

放射線部における細菌学的環境調査

志水 友加¹・福山由美子¹・松本 麻里¹・今中 悦子¹・浦田 秀子¹
田代 隆良¹・松田 淳一²・平潟 洋一²・上平 憲²

要 旨 外来患者や入院患者など多くの患者が利用している長崎大学医学部附属病院の放射線部において、清潔区域である血管造影室とその他の放射線部検査室の細菌学的環境調査を実施した。特に、最近問題となっているメチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）に注目して調査を行い、以下の結果が得られた。

1. 清潔区域である血管造影室の床からは、2人の患者の検査後に準清潔区域と同程度の菌が検出されたが、検査台は検査後も清潔が保たれていた。
2. X線撮影室、CT室、トイレなど全検体の9.1%（5/55）から黄色ブドウ球菌が検出されたが、すべてメチシリン感受性黄色ブドウ球菌（MSSA）であり、MRSAは検出されなかった。

長崎大医療技短大紀 11: 49-54, 1997

Key words : MRSA, MSSA, 環境調査, 放射線部, Standard precautions

はじめに

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）感染症の増加に伴い、院内感染が医療上の重要な問題となって久しい。健常人にMRSAが感染してもほとんど発症しないが、抵抗力の低下した易感染患者が感染すると、敗血症、肺炎、腸炎など、ときに重篤な感染症を発症する。本菌の主な感染経路は接触感染であるが、飛沫感染、空気感染もあり、患者や医療従事者を介して拡散する可能性が推測されている^{1), 2)}。

環境の清浄化は院内感染を防止するために重要であり、病院環境に関する調査が多数報告されているが、放射線部検査室における調査は見あたらない。放射線部検査室には入院患者はいないがあらゆる病棟の入院患者と外来患者が放射線検査のため利用しているので、もし環境汚染があれば交差感染になることも考えられる。

そこで清潔区域である血管造影室と準清潔区域であるその他の検査室における環境の汚染状況と、現在の清掃および消毒の効果について検討することを目的とし、放射線部検査室の細菌学的環境調査を実施した。

対象と方法

1. 調査対象

長崎大学医学部附属病院放射線部の血管造影室、X線撮影室、透視室、MRI室、CT室を調査の対象とした。調査は、平成9年7月17日に実施した。

2. 検体採取箇所

血管造影室（図1）は、検査室Aの検査台、検査台下床、処置台、検査室Bの検査台、検査台下床、処置台、操作室の操作盤2箇所、操作盤下床2箇所、準備室の水道栓、流し台前床、滅菌洗浄室の排水口、流し台前床、患者出入口廊下、検査室A前の廊下、検査室B前の廊下、準備室前廊下、滅菌洗浄室前廊下の19箇所から採取した。

X線撮影室は、X線撮影室の検査台、検査台下床、X線撮影機のハンドグリップ、踏み台、操作室の操作スイッチ、操作盤下床、出入口床、ドアノブ、X線撮影室前廊下の9箇所から採取した。

透視室は、出入口床、検査台、検査台下床、ハンドグリップ、機械上部、操作ハンドル、操作室の操作スイッチ、操作盤下床、透視室前廊下、透視室前の男子トイレ、女子トイレの11箇所から採取した。

