管理研修を終了した看護師、または医師の配置をし、サーベイランス、アウトブレイク時の対応、ラウンドと現場指導、マニュアルの作成と管理、抗菌薬の適正使用、職員教育・研修、コンサルテーション、地域連携の強化として、保健所や医師会との協働、他施設との合同カンファレンス、新興感染症を想定した訓練、介護施設への助言・研修などが実施される体制が求められる。

当院は、感染対策向上加算 2 を取得していたが、病院長の方針で院内の感染対策の標準化を目的に、加算 1 を取得することを決定した。そのため、2024 年 4 月

から感染制御実践看護師 professional nurse for infection prevention and control (PNIPC) を中心に、わずか 2 カ月という短期間で加算 1 の取得に至った。本稿では、加算 1 の取得に至るまでの体制整備の過程と、PNIPC を中心とした ICT 活動の展開、さらに地域支援の実践について報告する。

2. 当院の概要

社会医療法人社団 萩水会 名戸ヶ谷あびこ病院は、千葉県我孫子市（人口約 131,000 人）の中核を担う医療機関である。2012 年（平成 24 年）に開設され、「全人的な医療」を理念に近隣の医療機関や消防とも日々情報を共有し、実践を重ねている。病床数は 131 床、標榜診療科は 11 科で、二次救急医療を担う 24 時間体制の急性期病院である。職員の内訳は、医師 57 名（非常勤を含む）、看護部 140 名（看護師 101 名、看護補助者 39 名）、コメディカル 39 名、事務 91 名の 327 名である。2024 年 7 月 1 日に我孫子市唯一の加算 1 を取得した。

3. PNIPC の役割周知と職員の意識改革

着任当初、専従の PNIPC の業務内容に対する職員の理解は十分とは言えず、感染対策に対する関心も限定的であった。そこで、副理事長および病院長と連携し、朝礼や委員会など全職員が参加する場で感染対策専従の役割を説明し、PNIPC の役割と感染対策の意義について繰り返し周知を図った。毎日各部署に訪問し、環境整備や採血などの日常業務を一緒に実施して感染対策の指導をした。また、ICT（医師 1 名 薬剤師 3 名 看護師 1 名 臨床検査技師 1 名）を中心とした協働体制の構築を推進し、加算 1 取得の目的と重要性を全職員と共有することが可能となった。ICT 活動として、サーベイランス、マニュアルの整備、ICT ラウンド、研修の開催、耐性菌発生状況の把握と共有、地域連携病院のコンサルテーションやアドバイス、保健所・医師会と連携して感染対策向上加算合同カンファレンスと新興感染症訓練の開催、連携介護施設のラウンドと指導などを行っている。これにより、感染対策は特定の職種に限定された業務ではなく、全職員が主体的に関与すべき組織的取り組みであるという認識が浸透した。

4. AST の立ち上げとマニュアルの作成

抗菌薬適正使用支援チーム antimicrobial stewardship team (AST) は、医療機関において抗菌薬の適正使用を推進するために設置される専門チームである。加算 1 の取得においても、AST の設置と活動は重要な要件の一つとされており、抗菌薬の適正使用、処方の監査と助言、教育と啓発、感染症診療の質向上の役割が求められる。当院における AST の活動は、短期間でのマニュアルの新規作成と院内に周知することから始まった。マニュアルの内容は、各種抗菌薬の適正使用および広域抗菌薬の届出制による管理、感染症別抗菌薬治療指針、TDM の実施方法、ブレイクポイントならびに施設内アンチバイオグラムの作成、抗菌薬使用量などのアウトカム指標の定期的評価、外来における 1 年間の急性気道感染症および急性下痢症の患者の数ならびに当該患者に対する経口抗菌薬の処方状況の把握などを盛り込み作成した。ICT との連携のもと、抗菌薬使用状況の把握と改善提案を行い、職員に対する抗菌薬適正使用に関する研修を開催した。

た。また、「我孫子地区感染対策向上加算合同カンファレンス」においては、地域の医療機関に対して抗菌薬使用に関する助言を提供した。AST は感染対策の「縁の下の力持ち」として、ICT と並ぶ重要な柱である。今後も、AST の活動を通じて、抗菌薬の適正使用と感染症診療の質向上を両立させる体制の強化が求められる。

5. 手指衛生への取り組み

手指衛生は、感染防止において最も効果的な手段の一つであり、WHO が提唱する「5 Moments for Hand Hygiene」によって、医療従事者の手指を介した病原体の伝播防止の重要性が広く認識されている¹⁾。着任当初、当院における手指衛生の実施回数は、1 患者 1 日あたり約 2.3 回と極めて低い水準であった。そこで、「手指衛生大作戦」と題した院内キャンペーンを立ち上げ、ICT および AST のメンバー、看護部長、各所属長と連携し、手指衛生の実施率向上と感染対策の強化に向けた具体的な方策を検討した。その一環として、蛍光ローションとブラックライトを用いた出前研修を企画した。演習では、蛍光ローションを擦式アルコール製剤に見立て、普段の擦式手指消毒を実施した。その結果、塗布が不十分な部位を視覚的に確認でき、参加者に効果的な学びを提供できた。当院には専用の手洗いチェック装置がなかったため、総務課と協議のうえ、持ち運びが容易で安価な手作り装置を製作した（図 1）。この装置は、手袋や蛍光ローションも収納可能であり、院外研修にも対応できる実用的な仕様となった。出前研修は、時間帯や参加人数にか



