

高いほうに位置している場合は、感染対策を詳細に見直し、評価を継続する必要があることを意味する。90パーセント値を超えている感染率を一年後には中央値あたりにまで減少させるといったベンチマークデータの活用は可能であるが、感染率にはさまざまな要因が影響することを念頭において結果を解釈しなくてはならない。

### 3) 異なる期間との比較

一定期間サーベイランスを実施した後、新たな感染対策を導入し、サーベイランスを継続した場合、対策導入前後の感染率を比較することにより対策を評価することができる。感染率の比較には、通常カイ二乗検定またはフィッシャー直接確率法が用いられる。

例を用いてカイ二乗検定による感染率の差の検定について以下に簡単に解説する。なお、カイ二乗検定的前提条件や解釈の仕方の詳細については、専門書を参考にすることを勧める。

例：2003年10月1日よりCA-BSIサーベイランスを実施した。2004年1月からはマキシマル・バリア・プリコーションを導入し、3ヵ月間サーベイランスを継続した。その結果は表5の通りである。前期と後期の感染率の差の検定を行う。

表5 病院A ICU CA-BSIサーベイランス結果①

	2003.10.1~2003.12.31 (前期)	2004.1.1~2004.3.31 (後期)
血流感染件数	10	5
のべ中心静脈カテーテル使用日	500	500
感染率**	20	10

\*\*感染率=血流感染件数/のべ中心静脈カテーテル使用日×1000

#### (1) 2×2表 (Two-by-two Table) にデータを並べる。

下のような表を作成し、これにデータを並べる。

表6 病院A ICU CA-BSIサーベイランス結果②

	前期		後期		計
感染件数	a	10	b	5	a + b 15
医療器具使用日	c	500	d	500	c + d 1000
計	a + c	510	b + d	505	a + b + c + d 1015

#### (2) 期待値を計算する。

行と列の分布が等しくなった時の値を、期待値という。期待値の算出方法を以下に示す。

表7 病院A ICU CA-BSIサーベイランス 期待値

	前期		後期		計
感染件数	a	7.65	b	7.575	a + b 15
医療器具使用日	c	502.35	d	497.425	c + d 1000
計	a + c	510	b + d	505	a + b + c + d 1015

$$a + b \text{ の期待値} = 15 / 1015 = 0.015$$

$$a \text{ の期待値} = 510 \times 0.015 = 7.650$$

$$b \text{ の期待値} = 505 \times 0.015 = 7.575$$

$$c + d \text{ の期待値} = 1000 / 1015 = 0.985$$

$$c \text{ の期待値} = 510 \times 0.985 = 502.350$$

$$d \text{ の期待値} = 505 \times 0.985 = 497.425$$

#### (3) カイ二乗値を計算する。

$$\chi^2 = \sum \frac{[\text{観測値} - \text{期待値}]^2}{\text{期待値}}$$

$$= \frac{(10-7.650)^2}{7.650} + \frac{(5-7.575)^2}{7.575} + \frac{(500-502.350)^2}{502.350} + \frac{(500-497.425)^2}{497.425}$$

$$= 0.722+0.875+0.011+0.0133=1.621$$

(4) 自由度を計算する

自由度=(行数-1)×(列数-1)=1  
2×2表の場合、自由度は常に1である。

(5) 有意差を確認する

2×2表の行と列の分布が等しいという仮説(帰無仮説)が正しいと仮定すると、今回認めたとような期待値と実測値の比率の差を偶然に認める確率(P)が、通常20回に1回以下( $P < 0.05$ )と小さい場合、帰無仮説を棄却し、2つの感染率には有意差があると考えられる。

自由度が1のときの棄却域は $\chi^2 > 3.84$ である。すなわち、 $\chi^2$ 値が3.84以上であれば、Pは0.05を下回り、有意差があるといえることができる。今回の例では $\chi^2 = 1.621$ であるため、有意差があるとはいえない。

(6) 結果の解釈

対策導入前後の感染率に有意差がない場合、対策が無効であることを意味するわけではない。今回のように感染率が20から10へと50%も減少しているにもかかわらず有意差を認めない場合、第2種の過誤( $\beta$ エラー)をおかしている可能性がある。第2種の過誤とは、有意差があるのにないとしてしまうことで、サンプル数が少ない場合に起こりやすい。逆に長期間の大きなデータに基づく解析では、感染率に大きな差がない場合でも、有意差を認めることがある。対策を継続するかどうかの判断は、有意差だけでなく、感染率の減少の程度、感染防止効果とコストのバランス、他施設における調査研究の結果(エビデンス)などを含めて総合的に判断することが重要である。

(7) フィッシャー直接確率法

サンプル数が20未満、あるいは2×2表に期待値が5未満のマスがある場合は、カイ二乗検定が使えないため、通常フィッシャー直接確率法を行う。フィッシャー直接確率法については専門書に解説を譲る。フィッシャー直接確率法はやや込み入った計算を要するため、コンピューターで統計ソフトなどを用いて解析することが薦められる。

8. データのフィードバック

サーベイランスのデータおよび分析結果を、定期的に現場の医療従事者にフィードバックすることが感染率の減少につながる。その際の注意点を以下にまとめた。

- 1) データが正確であることを最終確認する。
- 2) 結果はわかりやすく図表にまとめる。
- 3) 図表の解釈を容易にするために、対象となった医療器具、部署、実施期間、感染率の算出方法なども併記する。
- 4) 外部データ(NNISなどのベンチマークデータ)と比較を行う場合は、外因性および内因性の感染リスクの差に言及する。
- 5) 感染管理上の課題を明確にする。
- 6) ポジティブな評価を必ず行う。

