

維持透析患者の MRSA 感染症

原田孝司* 宮崎正信** 大園恵幸** 河野 茂** 宮崎義継***

はじめに

院内感染の原因微生物として、最近深刻な問題になっている感染症の1つに MRSA (methicillin-resistant staphylococcus aureus) 感染症があり、各透析施設でもその感染予防対策が検討されている。compromised host である透析患者においては、しばしば致死性感染症となることがあり、透析患者の高齢化および糖尿病性腎症由来透析患者の増加により、今後さらに重要な問題となると考えられる。そこで、院内感染としての MRSA の診断、治療および透析室における感染予防対策について概説する。

1 MRSA 出現の歴史

健常人の皮膚、鼻腔や咽頭などの常在菌として存在している黄色ブドウ球菌の中に、ペニシリン耐性のペニシリナーゼ産生黄色ブドウ菌が出現したために、ペニシリナーゼにより分解されないメチシリンが開発された。1961年にメチシリン耐性の黄色ブドウ球菌が英国で出現し、その後欧米で院内感染として問題になった。MRSA はメチシリンのみならず、セフェム系を含むβ-ラクタム系抗菌薬にも耐性を示し、その後他の抗菌薬に対しても多剤耐性を示すようになった。このような菌は mecA という遺伝子を有し、PBP-2' という細胞壁を合成する酵素を産生しペニシリンやセフェム系抗菌薬に耐性となる¹⁾。分離菌の推移から推察されることは、種々の抗菌薬の繁用によって分離菌の変換が起り、耐性菌の出現がみられるようになったことも考えられる(図1)。特にわが国では、1980年代に第3世代セフェム系抗菌薬の繁用により、セフェ