MRI室は、管理区域出入口床、MRI室の出入口床、機械前床、検査台、操作室の操作盤、操作盤下床の6箇所

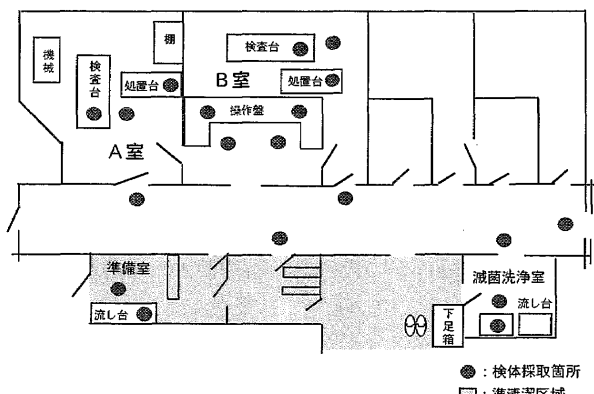


図1. 血管造影室の見取り図

1 長崎大学医療技術短期大学部看護学科
2 長崎大学医学部附属病院中央検査部

所から採取した。

CT室は、CT室のドアノブ、出入口床、機械前床、検査台、操作室の操作盤、操作盤下床、CT室前廊下の7箇所から採取した。

3. 検体の採取および培養方法

- 1) シードスワブ1号(栄研)を滅菌生理食塩水で湿らせ、床等の被検箇所が平面の所は、10×10cm枠(針金で作成したもの。ただし、MRI室は、抗菌シートで作成したもの)のなかを、縦→横→縦にまんべんなく拭き取る。
- 2) 採取後、スワブを2ml生食水に混濁させる(以下、A液とする)。
- 3) A液50μlを羊血液寒天培地(日水製薬)とオキサシリン、ポリミキシンB、アズトレオナムを含有するOPAブドウ球菌寒天培地(日本BD)とエッグヨーク食塩寒天培地(栄研)の3種類に、それぞれスパイラルシステムを用いて塗布する。
- 4) 35℃で48時間培養後、培地に発育したコロニー数を数える。

4. MRSAの同定

OPA培地では、コロニーの周囲が白濁したレシチナーゼ陽性のコロニーを釣菌し、さらに羊血液寒天培地で純培養した。これをグラム染色してブドウ球菌であることを確認し、コアグララーゼ、カタラーゼ、DNase陽性のものをMRSAとした。エッグヨーク食塩寒天培地では、黄色ブドウ球菌でオキサシリンに対する薬剤感受性が4.0μg/ml以上をMRSA、4.0μg/ml未満をメチシリン感受性黄色ブドウ球菌(MSSA)とした。

5. 放射線部の清掃状況調査

放射線部の各検査室における現行の清掃および消毒状況を、放射線部技師長、婦長、清掃業者から聞き取り調査した。

結 果

1. 各検査室の検出総菌数

血管造影室(図2)においては、A・B室の検査台、B室の処置台は検出限界以下であったが、A室の処置台は 4.0×10^3 CFU/m²であった。A・B室の検査台下床、室前の廊下、操作室の操作盤、操作盤下床の菌数の平均はA室が 2.2×10^4 CFU/m²で、B室が 2.7×10^5 CFU/m²と、B室の方が菌数がより多かった。

血管造影準備室と滅菌洗浄室(図3)においては、準備室の流し台前床と水道栓は検出限界以下、準備室前の廊下は 3.6×10^4 CFU/m²であった。滅菌洗浄室の排水口は 4.7×10^8 CFU/m²と最も菌量が多く、流し台前床は 4.8×10^5 CFU/m²、滅菌洗浄室前の廊下は 3.6×10^4 CFU/m²

であった。また、患者出入口の廊下は 1.9×10^6 CFU/m²であった。

X線撮影室(図4)は、ドアノブと操作スイッチは40CFU/個と少なかったが、X線台踏み台は 1.1×10^6 CFU/m²と菌数が多く、その他、検査台、撮影機器のハンドグリップ、出入口床、検査台下床、X線撮影室前廊下、操作盤下床は $2.8 \times 10^4 \sim 4.4 \times 10^5$ CFU/m²であった。また、X線台踏み台と操作盤下床からMSSAが検出された。