文献

- 1) Haley RW, Morgan WM, Culver DH, White JW, Emori TG, Mosser J, Hughes JM. Update from the SENIC project. Hospital infection control: recent progress and opportunities under prospective payment. American Journal of Infection Control. 1985;13:97-108.
- 2) Rosenthal VD, Guzman S, Safdar N. Effect of education and performance feedback on rates of catheter-associated urinary tract infection in intensive care units in Argentina. Infection Control and Hospital Epidemiology. 2004 Jan;25(1):47-50.
- 3) Lai KK, Baker SP, Fontecchio SA. Impact of a program of intensive surveillance and interventions targeting ventilated patients in the reduction of ventilator-associated pneumonia and its cost-effectiveness. Infection Control

- and Hospital Epidemiology. 2003;24:859-63.
- 4) Balkhy HH, Memish ZA, Almuneef MA. Effect of intensive surveillance on cesarean-section wound infection rate in a Saudi Arabian hospital. *American Journal of Infection Control*. 2003;31:288-90.
  - 5) Zuschneid I, Schwab F, Geffers C, Ruden H, Gastmeier P. Reducing central venous catheter-associated primary bloodstream infections in intensive care units is possible: data from the German nosocomial infection surveillance system. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2003;24:501-5.
  - 6) Venberghe A, Laterre P, Goenen M, Reynaert M, Wittebole X, Simon A, Haxhe JJ. Surveillance of hospital-acquired infections in an intensive care department-the benefit of the full-time presence of an infection control nurse. *The Journal of hospital infection*. 2002;52:56-9.
  - 7) Merle V, Germain JM, Bugel H, Nouvellon M, Lemeland JF, Czernichow P, Grise P. Nosocomial urinary tract infections in urologic patients: assessment of a prospective surveillance program including 10,000 patients. *European urology*. 2002;41:483-9.
  - 8) Delgado-Rodriguez M, Gomez-Ortega A, Sillero-Arenas M, Martinez-Gallego G, Medina-Cuadros M, Llorca J. Efficacy of surveillance in nosocomial infection control in a surgical service. *American Journal of Infection Control*. 2001;29:289-94.
  - 9) Goetz AM, Kedzif S, Wagener M, Muder RR. Feedback to nursing staff as an intervention to reduce catheter-associated urinary tract infections. *American Journal of Infection Control*. 1999;27:402-4.
  - 10) Reilly JS. The effect of surveillance on surgical wound infection rates. *Journal of tissue viability*. 1999;9:57-60.
  - 11) Lee TB, Baker OG, Lee JT, Scheckler WE, Steele L, Laxton CE, APIC Surveillance Initiative Working Group. Recommended Practices for Surveillance. *American Journal of Infection Control* 1998;26:277-288.
  - 12) CDC Definitions of Nosocomial Infections <http://www.apic.org/pdf/cdcdefs.pdf>
  - 13) Criteria for Defining Nosocomial Pneumonia  
<http://www.cdc.gov/ncidod/hip/nnis/members/pneumonia/Final/PneuCriteriaFinal.pdf>
  - 14) 小林 寛伊, 広瀬 千也子訳. サーベイランスのための CDC ガイドライン—NNIS マニュアル(1999 年版)より、メディカ出版、2000
  - 15) Emori TG, Edwards JR, Culver DH, Sartor C, Stroud LA, Gaunt EE, Horan TC, Gaynes RP. Accuracy of reporting nosocomial infections in intensive-care-unit patients to the National Nosocomial Infections Surveillance System: a pilot study. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 1998;19:308-16.
  - 16) 青木眞監修. 明日からできる病院感染サーベイランス—研修用問題付き.メディカ出版、2002.
  - 17) National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1995 through June 2003, issued August 2003. [http://www.cdc.gov/ncidod/hip/NNIS/2003NNISReport\\_AJIC.PDF](http://www.cdc.gov/ncidod/hip/NNIS/2003NNISReport_AJIC.PDF)

BSIサーベイランス ワークシート

DATE / /

Bed	氏名	ICU入退室日	挿入・抜去日/場所	種類	所見・症状	発熱一抜去後	検体種類/採取日	培養結果	判定/コメント
1	( 歳)	手術 / 術式	挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
2	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
3	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
5	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
6	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
7	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
8	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
10	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
11	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			
12	( 歳)	手術 / 術式	再挿入 / OR 病棟( ) ICU	1 2 3 HD SG	T=	解熱			判定:
	病棟( )診療科( )	入室 / (From)	抜去 / OR 病棟( ) ICU		熱源:	変化なし			

## はじめに

院内感染防止対策は患者をはじめ、見舞客、医療スタッフ、清掃業者、その他、各種の出入り業者に対しても対象とし考慮する必要がある。とくに病院では接触感染による感染伝播が大きな問題となっている。そこで、医師や看護師の「一処置、一手洗」の励行が重要であり、その為には各医療スタッフの感染防止対策に関する高い意識レベルと感染対策マニュアルの整備、感染サーベイランスの強化、設備の充実といったソフトとハードの両面の体制づくりが必要となる。