ム系抗菌薬耐性の黄色ブドウ球菌として爆発的に増加し、その後院内感染として MRSA 感染が臨床的大問題になっているのである。

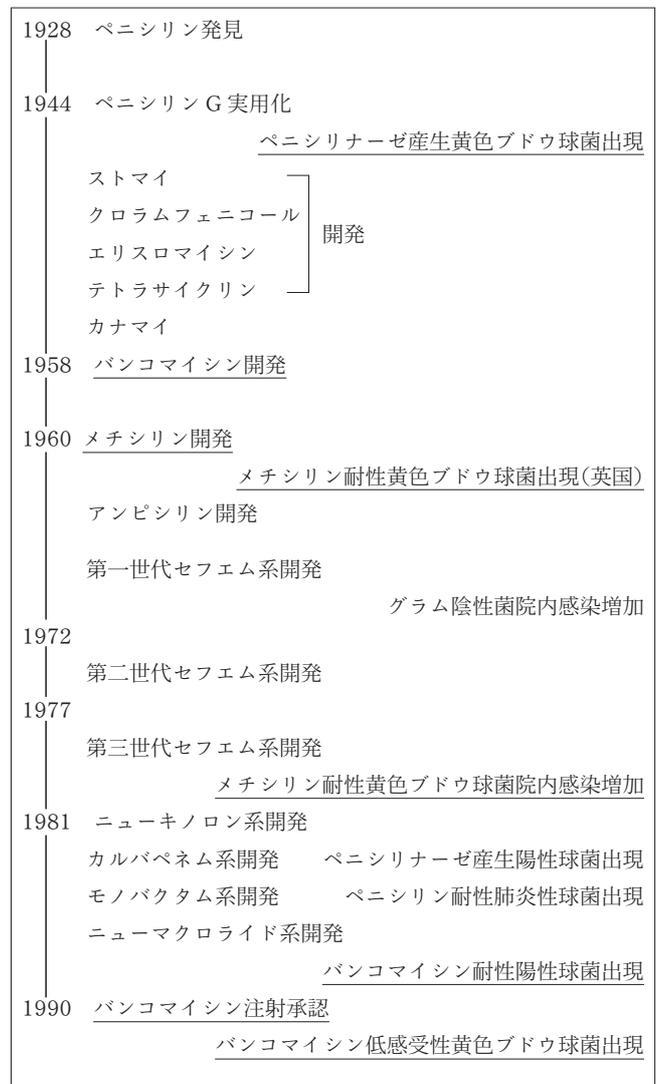


図1 抗菌薬開発の歴史と MRSA 出現

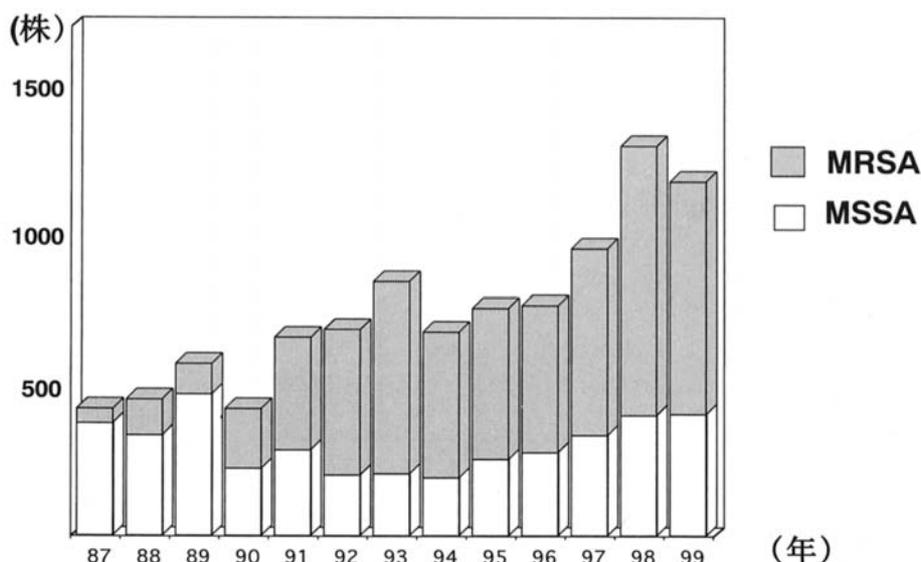


図2 MRSA の分離頻度の推移
(長崎大学医学部附属病院検査部)

2 院内感染としての MRSA

黄色ブドウ球菌は常在菌であり、健康人の 30—40% は皮膚、鼻腔および咽頭に保有していると考えられているが、この中に MRSA が常在することがある。メチシリン感受性黄色ブドウ球菌 (MSSA) に比べて MRSA は病原性が弱いので、健康者では発症は少ないが透析患者のような免疫不全患者や術後の易感染性患者に感染し発症することが多い。臨床材料から分離される黄色ブドウ球菌 (MSSA) の中で MRSA が分離される頻度は他の先進各国に比し、日本では施設によっても異なるが 50% 以上ときわめて高頻度である。透析施設における MRSA を有する患者の頻度の増加が危惧されるが、米国においては 40% を占めるとの報告もある²⁾。長崎大学病院における黄色ブドウ球菌中に占める MRSA の割合は図 2 に示すごとく、現在はブドウ球菌中の 60% 近くを推移している。

3 MRSA の迅速判断と交差感染診断

まず検体の採取法に関して留意しておくべきことがあり、血液培養の血液採取は動脈血のほうが陽性率は少し高いが、静脈血でもよく、複数回培養で分離されると病原性の確定にもなる。抗菌薬が投与されていたら抗菌薬を吸着する薬剤が含有された血液培養ボトルを使用する。咳痰は口腔内常在菌の汚染を避けるため、咳出前に菌磨やうがいを行ってもらう。気管内採痰は