図 1 院内研修で使用した簡易手洗い評価装置

かわらず各部署を訪問し、15～30分程度の短時間で実施した。医師には外来終了後や昼休み、看護部には申し送りの前後、医事課には受付終了後、バス運転手には病院到着後の待機時間を活用するなど、各職種の業務特性に応じた柔軟な対応を行った。委託業者（清掃・厨房）に対しても、勤務終了時に合わせて繰り返し研修を実施し、全職員の受講を達成した。また、流水と石鹼による手洗いは、童謡「チューリップ」に合わせて実施することで、研修や朝礼の場においても楽しく実践できる工夫を取り入れた（図2）。さらに、手指衛生の実施目標を「1日15回以上」と定め、ポスターを作成・掲示することで職員への周知を図った。これらの取り組みにより、手指衛生が自然な習慣として定着し、出前研修開始から3ヵ月以内に目標回数を超える部署が複数確認された。さらに、擦式アルコール製剤（携帯タイプ）の年間使用本数は、2023年度の350本から、加算1取得後の2024

年度には2470本へと約7倍に増加した。この間、院内における新型コロナウイルスのクラスター発生は認められず、入院制限や面会制限の回避にもつながった。

6. 手荒れ対策

手指衛生の実施回数が増えるにつれて、手荒れの訴えが増加した。この課題に対応するため、全職員に対して手荒れ対策のヒアリングを行うことをICTニュースで伝達した。ヒアリングは曜日と時間を決め、該当職員が感染対策室で個別にヒアリングを受けられるようにした。また、出前研修やラウンドでヒアリングを受けていない手荒れ職員が確認された場合は、個別に声かけをし、ヒアリングを受けるように説明した。ヒアリング内容は、アレルギーの有無、手指衛生の回数、勤務中の保湿クリームの使用状況、自宅での水仕事の状況、手荒れでの皮膚



図2 チューリップのリズムに合わせた手洗い手順

科受診歴や治療の有無などを聴取し、指導を開始した。ケアの内容として保湿クリームの塗布方法、水温の調整、必要時の手袋着用などを促した。これらの内容をまとめた説明書を作成し、職員が日常的に活用できるよう対応した。さらに、当院では擦式アルコール製剤の採用が1種類であったため、選択肢を増やして症状に応じて使用可能な製品を提供した。加えて、手指保護剤を導入して手洗い場に配置した。これらの取り組みにより、手荒れのある職員の状態は毎月の写真記録を通じて改善傾向を確認できている。職員の身体的負担を軽減することは、感染対策の持続可能性を高める上でも不可欠であり、今後も継続的な支援と評価が求められる。

7. 介護施設との連携による感染対策の強化と実践的支援

我孫子市役所高齢福祉課の依頼により、我孫子市内および近隣地域の介護施設・訪問看護ステーション計70施設の代表者を対象に、感染対策研修のテーマとして「介護施設における感染対策について」を開催した。その研修内容は、2024年度に擦式アルコール製剤による手指消毒と流水と石けんによる手洗い方法の講義と演習を行った。2025年度は吐物処理の講義と演習を行った。研修後、市内および近隣の5施設と連携を開始し、介護施設の事務長・感染対策委員と共にラウンドを実施した。加算1の要件に基づき、月10時間以内の制限の中でラウンドを行い、実際の写真を用いた解説付きの報告書を作成し、タイムリーに各施設の感染対策委員会で共有する体制を整備した。現場を訪問することで、物品不足や

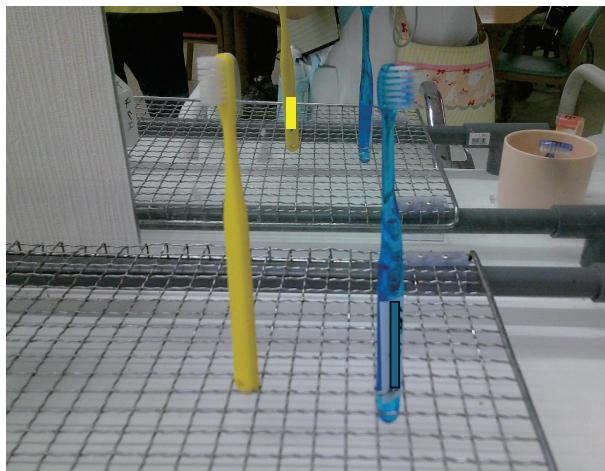


図3 身近な素材を用いた歯ブラシ管理の工夫

物品費の制約による感染対策の困難さが共通課題として浮上した。特に歯ブラシ管理においては、コップに立てた歯ブラシ同士が接触し、交差感染のリスクがあることが判明したため、網を活用して網目に歯ブラシを立てる方法(図3)や、フックを取り付けて歯ブラシを固定する方法(図4)を提案した。物品費の制約がある中でも、現場に即した支援と創意工夫によって、実践的かつ継続可能な感染対策支援体制を構築することが可能であることが示された。