多忙を極める業務の中でのマニュアル遵守は困難を呈する場合も生じるとは思われるが、自分一人ぐらいといった甘えからくる院内ルールの無視が MRSA 感染等の伝播を惹起し、入院日数の延長、医療費負担を助長する。海外との交流が盛んな現在、変異型コロナウイルスによる新型肺炎 SARS (severe acute respiratory syndrome) や鳥インフルエンザなどの新興感染症や再興感染症のアウトブレイクの可能性が十分考えられる。治療以上に予防が重要であることを十分認識し、対策を速やかに構築する必要がある。

## 感染制御チーム (infection control team: ICT)

院内感染防止対策を効率的、且つ組織的に行うために、各医療機関には感染対策委員会 (ICC: Infection Control Committee) が設置されている。特に平成 8 年の院内感染対策施設基準による診療報酬改定の影響は大きい。本委員会は病院長、看護部長、薬剤部長、検査部長、事務部長、感染専門医などで構成され、院内感染発生時対策、職員の感染防止、職員の抗体検査 (麻疹、風疹、水痘など) やワクチン接種 (HBV、インフルエンザ

表 1 ICTの業務

	内 容	
サーベイランス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細菌検出状況の把握</li> <li>・消毒薬・抗菌薬使用状況、耐性化の把握</li> <li>・アウトブレイクの発見と介入</li> <li>・感染症の発生状況の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保菌者の把握</li> <li>・医療廃棄物の取扱い</li> <li>・職員の健康管理 (抗体検査、ワクチン接種)</li> </ul>
コンサルタント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感染症発生時の調査・対策</li> <li>・感染防止対策・処置等の助言</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・職員への教育・啓発</li> <li>・院内感染防止マニュアルの作成と改訂</li> </ul>
ネットワーク化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICCへの提言、リンクナースとの連携</li> <li>・全国サーベイランスへの参加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域医療機関との情報交換</li> <li>・行政との連携</li> </ul>
フィードバック	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報の共有化</li> <li>・対策改善の提示・検証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感染対策ニュース等の発行</li> </ul>

など)、環境整備などといった予算対策などが協議される。一方、ICTは病院長直轄の組織として設置されている施設が望ましいと云われており、院内感染対策の実践チームとして効率的感染サーベイランスと迅速な感染発生時対応、リンクナースとの連携体制をとられている施設が増えてきている。ICTは臨床医 (感染制御専門医: ICDを含む)、看護師 (感染制御専門看護師: ICNを含む)、薬剤師、検査技師、栄養士、事務職員などで構成されるチーム医療としての取組みが有効である。主な業務は表1に示す如く、週1回の院内巡回、サーベイランスによる感染の把握、アウトブレイクへの介入、医療器具・環境などの滅菌・消毒法の指導、針刺し事故件数・医療スタッフの安全管理、感染対策ニュースの発行、感染対策強化月間の企画、職員教育・指導・啓発や、パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) 法による細菌の DNA 解析<sup>1)</sup>、ICCへの各種改善策の提言などが実践されることになる。これらの業務は各部署間の横断的連携が大切であり、また医療スタッフ間での情報の共有化が重要で、定期的な会合による巡回指導等に関する活発な意見交換が行える雰囲気づくりも必要である。また病棟のリンクナースの理解と協力は ICT 活動に大きく影響することから ICN などの専任看護師を中心に定期的な勉強会の企画も有効となる。更に ICT でのデータの解析、評価、検証結果等の臨床現場へのフィードバックは感染対策ニュースで行うことも必要と考える。

感染制御薬剤師 (ICP: Infection Control Pharmacists) の役割<sup>2,3)</sup>

ICTに必要な主な知識・技術について表2に示す。ところで、ICTにおけるICPの職能分担は、現状では明確にはなっていない。然し、疫学、統計学、滅菌・消毒法、医療薬学、倫理学などは薬学の基礎知識として修得している。また薬剤管理指導業務、治験に関する臨床研究コーディネータ (CRC) 業務、栄養療法支援としての NST (nutrition support team) 活動、衛生管理などについての専門知識および資格を有する薬剤師が確実に増えてきており、それらの知識・技能を ICT 活動に活かすことが、ICD や ICN との業務分担として期待される。

その中でも ICP としては消毒薬、抗菌薬の適正使用への助言、使用統計データの管理、薬物血中濃度モニタリング (TDM: therapeutic drug monitoring) である抗菌薬の血中濃度測定と投与設計への関与、感染に関する情報の提供である DI (drug information) 活動、高カロリー輸液 (TPN: total parenteral nutrition) を含む注射薬の無菌調製および配合変化の回避への助言等、薬剤師の得意とする分野での職能を活かした役割は大きく、また担当する業務がそこにあると考える (表 3)。

### 手指消毒薬

1996年に発表された米国 CDC の「病院における隔離予防策のためのガイドライン」<sup>4)</sup>では、石けんと流水での手洗い、リスクの高い患者様を扱う時には、消毒用スクラブ剤での洗浄、シンクが利用できない状況ではアルコール製消毒剤による速乾式擦り込み (ラビング) 剤による手指消毒、更に手袋をはずした後の手洗