侵襲となるので適応を考慮する。透析患者においては、迅速診断が望まれるが、グラム染色による塗抹鏡にてグラム陽性球菌が白血球の多い濃性痰の中にあり、好中球に貪食されている所見があれば、病原的意義が高い。MRSA の判定基準はオキサシリンの MIC が $4 \mu\text{g/ml}$ 以上か、オキサシリンの感染性ディスクの阻止円の直径が 10 mm 以下である。培養による迅速診断には OPA (オキサシリン, ポリミキシン, アズトレオナム含有) 培地の選択培地によって翌日には MRSA の有無の診断が可能である。院内感染による交差感染であるかは、MRSA の起源が同じか調べるのに種々のマーカーが用いられている。フェージ型別、コアグラウゼ型別、エンテロトキシン型別および DNA 遺伝子診断がある。図 3 には核酸遺伝子を制限酵素により切断し、DNA 断片をアガロースゲル上に分離したパルスフィールド電気泳動を示す。切断パターンの遺伝子タイプを比較することにより、複数の患者の検体に遺伝子タイプ 1 のように同じ MRSA であるかどうか判断できる。しかしながら複数菌感染の可能性もあり、慎重な判断が望まれる^{3, 4, 5)}。

4 MRSA 感染症

MRSA 感染症として呼吸器感染症、敗血症、腸炎、感染性心内膜炎、腹膜炎、創感染などがあるが、感染が制御できないときには多臓器不全へ進行し重篤となる⁶⁾。

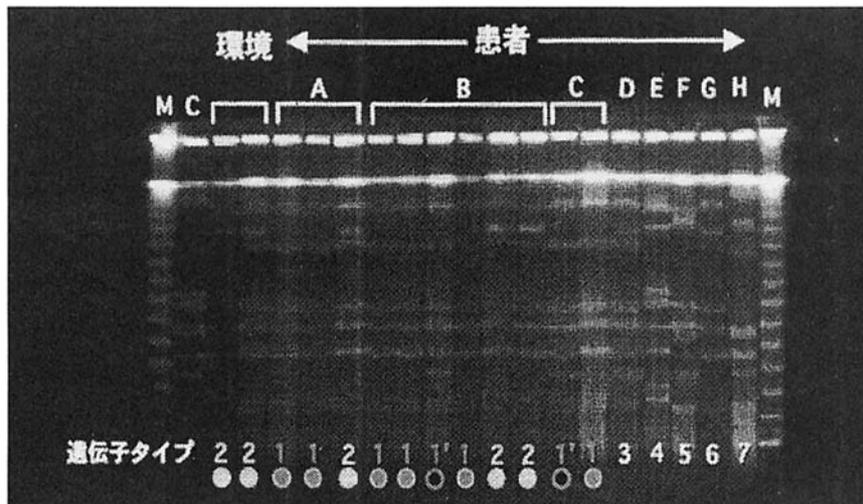


図3 MRSA のパルスフィールドゲル電気泳動法
患者 A, B, C 間で交差感染が確認された (遺伝子パターン 1)
(長崎大学附属病院検査部 宮崎義継提供)

1) MRSA 肺炎

MRSA 肺炎は感染経路として経気道感染と血行性感染があり、臨床症状には発熱、咳、膿性または粘液膿性痰、ときに血痰、胸痛、呼吸困難などがあり、早期から呼吸不全、ショックおよび DIC を合併しやすい。MRSA 肺炎の診断は他の定着菌や混合感染などから診断困難な場合がしばしばある。咳痰が膿性または粘液膿性で感染症状を伴い、グラム染色で多数の好中球があり、グラム陽性球菌の貪食像が認められ、さらに定量培養で MRSA の菌量が 10^7 CFU/ml 以上であれば MRSA 肺炎の可能性が考えられるが⁷⁾、CRP、白血球増多、血沈が少ない場合がある。鼻腔、咽頭からの落ち込みのこともあり、確定診断は困難である。但し高齢者の場合は可能性が高いと考えられる。上記のような咳痰の所見や臨床症状がない場合は MRSA 保菌者と考える。黄色ブドウ球菌性肺炎の胸部 X 線像は多様で、単発あるいは多発の巣状陰影が急速に拡大し、空洞形成や鏡面形成がみられ、胸水を伴うことも多い。