MRI室(図5)では、検査台 1.1×10^5 CFU/m²であるほか、出入口床、機械前床、管理区域出入口の廊下、

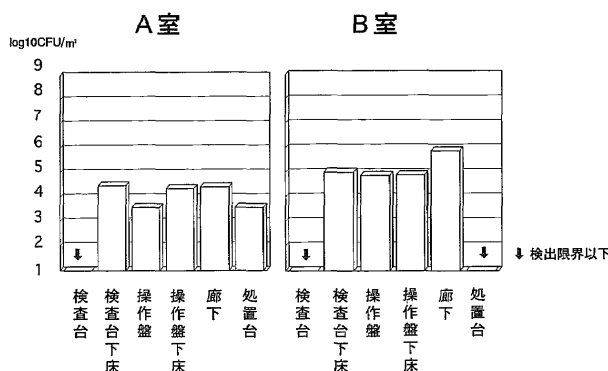


図2. 血管造影室における総菌数

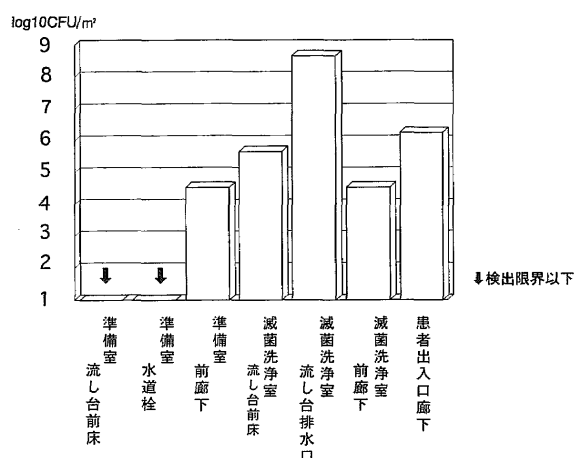


図3. 血管造影準備室・滅菌洗浄室における総菌数

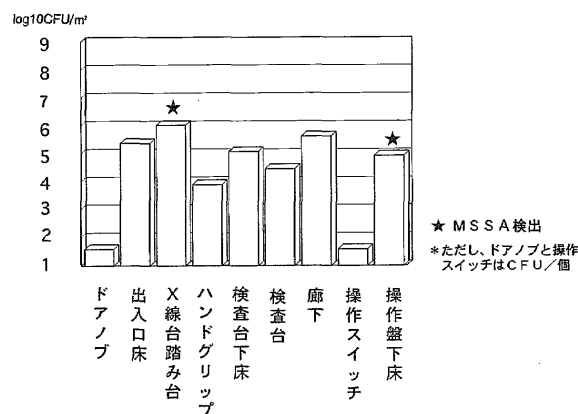


図4. X線撮影室における総菌数

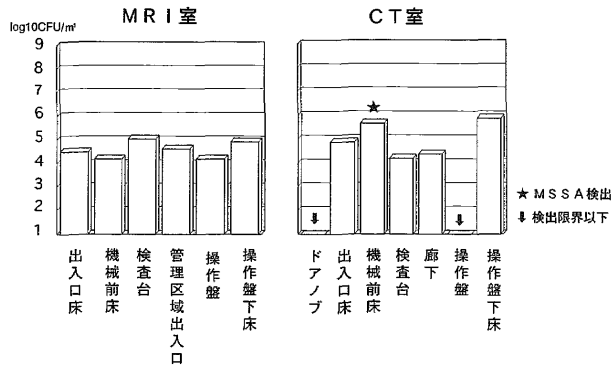


図5. MRI室・CT室における総菌数

操作室操作盤, 操作盤下床から 1.6×10^4 CFU/m² ~ 1.1×10^5 CFU/m²の菌が検出された。

CT室では, 検査台は 1.6×10^4 CFU/m²で, ドアノブと操作室操作盤は検出限界以下であった。出入口床, 機械前床, CT室前廊下, 操作盤下床は 1.6×10^4 ~ 7.6×10^5 CFU/m²であった。また, 機械前床からM.S.S.Aが検出された。

透視室(図6)では, 検査台は 1.6×10^4 CFU/m²で, ハンドグリップ, 機械上部, 操作ハンドル, 操作スイッチは検出限界以下であった。出入口床, 検査台下床, 透視室前廊下, 操作盤下床は 1.6×10^4 ~ 2.1×10^5 CFU/m²であった。