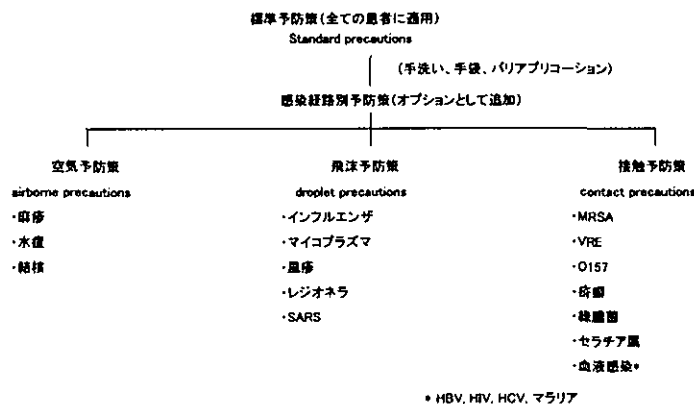
表 2 ICT担当者に必要な知識と技術

- ・疫学 (医療統計学)
- ・微生物学
- ・病態栄養療法
- ・感染症治療学
- ・衛生管理学
- ・教育学
- ・滅菌・消毒法
- ・サーベイランス法
- ・コミュニケーション法
- ・患者ケア法

表 3 ICTとしての薬剤師の役割 (infection control pharmacists)

- ★TDM (therapeutic drug monitoring) 業務と投与設計  
MRSA感染症治療薬: Vancomycin (VCM), Teicoplanin (TEIC), Arbekacin (ABK)
- ★DI業務 (drug information) 活動
- ★医薬品の適正使用  
消毒薬 (選択、濃度、pH、温度など)  
・手指消毒 (Antiseptics), ・環境・医療器具消毒 (disinfectants)  
抗菌薬 (選択、用法・用量、投与間隔など)
- ★消毒薬・抗菌薬の使用統計 (科別、月・年別)
- ★注射薬無菌混合調製・配合変化回避
- ★医薬品や医療器具汚染防止 (衛生管理)
- ★患者様の薬歴管理 (薬剤管理指導業務)

図 1 主な院内感染と感染経路別予防策



いの必要性を標準予防策 (standard precautions) の基本行為とした上で、空気予防策 (airborne precautions)、飛沫予防策 (droplet precautions)、そして接触予防策 (contact precautions) の3つの予防策を付加した感染経路別予防策 (transmission-based precautions) を推奨している<sup>5)</sup> (図 1)。

また、クリティカル器具、セミクリティカル器具、ノンクリティカル器具に対する滅菌、消毒、医療従事者が血液などに曝された場合、徹底的な洗浄に努めるとともに、汚染箇所は 0.1% 次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl) 液で拭き取る。そして病棟、ICU の床などは消毒剤を用いる必要がなく、塵埃除去といった日常的な清拭・清掃を推奨している。更に 2002 年の CDC の「医療機関における手指衛生のためのガイドライン」<sup>6)</sup>では、医療従事者による手指消毒のコンプライアンスの低さを重視し、また効果的で、手荒れの少ない保湿剤 (emollient, moisturizer) 配合のアルコールを基剤とした速乾性手指消毒剤の使用を衛生的手洗いの基本とし推奨するようになった。院内感染で最も問題となる感染経路は接触感染である。感染予防の基本は感染対策マニュアルに添った手洗いの励行で、「処置前の手洗い」、「一処置、一手洗い」、「手袋をはずした後の手洗い」である。わが国は平成 8 年 (1996 年) 4 月の「院内感染対策に関する基準」による施設基準 5 点加算の診療報酬の実施以来、医療機関での感染対策委員会の設置と併せ、各病室に速乾式手洗い液等の消毒液の設置が通例となっており、擦式消毒剤の普及は一気に高まった。尚、この施設基準は平成 12 年 (2000 年) 4 月から「院内感染防止対策未実施減算」へと変更された。すなわち、院内感染防止対策の対象は有床診療所も含まれ、これら有床の医療機関では当然行うべき対策であり、それを実施しない医療機関では入院基本料より 5 点減算することとなった。

ところで、消毒は滅菌と異なり、限られた微生物だけを殺滅するか、生存する微生物の数を、感染を呈さない程度にまで減らす処置法である。すなわち、消毒薬はその抗菌スペクトルの広さによって、高水準、中水準、低水準に分けられる。また、生体への副作用の問題から、生体用 (antiseptics) と医療器具・環境用

(disinfectants) に分けられる。更に消毒剤の使用には接触時間、有機物効果、器材への影響など、特性を活かし薬剤を選択し使用することが必要となる。現在使用されている主な消毒薬の用途（生体、器具）別抗菌スペクトル、特性（pH、濃度、対象）を表4に示す。

## 医薬品の適正使用 消毒薬

表4 消毒薬使用時のpH、濃度、用途

消毒薬（原液濃度）	使用時		対象
	pH	濃度	
グルタラール(2, 20%)	7.5~8.5	2~3.5%	内視鏡などのセミクリティカル器具
フタラール(0.55%)	7.2~7.6	0.55%	内視鏡などのセミクリティカル器具
過酢酸(6%)	3.5	0.3%	内視鏡などのセミクリティカル器具
アルコール エタノール(76.9~81.4v/v%) イソプロパノール(68~70v/v%)		原液	正常皮膚、アンブルバイアル、処置台、ドアノブ、聴診器、体温計など
次亜塩素酸ナトリウム(10%) (100,000ppm)	8.9~9.4	0.01%, 0.02~0.05%, 1%	哺乳類、医療器具（1分間浸漬）または清拭、 ウイルス(※)など血液汚染器具、排泄物
ポビドンヨード(10%)	3.0~5.0	原液	術野、創部、粘膜
クロルヘキシジン(5%界面活性剤、赤色、20%)	5.2~6.2	0.05%	創部
第四級アンモニウム塩系(10%)	6.0~8.0	0.02%	粘膜
4%クロルヘキシジン（非イオン界面活性剤含有、赤色） 界面活性剤含有ポビドンヨード(7.5%)	5.2~6.2 4.0~4.4	原液	手指
0.2%クロルヘキシジン含有消毒用エタノール 0.2%ベンザルコニウム含有消毒用エタノール 0.5%ポビドンヨード含有消毒用エタノール 2.3%イソプロパノール含有55%エタノール 18%イソプロパノール含有メタノール変性アルコール		原液	手指、正常皮膚、処置台、ドアノブなど
両性界面活性剤(0.02~10%)	7~9	0.01~0.2%	創部、術野、医療用具、物品（生布、清拭）