2) MRSA 敗血症

透析患者ではブラッドアクセストラブルや術創などから侵入し、血液培養にて MRSA が検出され MRSA 敗血症を発症することがある。臨床的には 38°C 以上の発熱あるいは 36°C 以下の低体温、心拍数 90/分以上の頻脈、呼吸数 20/分以上あるいは PCO_2 32 mmHg 以下、 $12,000/\text{mm}^3$ 以上の白血球増多また

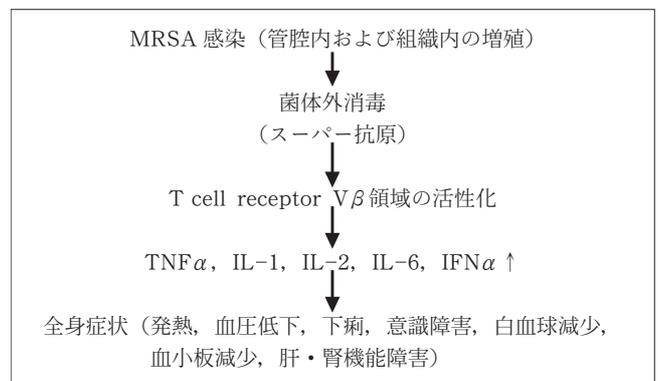


図4 MRSA による toxic shock syndrome の発症機序

は $4,000\text{ mm}^3$ 以下の減少があり、あるいは 10% 以上の未熟な桿状核球を認め、心内膜炎、関節炎、骨髄炎などを合併しやすく、いわゆる全身性炎症反応症候群 (systemic inflammatory response syndrome, SIRS) を呈することがある。重症になると DIC やショックおよび心不全を合併する。MRSA によるショック状態を呈する toxic shock syndrome の発症機序は図4に示すような MRSA の菌体外毒素がスーパー抗原として T cell receptor の Vβ 領域を活性化し、 $\text{TNF}\alpha$ 、IL-1、IL-2、IL-6、 $\text{IFN}\alpha$ などの産生亢進をきたし、発熱、血圧低下、下痢、意識障害、白血球減少、血小板減少、肝・腎機能障害などの全身症状を呈する⁸⁾。

3) MRSA 腸炎

MRSA 腸炎の場合は腹部膨満、腹痛、発熱、下痢で発症し、悪心、嘔吐を伴い、大量の下痢による脱水

を起こし、意識障害、白血球減少、血小板減少、腎機能障害を伴う toxic shock syndrome toxin-1 が関与するショック状態を呈する重篤な例がある。C. difficile 腸炎との鑑別を要することがあり、便の性状は C. difficile 腸炎が泥状粘液状から水様で腐敗臭が強いのに比し、MRSA 腸炎は水様便が多く、粘膜も C. difficile が偽膜形成であるのに対して MRSA 腸炎は充血し、微出血や浮腫状である。

4) 術後 MRSA 創感染

透析患者は易感染性に加え、創傷の治療遅延があるため、手術創の MRSA 感染をきたしやすい。術後の創処置にはパット付の創被覆材を使用し、血液などによる汚染が進行していなかったら 48 時間開かない方法も行われている。膿の貯留を認めたら積極的に排膿し、創内を強酸性水にて洗浄する方法もとられている。ブラッドアクセスの感染では人工血管への感染例は抜去を余儀なくされることが多い。

5 MRSA 感染症の治療—血中濃度モニタリング—

現在日本で MRSA 感染症の治療に認可されている注射用抗菌薬は、アミノグリコシド系のアルベカシンとグリコペプチド系のバンコマイシンとテイコプラニンの3つである(表1)。それぞれ単独で用いるか単独で改善しない場合は、リファンピシンか ST 合剤の併用も試みられている。その他 MRSA 腸炎に対しては経口用塩酸バンコマイシン散や、鼻腔の MRSA にたいしては MRSA 除菌用の局所薬のムピロシンがある。透析患者に薬剤を用いる場合は薬剤の透析性に関与する因子を考慮する必要がある(表2)。薬剤の