また, 透視室前のトイレ床は女子トイレで 3.5×10^6 CFU/m², 男子トイレで 1.1×10^6 CFU/m²と菌数が多く, 両者からM.S.S.Aが検出された。

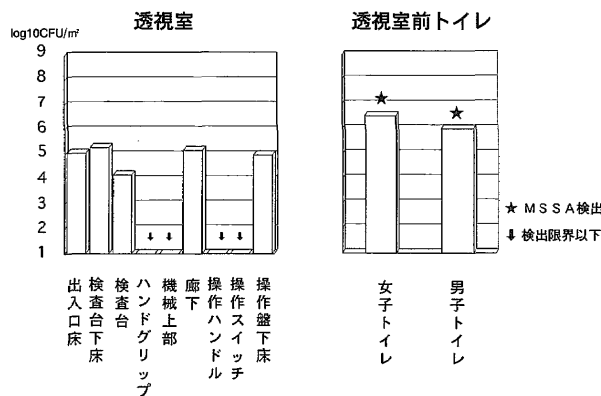


図6. 透視室・トイレにおける総菌数

2. M.S.S.Aの検出

全55検体においてM.R.S.Aは全く検出されなかったが, M.S.S.AはX線撮影室のX線台踏み台, 操作盤下床, CT室の機械前床, 透視室前の男子・女子トイレの5箇所(全体の9.1%)から検出された。とくに, 透視室前の女子トイレは 6.8×10^6 CFU/m²と菌量が多かった。

3. 放射線部の清掃状況

X線撮影室, 透視室, MRI室, CT室においては,

月・水・金曜日の早朝(7:00~8:00), 血管造影室においては, 毎日早朝(6:30~7:30), 午前中の検査終了後, 一日の検査終了後, および汚染が見られるときに清掃が行われる。また, トイレも毎朝1回行われる。

X線撮影室, 透視室, MRI室, CT室は, まず床にモップをかけ, 塵埃を取り除き, 汚れているところは, 洗剤(サンフェース®)を希釈した水でモップがけをする。透視室では, 毎週金曜日に機器類すべてをエタノールで清拭消毒している。

血管造影室は, 清潔区域と準清潔区域により清掃方法が異なる。準清潔区域は, X線撮影室などと同様であり, 準備室の床は汚染時には消毒薬を用いて清拭が行われる。清潔区域では, 一度シート式のモップで塵埃を取り除き, その後ラビットクリーナー®(シート式でタンクから消毒薬が出るようになっている特殊な器具)を用いている。このラビットクリーナー®は, 清潔区域専用のもので, 他の場所とは共有していない。シートは, 一日一枚交換している。消毒薬は, 0.5%ハイアミン®と0.5%コンクノール®を一カ月毎に交互に使用している。M.R.S.Aなどの感染者の検査後は, 検査室全体をエタノール噴霧およびエタノール清拭で消毒している。

血管造影室, X線撮影室, MRI室, CT室, 透視室の朝の清掃は業者に委託して行われているが, その他は看護婦が行い, さらに, 毎週金曜日に技師・看護婦全員で血管造影室の部屋全体を, その月に使用している消毒薬を含ませたぞうきんで拭いている。

血管造影室の出入口4箇所に粘着シートが置いてあり, 一日一回交換している。また, 人の出入りが多い患者出入口の粘着シートの横と滅菌洗浄室の流し台下の床には, 消毒薬を含ませたぞうきんをおいている。このぞうきんは毎朝取り替え, きつく絞ることはしないので, 夕方までにかわくことはない。

考 察

患者が直接ふれる検査台については, 血管造影室のみA室・B室とも菌は検出限界以下で, 他の検査室からは 10^4 CFU/m²程度の菌が検出された。これは, 血管造影室では検査台を週1回エタノール清拭後, 常にロールシートで覆っており, 検査時にはその上をさらにグリーンシートで覆い, 検査が終わるごとに交換しているためと考えられ, 現行の方法で清潔が保たれていることが示された。