8. 地域介護施設との連携によるクラスター対応と遠隔支援の実践

2024年には、連携する介護施設5施設のうち2施設において、新型コロナウイルスとノロウイルスの双方によるクラスターが発生した。加えて、同1施設においては2025年にも新型コロナウイルス感染症のクラスターが再発し、クラスター発生時には迅速な対応が求められた。特に有効であったのが、連携開始時に把握していた各施設の平面図を活用して、オンラインや電話で遠隔指導ができる体制を整備した。施設内のゾーニングや動線を把握した上で、リアルタイムに助言を行うことで、現場に赴くことなく、即時の対応と継続的な支援が可能となつた。加算1では、限られた時間の中でいかに効果的な支援を行うかが重要である。訪問と遠隔支援を組み合わせることで、時間的制約を受けつつも実装可能な支援体制を構築した。今後も地域とともに歩み、介護施設の感染対策を高める支援を続けていく。



図4 フックを用いた歯ブラシ接触防止のための保管方法

9. 消防機関との連携

加算1を取得後、松戸保健所が主催している「令和6年度松戸保健所管内医療機関、市及び消防機関との情報交換会」に参加した。この会議で我孫子市消防本部警防課主任と情報交換をする中で、業務中の感染対策について質問や疑問が多くみられ会議の中で解決しなかった。そのため、我孫子市消防本部より消防職員を対象とした感染対策研修の要請があった。研修では、手指衛生の重要性や、個人防護具の正しい使用方法に加え、救急車内の高リスク患者搬送後の環境消毒方法、消毒ワイプの作製や管理方法など、消防職員が実務に活用できる事項を中心に行なった。これらの研修を通じて、救急隊員や病院実習署員が病院内での手指衛生や個人防護具の着脱が正しく行われていることがICTラウンドでも確認されている。また、自作していた消毒剤の管理不十分であったため、市販されている消毒ワイプ購入に至るなど改善点がみられていた。

10. エボラ出血熱疑似症例を想定した新興感染症対応訓練

加算1の要件である新興感染症の発生を想定した包括的な訓練に関しては、松戸保健所、我孫子医師会、3病院、外来加算施設の13診療所・クリニック、我孫子消防本部、我孫子市役所、5つの介護施設が参加した。事前にエボラ出血熱疑似症例に基づく患者を設定した。疑似患者が嘔吐し処理をする動画を視聴後に意見交換や吐物処理マニュアルを検証した。各施設から提起された吐物処理に対する質問が活発に議論された。質問の内容は、吐物処理で使用する消毒剤の種類、消毒剤の希釈方法と管理方法、吐物処理対応後の防護服の取り扱い、室内だけ

でなく、屋外での吐物処理方法などであった。マニュアルの改訂としては、各薬品会社から販売されている主要な次亜塩素酸ナトリウム製剤の希釈方法や管理方法のマニュアルを参考に作成し参加施設に配布した。こうした意見交換は、感染症対応体制のさらなる強化やマニュアル改訂につながり、地域の公衆衛生を担う主要機関が一堂に会したことでの情報の共有ができ、とても良い訓練となつた。また、この取り組みは、2025年3月28日20:45からのNHKニュース「新たなる感染症に備え訓練、千葉 我孫子の病院」として放映され、さらに読売新聞2025年4月5日朝刊千葉版28面に「新興感染症 連携改善目指す、我孫子市の病院 医師会や消防と訓練」として掲載された。

おわりに

「感染対策は一人ではできない。皆でスクラムを組んで行いましょう」この言葉を軸に、職員や地域と実践を重ねてきた日々は、私にとってかけがえのない経験となつた。PNIPCとしての活動を通して、職員の意識を変え、地域との信頼を育み、限られた資源の中でも創意工夫による支援の可能性を示すことができたと考える。今後も、現場に寄り添いながら、安心と希望を届ける感染対策を紡いでいきたい。

■利益相反

報告すべき利益相反は無い

■引用文献

- 1) World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care Is Safer Care. Geneva: WHO Press; 2009.

医療関連感染編集委員
委員長 森屋恭爾

委 員 岩澤篤郎
遠藤博久
大久保憲
梶浦 工
木村 哲
松村有里子
吉田理香

医療関連感染
The Journal of Healthcare-Associated Infection

2025年12月25日 発行 (Vol.18 No.1)

●発 行 東京医療保健大学大学院
東京医療保健大学 感染制御学教育研究センター
〒141-8648 品川区東五反田4-1-17
Tel : 03-5421-7655 Fax : 03-5420-3133
URL : <http://www.thcu.ac.jp>

制作：幸書房