消毒薬による手指や環境の消毒は、短時間に、より確実に、しかも持続効果も期待できる有効性の高い感染防止対策の一つである。しかし、消毒薬は微生物を完全に死滅するとは限らない。化学的滅菌薬の高水準消毒薬であるグルタラールでも芽胞の除菌には数時間を要し、結核菌の一部に低感受性を呈する。中水準消毒薬は芽胞には無効であるが、結核菌、真菌、ウイルスには有効である。低水準消毒薬は芽胞、結核菌、ウイルスには無効で、栄養型細菌や真菌の一部に有効であるが、MRSA やセラチア属などには時に抵抗性菌株が認められる（表5）。いずれの消毒薬も有機物などを洗浄、除去した後に用いるとともに、適切な濃度、温度、pH、接触時間の確保が必要である。

ところで、高水準消毒薬は生体毒性が強く、人体には用いられない。特にグルタラールは中枢神経系、呼吸器系、眼・皮膚などへの刺激があり、フタラール（0.55%）や過酢酸（0.3%）が代替薬として注目されている。いずれも噴霧消毒には用いるべきでない（表6）。その他の消毒薬についても、ショック、臭気、医療器具に対する腐食性、着色、引火性、および廃液の活性汚泥などへの影響など、消毒薬の特性を考慮し、使用することが望まれる（表7,8）。

消毒薬は、起炎菌の絶対数を短時間に確実に減少させ、伝播リスクの低下を目的とする院内感染防止には極めて有用であるが、抵抗性菌発現防止のためにも医療従事者の消毒薬に関する基礎知識の習得はぜひとも必要となる。さらに、バイオフィーム形成菌、あるいは qacA, qacB, qacC, smr, ebr などの薬物排出機構に関与

表5 各種消毒薬に対し抵抗性を示す病原微生物

下線: 強い抵抗性

消毒薬	抵抗性が報告されている病原微生物
第四級アンモニウム塩系 (塩化ベンザルコニウム)	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Alcaligenes faecalis</i> - MRSA</li> <li><i>Alcaligenes xylosoxydans</i> - <i>Pseudomonas aeruginosa</i></li> <li><i>Burkholderia cepacia</i> - <i>Pseudomonas fluorescens</i></li> <li><i>Enterobacter agglomerans</i> - <i>pseudomonas spp.</i></li> <li><i>Enterobacter cloacae</i> - <i>Staphylococcus epidermidis</i></li> <li><i>Klebsiella pneumoniae</i> - <i>Serratia marcescens</i></li> </ul>
グルコン酸 クロールヘキシジン	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Alcaligenes faecalis</i> - <i>pseudomonas spp.</i></li> <li><i>Burkholderia cepacia</i> - <i>Proteus mirabilis</i></li> <li><i>Erwinia spp.</i> - <i>Serratia marcescens</i></li> <li><i>Flavobacterium meningosepticum</i> - <i>Staphylococcus epidermidis</i></li> <li>MRSA - <i>Xanthomonas maltophilia</i></li> <li><i>Pseudomonas aeruginosa</i></li> </ul>
両性界面活性剤 (塩化アルキルジアミノ エチルグリシン)	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Alcaligenes xylosoxydans</i> - <i>Proteus mirabilis</i></li> <li><i>Burkholderia cepacia</i> - <i>Serratia marcescens</i></li> <li>MRSA</li> </ul>
ポビドンヨード	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Burkholderia cepacia</i></li> </ul>
グルタラール	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Mycobacterium chelonae</i></li> </ul>

表6 消毒薬の使用上の注意 (3-1)

高水準消毒薬 (原液)	用途	使用上の注意
グルタラール (2, 2.25, 3, 3.5, 15, 20%)	医療用具の化学的 滅菌又は殺菌消毒	20%液は2%に調製後、緩衝剤を加える。 人体に使用しない。吸入・接触に注意。 換気に努める。手術室などの汚染部の消拭や 噴霧は行わない。遮光・室温保存。
フタラール (0.55%)	医療用具の化学的 殺菌・消毒	人体に直接接触しない。 0.3%以上、5分間浸漬、14日以内で使用。 ゴム手袋、眼鏡、ガウン等の保護具を装着。 遮光・室温保存。
過酢酸 (6%)	医療用具の化学的 滅菌・殺菌消毒	主剤: 緩衝剤: 精製水=1:1:18で調製。 人体に使用しない。室内の噴霧・消拭に使用 しない(粘膜刺激作用あり)。換気に注意。 マスク、ゴーグル、ガウン、手袋を着用。 フタ付き容器。遮光・室温保存。