蛋白結合率、体内分布量、透析膜の種類と面積、透析方法、透析条件などの違いにより、その透析性は異なってくる(表2)。塩酸バンコマイシンは通常、成人で1日2g(分2または分4で)使用するが、腎排泄性で半減期が長いので透析患者においては減量を要する。初回投与は1gでもよいが、次回は2-4日に1回0.5g投与でよい。血中濃度のモニタリングを行い、点滴静注1-2時間後の血中濃度が25-40 $\mu\text{g/ml}$ を、トラフ値が10 $\mu\text{g/ml}$ を超えないことが望ましいとされている。しかしながら蛋白結合率が低く、分子量は1,486で蛋白結合率が10-50%であるので、透析時の除去を考慮する必要がある。透析膜によって除去率はかなり差があり、特に高機能膜を使用するときはクリアランスが大きくなる。透析膜によっては除去率が50%以上を示すものもあるので VCM 濃度が透析後低下することを考慮し、透析終了時の補充が必要である。ハベカシンは常用量は1日150-200mg(分2)であるが、腎排泄性であるので、透析患者は1日75mgを1-2日に1回使用する。透析性があるので透析終了時に使用するのが望ましい。血中濃度のモニタリングではピーク値が9-12 $\mu\text{g/ml}$ でトラフ値は2 $\mu\text{g/ml}$ 以下が勧められている。テイコプラニンは常用量は初回400-800mg(分2)で、以後は250-400mgの1回静注であるが、蛋白結合率が60-90%と高く、半減期も長い。したがって透析によっても除去されにくく、透析患者では投与間隔を3-5日とするか、または維持量は1/5とする。血中濃度はトラフレベルを5-10 $\mu\text{g/ml}$ に保ち、トラフ値の最高を60 $\mu\text{g/ml}$ 以上にならないようにする。経口用塩酸バンコマイシンは腸管から吸収されることはほとん

表1 MRSA 感染症の治療薬(透析患者)

薬 剤 (商品名)	初回量	維持量	血液濃度 モニタリング($\mu\text{g/ml}$)		半減期 (h)	蛋白結合率 (%)	透析性 [†]
			(ピーク)	(トラフ)			
塩酸バンコマイシン (塩酸バンコマイシン点滴静注用)	1g/日	0.5g/2-4日	40以下	10以下	200-250	10-50	(+)
テイコプラニン (注射用タゴシッド)	400 - 800mg/ 日	200-400mg/3-5日	††	5-10	62-230	60-90	(+)
硫酸アルベカシン (ハベカシン注射液)	150 - 200mg/ 日	75mg/1-2日	9-12	2以下	48-96	3-12	(+)
塩酸バンコマイシン (塩酸バンコマイシン散)	1-2g/日	1-2g/日	吸収されない				

†透析膜の種類によってかなり差がある

††トラフ値が60 $\mu\text{g/ml}$ を超えないようにする

表 2 薬剤の透析性に関する因子

蛋白結合率 体内分布容量 使用する透析膜の種類および面積 透析方法の違い：血液透析，血液濾過，血液透析濾過， 持続透析濾過，CAPD 透析条件：血液流量，透析液流量，濾過量，透析時間， CAPD 液，交換回数および貯留時間

どなく，MRSA 腸炎に用いられる．通常 0.25–0.5 g を 1 日 4 回経口投与する．なお，点滴静注では腸管内の MRSA 感染症には効果は期待できない．

6 バンコマイシン耐性菌の問題

バンコマイシンの繁用にて今後バンコマイシン耐性菌の出現が考えられるが，1986 年に欧米でバンコマイシン耐性腸球菌（vancomycin-resistant enterococcus, VRE）が発見され院内感染が問題になってきている．この VRE は耐性遺伝子（Vam A, B, C, D）を有し，伝達性プラスミドにより菌から菌への伝達が可能である．細胞壁前駆物質中の pentapeptide C 末端の D-alanyl-D-alanine が D-alanyl-D-lactate となり，バンコマイシンが結合できなくなる．バンコマイシンの MIC が 8–16 $\mu\text{g}/\text{ml}$ は低感受性で，32 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上が耐性とされており，現在までバンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌は報告されていないが，1987 年平松らは MIC が 8 $\mu\text{g}/\text{ml}$ である低感受性の菌を報告している⁹⁾．今後バンコマイシン耐性 MRSA の出現，および増加が危惧されている．米国 CDC が 1995 年にバンコマイシン耐性防止のためのガイドラインとして表 3 のような使用法の戒めを提示している¹⁰⁾．