血管造影室の処置台では, A室より菌が検出されたが, B室は検出限界以下だった。これは, A室とB室での処置台の使用目的が異なるためである。A室の処置台は消毒薬などをおくために室内に常置してあるもので, 週一回のエタノールによる清拭のみ行うのに対し, B室の処置台は血管造影検査の清潔処置操作に用いられ, 検査が一回終わるごとにエタノールで清拭し, 使用時には滅菌シートで覆っているためと考えられる。エタノールは揮

発性に優れ、MRSAを含むほとんどの微生物に対して殺菌力を示す^{3),4)}ので、消毒法として適切と思われる。

血管造影室は他の検査室と異なり、消毒薬を用いて頻回に清掃・消毒しているにも関わらず、2人検査後のB室は1人検査後のA室よりも総菌数が増え、他の検査室とほぼ同じであった。人の出入りの多い病棟は、清掃または消毒後1~2時間で床は再び汚染されるといわれており、石黒⁵⁾らのクリーンルームにおける空中浮遊菌の調査でも、無人の部屋からは微生物は検出されなかったが、患者が入室している部屋からは菌が検出されている。

すなわち、患者、医療者など人の出入りの増加により室内の菌数が増加し、環境が汚染されるので、菌を持ち込まないように出入りする人数を最小限に抑える事が必要であると思われる。また、菌を持ち込む媒体のひとつとしてシューズやスリッパが考えられている。エタノールはシューズ底面の消毒にも有効である²⁾ので、検査室への入室時に医療従事者のシューズやスリッパの底面をエタノールスプレー消毒することも効果的であると思われる。

血管造影室の患者出入口の床からは 10^6 CFU/m²と多くの菌が検出されたが、これは清潔区域と準清潔区域が直接面している箇所であるためと考えられる。今回調査時、清潔区域と準清潔区域を隔てる準備室と廊下のドアは常時開放されていたが、入室時以外は閉じておく必要があると思われる。ICUの細菌学的調査を行った浅本⁶⁾も、人の出入りの激しい入口や絶えず人の集まる部位に考慮が必要であると述べており、特に重点的に清掃する必要がある。また、トイレは多くの患者と医療スタッフが共通で使用しており、トイレから菌が拡散する可能性もあるので、清掃方法の改善が必要と思われる。

今回の放射線部の調査では全55検体中5検体(9.1%)から黄色ブドウ球菌が検出されたが、すべてMSSAであった。佐藤⁷⁾は病棟環境から29.9%(81/271)の黄色ブドウ球菌を検出し、うち69.1%がMRSA、30.9%がMSSAであったと報告しており、これとくらべると清潔が保たれているといえる。

今回オキサシリンに対する薬剤感受性が $4.0\mu\text{g/ml}$ 以上のものをMRSAとしたが、MIC判定でMSSAとされる株の中に、抗生物質投与により耐性化が誘導される(mecA遺伝子を持つ)株が存在する可能性もある⁸⁾ので注意する必要がある。

床面の清掃について消毒薬を用いた方法での効果は認められないという報告もある⁹⁾が、今回の調査で消毒薬を用いた清掃を毎朝行っている血管造影室からはMRSAもMSSAもどちらも検出されなかったことは、消毒効果によると思われる。血管造影検査では、血管内にカテーテルを挿入するという観血的操作が行われるため、やはり消毒薬を用いた清掃・消毒が必要であると思われる。

また、今回の調査ではメチシリン耐性コアグラゼ陰

性ブドウ球菌(MRCNS)も検出された。本菌の病原性は必ずしも明確ではないが、易感染宿主の増加に伴い、感染症の起因菌として最近問題となってきた¹⁰⁾。

長崎大学医学部附属病院では、感染患者の情報を検査依頼時に依頼書に明記することで事前に連絡し、検査順番を工夫する等の対策をとっている。しかし、実際には検査依頼から実施までに1日~2週間かかっており、その間に患者が新たに感染する機会がある。また、情報伝達が不十分な場合もあるため、医療者間の十分な連絡とともに、放射線部においても、すべての体液を感染源として考える Universal precautions と Body substance isoration を統合した Standard precautions¹¹⁾ を実践する必要がある。