する輸送蛋白耐性遺伝子が消毒薬の一部に認められており、抗菌薬と対する耐性発現の可能性が危惧されているため<sup>7)</sup>(表9)<sup>8)</sup>、エビデンスに基づいた適切な消毒薬の使用に努めるとともに手荒れ防止などのスキンケアに努める必要がある。

表8 消毒薬の使用上の注意 (3-3)

低水準消毒薬	用途	使用上の注意
第四級アンモニウム塩系 塩化ベンザルコニウム 液(0.01, 0.02, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 10, 44%) ゲル(0.2%) 塩化ベンゼトニウム(0.01, 0.02, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 10%)	手指・皮膚(0.1~0.2%) 手術野の脱膜・損傷部、感染皮膚 (0.01~0.05%) 医療用具(0.1~0.2%)	石けん類は殺菌作用減弱(十分な洗浄後使用) 医療用具(0.1%液、10分間浸漬) (2%液はナトリウム液で洗い、0.1%液15分間浸漬) 血清、膿汁は殺菌効果を弱める。 食器・合成樹脂、光学器具等への使用は避ける。 長期浸漬(金属器具は腐食防止に0.1%液に0.5~1.0%の 亜硫酸ナトリウムを添加)無菌製剤、遮光保存
グルコン酸クロールヘキシジン (0.05, 0.2, 5, 20%) (6%)	手指・皮膚消毒(0.1~0.5%) 手術野(0.1~0.5%) 医療用具(0.1~0.5%) 損傷部(0.05%) 経路の手洗浄(0.05%) 外陰・外性器(0.02%)	ショック タンパク質の凝固(十分な洗浄後使用) 石けん類は殺菌作用減弱(十分な洗浄後使用) 高温蒸気滅菌(115℃, 30分, 121℃, 20分, 126℃, 15分) 遮光・室温保存
両性界面活性剤 塩化アルキルポリアミノエチルグリシン (6%) 塩化アルキルジアミノエチルグリシン (0.02~10%)	手指・皮膚(0.05~0.2%, 5分) 医療用具(0.05~0.2%) (10~15分浸漬) 脱脂領域(0.2~0.5%)	石けん類は殺菌作用減弱(十分な洗浄後使用) ヨード剤、硝酸銀、過酸化水素、過マンガン酸カリウム 等で沈殿、淡黄色、特異臭。 長期浸漬(金属器具は腐食防止に0.2%液に亜硫酸ナトリ ウムを添加) 腐蝕器具は禁忌。室温保存。

表7 消毒薬の使用上の注意 (3-2)

中水準消毒薬	用途	使用上の注意
次亜塩素酸ナトリウム(10%)	手術野(0.1~0.05%) 手術野(0.05~0.01%) 医療用具(0.02~0.05%) ウイルス(1, 0%) ブール(1ppm以下)	希釈して使用。細菌芽胞には十分な効果が得られないことがある。 殺菌濃度は1%以上(1000ppm)で有効。金属器具、繊維製品、光学器具等は 長期浸漬をしない。 酸性物質と反応し塩素ガスを発生。金属器具をしない。 遮光、水溶液保存。
ポビドンヨード 液(7.5, 10%) ゲル(10%) クリーム(皮膚科用) 塗布剤(7%)	手指(7.5%) 手術野(10%) 損傷・脱脂部(7%) 口腔内(7~0.5%)	舌つ草毒、アナフィラキシー様反応、皮膚、甲狀腺機能低下、皮膚着色 (エタノール)、有機物による失活、ナトリウム塩で白色。 直射日光を避け、室温保存する(ガラス瓶)。
アルコール類 エタノール(65, 70, 75, 80, 90, 95, 99.5%) 消毒用エタノール(70, 80, 90, 95%) 無水エタノール(99.5%以上) イソプロパノール(50, 70%, 99%以上) イソプロパノール・メタノール 変性アルコール(18~20, 95~99.5%)	手指・皮膚の消毒 医療用具の消毒	消毒用エタノール: エタノール(95, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 5%) 殺菌・脱脂効果には有効。 ゴム、プラスチック、繊維製品などの変質(長期浸漬しない)。 変性アルコール: 0.2~0.5%の亜硫酸ナトリウムを添加。遮光、室温保存。
2,2-二(4)クロールヘキシジン含有消毒用エタノール 2%ベンザルコニウム含有消毒用エタノール 2%ポビドンヨード含有消毒用エタノール 10%ポビドンヨード含有消毒用エタノール	手指・皮膚 手術野 医療用具	外用だけに使用。殺菌効果による皮膚変質、特異臭あり。 血清、膿汁等のタンパク質を凝固(金属器具等はタンパク質の除去・洗浄 後使用)。有効。室温保存。 そのまま塗布、洗浄用。手術・ウイルスには無効。火災を避けて保存。