表 3 バンコマイシン耐性防止のためのガイドライン
(使用法の戒め) (米国 CDC 1995)

1. 感染予防に使用（外科手術時，低体重新生児，CAPD，透析患者） 2. empiric therapy に使用 3. 血液培養でコアクラーゼ陰性ブドウ球菌陽性で直ちに使用 4. 血管留置カテーテルへの感染や定着予防に全身または局所に使用 5. 定着の除去のために使用 6. 抗生物質関連大腸炎の治療に直ちに使用 7. 局所や洗浄に用いる
--

7 MRSA 保菌者

通常 MRSA の生体への定着は一過性であるが，宿主の抵抗力の低下や皮膚や粘膜に傷があると化膿巣をつくり，長く定着することになる．創傷がなく単なるキャリアであれば菌量も少なく，隔離の必要はないが，周囲に散布しないようにキャリアの手洗いやうがいなどの感染遮断予防策を励行してもらう．また易感染者との接触は避けるのが望ましい．術前には鼻腔へのムピロシン軟膏 1 日 3 回 3 日間の塗布による除菌を試みる．除菌の判定は 3 回以上 MRSA 培養陰性が指標である．漠然とした使用はムピロシン耐性を生じる可能性があるのを避ける．陰菌が望ましい MRSA 保菌者には MRSA 感染症発症の危険性が高い易感染性患者，易感染性患者からの隔離が困難な患者，易感染性患者に接触する医療従事者，皮膚炎を有する医療従事者，手術室，ICU，透析室に勤務する医療従事者などが考えられる．

8 MRSA 院内感染対策

院内感染対策として米国の CDC から血液のみなら

表 4 透析室における MRSA 感染予防対策

保菌透析患者 鼻腔：ムピロシン軟膏 1 日 3 回 3 日間 咽頭：ポピドンヨードによるうがい 1 日 3 回 感染症透析患者 排菌が多い深部または開放性感染（呼吸器感染，広範囲の皮膚病変，気管切開，便失禁など）は基本的に個室にて隔離透析 医療従事者 入退室時の手洗いはまたは速乾性擦り込み式消毒 直接接触する場合は手袋，ガウン，プラスチックエプロン，マスクの着用 面会者・家族 入退室時の手洗いはまたは速乾性擦り込み消毒 直接接触しなければガウン，エプロン，マスクは必要無い 医療器具 専用とする．ベッドは専用で防水性シートが望ましい 食器 配膳・下膳は通常どおり，通常の湯食器洗浄 透析機器 通常の透析機器を用いる 患者の移動・搬送 移動前の手洗い，洗濯済みの衣服の着用 呼吸器疾患で痰，咳が多い患者はマスク使用 広範な皮膚落屑物がある患者はシートで巻いて搬送 皮膚炎などはドレッシング材で覆う リハビリには他の患者との時間帯の区別，使用器材の消毒 車椅子，ストレッチャーの消毒
--

ず体液のすべてに対して standard precaution のガイドラインが示されたが、MRSA 感染予防対策の基本としてはこれらに触れたときは必ず手洗いし、触れる可能性が予想される場合は手袋を着用し、使用後は必ず手を洗うことである。飛散する可能性がある場合はマスクや眼鏡やフェイスマスクを使用し、ガウンまたはプラスチックエプロンを着用することを勧めている。MRSA 感染予防対策の基本を表 4 に示す¹¹⁾。MRSA 感染症の患者に対しては排菌量が多いので周囲を汚染する可能性が高く、透析室では原則として個室に収容し、隔離透析を行う。個室使用が困難な場合はカーテン・スクリーンで仕切り、使用するベッドは専用にする。どうしてもベッドを共用しなければならないときは浸透しないようなデイスポーザブルのシート（ファインシートなど）を使用することを考慮する。感染源隔離が望ましい患者は排菌量が多い深部または