謝 辞

この研究を進めるにあたり、ご協力して戴きました長崎大学医学部附属病院放射線部濱口婦長、福田技師長をはじめスタッフの皆様へ深く感謝いたします。

文 献

1. 北島浩美, 花園 淳, 勝野久美子, 浦田秀子, 田代隆良, 松田淳一, 平潟洋一, 上平 憲: 内科病棟におけるMRSAを中心とした細菌学的環境調査と室内消毒法の検討. 日環感 11(3): 176-182, 1996.
2. 花園 淳, 北島浩美, 勝野久美子, 浦田秀子, 田代隆良, 松田淳一, 平潟洋一, 上平 憲, 佐々木豊裕, 今西建夫: 新病棟への移転に伴う細菌学的環境調査. 日環感 11(3): 183-188, 1996.
3. 恵口利一郎: アルコール系消毒剤. 消毒剤ハンドブック, 三輪谷俊夫監修, 日総研出版, 名古屋, 1991, pp 25-32.
4. 島田慈彦, 黒山政一: 消毒の実際. 消毒滅菌ガイド—感染制御のために—, 小林寛伊編著, 中外医学社, 東京, 1995, pp241-263.
5. 石黒彩子, 土井まつ子, 渡邊憲子: クリーンルームと一般病室における空中浮遊真菌, 細菌. 日看科会誌 14(4): 60-66, 1994.
6. 浅本 仁, 村上え津子, 金井香鶴子, 坂本結美子, 城南雪野, 大藪定子, 中野為夫, 山下浩平, 酒見英太, 福山拓夫: MRSA患者のサーベイランスとその臨床的ならびに細菌学的研究. I R Y O 50(11): 776-780, 1996.
7. 佐藤征, 三浦富智, 齊藤芳彦, 工藤肇: 医療従事者および病棟環境からの黄色ブドウ球菌の分離状況とその性状. 日環感 10(3): 8-14, 1995.
8. 渡辺彰: MRSA感染症に対するアルベカシンおよびバンコマイシンの治療効果. MRSA感染症, 横田健編, 新興医学出版社, 東京, 1994, pp97-103.

9. 上原信之, 黒川一郎, 広瀬崇興, 熊本悦明: 諸種消毒薬による床消毒の有用性と限界に関する検討. 日環感 9(3): 6-11, 1994.
10. 生方公子: メチシリン耐性のCNS.MRSA感染症の全て 紺野昌俊編, 医薬ジャーナル社, 大阪, 1993, pp132-142.
11. 向野賢治訳: 病院における隔離予防策のためのCDC最新ガイドライン, メディカ出版, 大阪, 1996, pp23-30.

Microbiological Investigation of Environment in the Radiology Ward

Yuka SHIMIZU¹, Yumiko FUKUYAMA¹, Mari MATSUMOTO¹, Etsuko IMANAKA¹,
Hideko URATA¹, Takayoshi TASHIRO¹, Junichi MATSUDA²,
Youichi HIRAKATA², and Shimeru KAMIHIRA²

1 Department of Nursing, The School of Allied Medical Sciences, Nagasaki University

2 Department of Central Laboratory, Nagasaki University Hospital

Abstract We made a microbiological investigation of environment of the clean zone, angiography rooms, and the semi-clean zone, other radiology rooms, in Nagasaki University Hospital, which were used for radiological examinations of many outpatients and inpatients. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), an important pathogen of hospital infection, was focused in this study. The results obtained are as follows :

1. Almost the same level of contaminated bacteria was detected after the examination of two patients as one patients, however, the examination beds were maintained clean in angiography rooms.
2. *Staphylococcus aureus* was isolated from five of 55 samples (9.1%) in the radiology ward, however, all of which were methicillin- sensitive (MSSA).

Bull. Sch. Allied Med. Sci., Nagasaki Univ. 11: 49-54, 1997