表9 消毒薬に対する病原微生物の耐性機構

耐性機構	消毒薬	耐性に関与する遺伝子	遺伝子の存在形式	耐性の病原微生物
薬剤の細胞からの排出	グルコン酸クロルヘキシジン (CHG)	<i>qacA (qacB)</i>	プラスミド	黄色ブドウ球菌
	第四級アンモニウム塩系 (QACs)	<i>qacC (qacD, ebr, smr)</i>	プラスミド	ブドウ球菌
	色素系薬物	<i>qacG, qacH</i>	プラスミド	ブドウ球菌
	その他	<i>norA</i>	染色体	黄色ブドウ球菌
		<i>Bmr</i>	染色体	枯草菌
		<i>qacE, qacE Δ 1</i>	インテグロン	各種グラム陰性菌
		<i>emrE</i>	染色体	大腸菌
	錠 (Ag)	<i>sil</i>	プラスミド	サルモネラ
	アクリフラビン	<i>mir</i>	プラスミド	ブドウ球菌など
	エチジウムプロマイド			淋菌
薬剤の不活化	CHG		染色体 (?)	緑膿菌
	錠 (Ag)			
	ホルムアルデヒド		プラスミド	
不透過性	錠 (Ag)		プラスミド (?)	大腸菌
	CHG			グラム陽性菌
	QACs	(外膜のバリアー)		グラム陰性菌
	CHG, QACs, グルタラル	(細胞壁阻害)		抗酸菌
	CHG, QACs, エタノール	(芽胞殻・皮層)		芽胞

## 抗菌薬

薬効は薬物の物理・化学的特性や生体側の諸因子で抗菌薬の吸収、分布、代謝、排泄に大きく影響するため、個人差が大きく、同一量の薬物を投与しても効果（薬力学：pharmacodynamics）が異なる場合がある。また、高齢者、妊婦、肝臓・腎臓等の障害者などにおいても薬物動態（pharmacokinetics）が異なり、薬理作用に大きく影響する。そこで、有効性、安全性を高めるために治療薬物モニタリング（therapeutic drug monitoring：TDM）が重要となる。特に MRSA 感染治療薬のように腎臓から排泄される抗菌薬においては腎機能の低下により血中濃度が上昇し有害作用が助長されることから、TDM による投与量、投与間隔の調整といった患者個々に適したテーラーメイド医療が必要となる。

### ピーク値とトラフ値管理

一般に薬理作用は血中濃度と相関する場合が多いことから、薬物を反復投与し、薬物血中濃度、すなわち、最高血中濃度（ピーク値：peak）と最低血中濃度（トラフ値：trough）を測定し、それぞれが有効治療域内になるよう投与設計し、維持管理する薬物が一般的である（ジゴキシン、抗不整脈薬など）（治療域内維持管理型）。一方、抗菌薬であるアミノグリコシド系抗生物質（アルベカシンなど）は、濃度依存的に、またセフェム系、マクロライド系およびグリコペプチド系抗生物質（バンコマイシン、テイコプラニン）は MIC 以上の濃度を維持する時間（time above MIC）、すなわち時間依存的に、また、ニューキノロン剤は全曝露量（AUC/clearance）で作用する。そこで、これら抗菌薬はピーク値あるいはトラフ値又はその両方がそれぞれ有効域内で管理されることが重要となる（ピーク値・トラフ値管理型）（図2）。

特に、院内感染発生率が高く難治性のメチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）感染症の治療薬であるアルベカシン、バンコマイシン、テイコプラニンは腎排泄型であり、有効性に加え、第8脳神経障害、腎障害の誘発といった安全性が問題となる。表10には添付文書の投与方法およびピーク値、トラフ値を示す。MRSA 感染症治療薬のこれら3剤の使用上の注意を以下に示す。

図2 TDMによる薬物動態管理

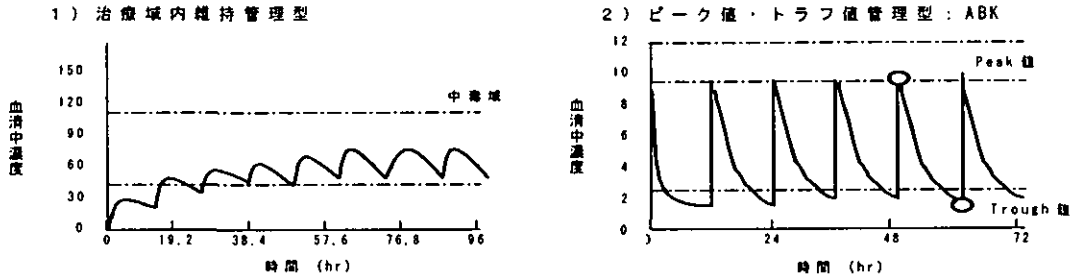


表10 MRSA感染症治療薬の特性

		バンコマイシン	テイコブラニン	アルベカシン	ムピロシン
MIC <sub>50</sub> (μg/mL)		0.78	1.56	0.78	
T <sub>1/2</sub> (時間)		4.3~5.2(β)	45~56	2.1~2.8	
蛋白結合率 (%)		約34	約90	3~12	
用法・用量	成人	1回0.5g, 1日4回, 又は 1回1.0g, 1日2回 点滴静注 (60分以上)	初回: 1回200~400mg, 1日2回 2日目: 200~400mg, 1日1回 点滴静注 (30分以上)	1日75~100mg, 1日2回筋注, 又は 30分~2時間かけて 点滴静注	外用 (2%) 軟膏 1日3回, 3日間
	高齢者	1回0.5g, 1日2回, 又は 1回1.0g, 1日1回	腎機能正常者の1/2量	初回: 75~100mg 2回目: 40~50mg	
血中濃度 (μg/mL)					
Peak		25~40	25~40	9~12	
Trough		5~10 (≦15)	5~10 (≦60)	≦2	

①塩酸バンコマイシン (VCM, 0.5g/v)