開放性感染を有する患者で、呼吸器感染、広範囲の皮膚病変、気管切開、便失禁などを有する患者である。場合によっては易感染者の予防隔離が必要なこともある。隔離の解除は 1-2 週間で 3 回培養が陰性の場合に考慮する。患者の移動、搬送およびリハビリテーションに関しては移動前の手洗いや咳痰の多い患者はマスク使用、皮膚落屑物の多い患者はシートで巻いたり、皮膚炎をドレッシング材で覆って搬送する。透析室においては手洗いを設備し、ペーパータオル、消毒剤、手袋、ガウンまたはプラスチックエプロンなどを使用し、専用の診察用具を用いる。透析装置は通常の透析装置で食器は通常通りの配膳、消毒でよい^{12, 13, 14)}。院内感染対策として各病室の出入口に速乾性手指消毒薬を設置し、月に 1 回院内感染対策委員会の開催と 1 週間に 1 回の院内の MRSA 分離状況のレポートの作製により院内感染対策加算が算定できるようになっ

患者名 番号 診療科	MRSA 検出患者報告書
検出日	年 月 日 主治医名
入院病名	病室 ICU・個室・一般 () 号室
分離材料	喀痰・咽頭・鼻腔・開放膿・非開放膿・血液・尿・便・その他 ()
基礎疾患・合併症・体内挿入物などのリスクファクター	有 () 無
MRSA 検出までの抗菌薬投与	ペニシリン系・第 1 世代セフェム系・第 2 世代セフェム系・第 3 世代セフェム系・カルバペネム系・ニューキノロン系・マクロライド系・テトラサイクリン系・アミノ配糖体系・その他 ()・無
本患者は MRSA の	a. 感染者と考えられる 感染症診断名 () 感染症状 () 炎症所見 () b. 保菌者と考えられる
感染経路	a. 当病院で感染したと考えられる b. 前医 () より持ち込んだと考えられる c. 不明
患者および家族に対する説明	a. した b. 予定している c. しない
感染対策	a. 大部屋から個室へ隔離する b. すでに個室なので消毒・ガウンテクニックを実施する c. 大部屋でカーテン隔離する d. その他 ()
* この報告書は検査部微生物室まで提出して下さい	

図 5 MRSA 検出患者報告書

		症例数	
		(入)	(外)
内科	12F	二内科 (5) 一外科 (1)	
	11F	二内科 (1) 原研内科 (1)	
内科	10F	一外科 (1) 二外科 (2)	一外科 (1)
外科	9F	一内科 (5)	
内科	8F	皮膚科 (4) 泌尿器科 (2)	皮膚科 (1) 泌尿器科 (1)
	7F	循環器 (第三) 内科 (2) 心外科 (2) 一外科 (1)	
皮膚科・泌尿器科 内科	6F	形成外科 (1) 整形外科 (1)	
心臓血管外科 内科	5F	脳神経外科 (3)	眼科 (3)
外科・整形外科 形成外科	4F	耳鼻科 (5) 放射線科 (1)	耳鼻科 (2)
脳外科 眼科	3F	小児科 (9)	一外科 (1)
耳鼻科 放射線科	2F	ICU (6)	
小児科 外科			
産婦人科			
ICU			

$$\frac{\text{メチシリン耐性黄色ブドウ球菌分離患者 (MRSA)}}{\text{黄色ブドウ球菌分離患者 (MRSA) (MSSA)}} = \frac{58}{91} = 63.7\%$$

図6 メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) の検出状況 (長崎大学医学部附属病院, 2000年3月)

ているが, MRSA 感染および保菌者は現在のところ減少していないようである。長崎大学医学部附属病院における毎月報告されている MRSA 分離状況の例を示すが, MRSA が検出されたら MRSA 検出患者報告書を検査部へ提出することになっており, 毎月 MRSA の検出状況が各病棟および外来別に報告されている。図5は主治医から提出される MRSA 検出患者報告書で, 図6には毎月の病院各病棟における MRSA の検出状況が示されている。日本透析医学会の調査でも MRSA 感染者用の専用ベッドの固定は46.6%に留まっており, 大病院のみでなく, 一般の透析施設における院内感染対策の充実や医療に携わるすべてのスタッフへの啓蒙が必要であると考えられる。

9 MRSA 陽性者の人権擁護

MRSA が陽性にでたとき保菌者と感染者の区別をはっきりさせ, 隔離を要するときは患者と家族に原因菌や感染経路, 隔離の必要性と方法, 治療法などを丁

寧に説明し, 理解してもらう必要がある。保菌者の場合はあまり過剰な隔離やガウンテクニックは患者の人権を考慮しないことになり, 医療従事者側も感染経路をしっかりと把握し, 過度の対応を行わない配慮が必要と思われる。

結語

医療施設において院内感染症として MRSA 感染が深刻な問題になっており, 院内感染事故訴訟も増加傾向にある。特に透析医療施設においては透析患者の高齢化と易感染性から院内感染の機会が多く, MRSA 感染は重篤になりやすいと考えられる。すべての医療従事者が院内感染対策に関し十分に認識して適切な対応を実践すべきであると考えられる。

文献

- 1) 島田 肇, 村尾裕史: MRSA 感染症と薬物療法のコツ; 島田 肇編, ミクス, 大阪 p6, 1999.
- 2) Tokars JL, Miller ER, Alter MJ, et al.: Nation surveillance of dialysis associated disease in the United

- State 1995. ASIO J, 44; 98, 1998.
- 3) 宮崎治子, 宮崎義継, 上平 憲: 感染対策チーム. 臨床透析 6号増刊号院内感染マニュアル; 123, 1999.
 - 4) 原田孝司: 感染症. EBM 血液浄化療法; 飯田喜俊 他編, 金芳堂, 京都, p 356, 2000.
 - 5) Wang J, Sawai T, Tomono K, et al: Infection caused by multiple strains of methicillin resistant staphylococcus aureus - a pressing epidemiological issue. J Host Infec, 39; 221, 1998.
 - 6) 渡辺 影: メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症. 日本医師会雑誌, 122; 260, 1999.
 - 7) 朝野和豊, 河野 茂: MRSA 感染症と抗生物質の使い方; 島田 肇, 斎藤 厚 編, 文光堂, 東京, p 85, 1999.
 - 8) 横山 隆, 竹本芳生, 檜山英三, 他: 耐性感染症, 1. MRSA 感染症. 日内会誌, 86; 2064, 1997.
 - 9) Hiramatsu K, Hanaki H, Ino T, et al: Methicillin-resistant staphylococcus aureus chronic strain with reduced vancomycin susceptibility. J Antimicrob Chemother, 40; 135, 1997.
 - 10) CDC: Recommendation for preventing the spread of vancomycin resistance. MMWR, 44; (RP-12) 1995.
 - 11) 三宅千恵, 河野 茂, 原田孝司: 透析における (MRSA などの) 院内感染対策の現況. 透析療法 New wave; 丸茂文昭, 秋葉隆編, 中外医学社, 東京, p 209, 1999.
 - 12) 透析医療における感染症の実態把握と予防対策に関する研究班: 厚生省厚生科学特別研究事業 平成 11 年度報告書 透析医療における標準的な透析操作と院内感染予防に関するマニュアル; 2000.
 - 13) 厚生省健康政策局: 院内感染対策 Q & A 現場からの MRSA 感染対策の疑問に答える; ヘルス出版, 東京, 1997.
 - 14) 厚生省保健医療局国立病院部政策医療部: MRSA 感染予防対策. 院内感染予防対策ハンドブック-インフェクションコントロールの実際-; p 48, 1998.