消化管からは吸収されない。点滴静注により未変化体のまま排泄される。TDMは特に腎機能障害時、高齢者などの生理機能の低下している患者などに対する排泄遅延に伴う副作用の回避のために必要となる。またヒスタミン遊離によるred man syndromeや血圧低下を避けるため、点滴静注は60分~90分で行う。添付文書には「1日2gを1回0.5g、6時間毎、又は1回1gを12時間毎に分割」と記載されているが、成人に1日4回の点滴静注を行うとトラフ値が明らかに上昇し、腎障害誘発の可能性が生じることから、本投与法は推奨できない。TDMの目安としては点滴終了1~2時間の血中濃度は25~40 μg/mL、トラフ値は10 μg/mL以下が望ましいとされている。ピーク値が60~80 μg/mL以上、トラフ値が30 μg/mL以上の状態が継続すると副作用発現が高まるとされている。VCMの抗菌効果はtime above MICが長い程有効性が高くなる。MRSAに対するVCMのMICは0.2~1.56 μg/mLであり、作用部位での濃度をMIC以上に維持することが肝要となる。また肺、心膜液、関節液、腹水などの組織へは血清中VCM濃度の約1/4~1/2の移行性がある<sup>9)</sup>といわれているが、移行性の悪い骨、喀痰などの除菌には10 μg/mLより高いトラフ値が望ましい。

VCMによる腎障害は10 μg/mL以上で報告されているが、10~20 μg/mLで腎機能の悪化は認められなかったとの報告もある<sup>10)</sup>。豊口ら<sup>11)</sup>によると、10 μg/mL以下の患者(45人)では血清クレアチニン値が0.4mg/mL以上に上昇した患者は認められなかったが、10 μg/mL以上になったことがある患者(46人)ではその24%に血清クレアチニン値の上昇を認めている。また、VCMはグラム陰性菌に対する効果が弱く、複合感染ではアミノグリコシド系抗生物質と併用することがあり、腎障害発生率は単独(5%)に比し、15~35%に増加することがある<sup>12~14)</sup>ので特に注意する。その他、VCMには眩暈、耳鳴り、聴力低下等の第8脳神経障害の副作用があらわれることがある。この聴覚毒性は血中濃度とは相関しないので発生するとの報告があるので、使用時はこれら副作用に注目しなくてはならない。また、VCMは経口投与では吸収されないと云われているが、腸管に病変がある場合、吸収され、高い血中濃度を呈することがあるので注意する。

②テイコブラニン (TEIC, 200mg/v)

TEICはMRSA、肺炎桿菌、化膿レンサ球菌、腸球菌に対しVCMより強い抗菌力を有する。半減期も長い(t<sub>1/2</sub>: 46-56時間)。蛋白結合率は約90%と高く、VCMより脂溶性で、組織移行性が良い。反復投与による蓄積性は認められない。VCMに比し腎障害<sup>15)</sup>やヒスタミン遊離作用<sup>16)</sup>は少ない。トラフ値は5~10 μg/mLを保つことが目安となっているが、最近「敗血症などの重症感染症において確実な臨床効果を得るためには10 μg/mL以上を保つこと」と添付文書が改訂された。しかし、60 μg/mL以上のトラフ値で血清クレアチニン値の異常変動の発現頻度が高くなるとの報告<sup>17)</sup>があるので注意する。

③硫酸アルベカシン (ABK, 100mg/2mL)

ABKは濃度依存性に作用し高いピーク値が有効性を高めるといわれている。ABKは1回75~100mgを筋注、又は30分~2時間かけて点滴静注する。点滴終了直後のピーク値が12 μg/mL以上、トラフ値が2 μg/mL

が繰り返されると第8脳神経障害や腎障害発生の危険性が高くなると云われている。PAE (post antibiotic effect) があることから、1日1回投与も考えられている。但し、好中球減少症の患者ではPAEは短い。ピーク値は点滴時間の長さで変化(効果に影響)することから、30分の点滴が推奨されている<sup>18)</sup>。腎機能低下患者では投与により腎機能低下が助長されるので注意する。

その他、鼻腔のMRSA保菌は体の他の部位や感染伝播に大きく影響することから、感染防止対策として易感染患者に対する除菌が推奨される。

#### ムピロシン鼻腔用軟膏

①MRSA感染症発症の危険性の高い免疫機能の低下状態にある易感染患者、②易感染患者から隔離することが困難な入院患者、③易感染患者に接する医療従事者など、の鼻腔内に1日3回、3日間塗布する。塗布後、両鼻をやさしく揉み、軟膏を鼻腔全体に付着させる。グラム陽性菌、とくにMRSAに選択的に作用することから、除菌後の再付着率が低いといわれている(持続効果が期待できる)。しかし、耐性菌の誘発が報告されており十分注意しなければならない<sup>19)</sup>。

#### TDMと投与設計への取り組み

寺町ら<sup>20)</sup>は、VCMのTDM有効治療域をピーク値20~40 $\mu$ g/mL、トラフ値5~15 $\mu$ g/mLを目標に薬剤師が医師に投与量、投与間隔の変更をコンサルテーションし、投与変更した群は、助言・変更しなかった群に比し、MRSAの陰性化率が有意に高く[73.7%(70/95)対42.9%(6/14)]、トラフ値の有効域に入っている割合も高いことを報告し、薬剤師の投与設計への助言の重要性を指摘している。また、祢宜田ら<sup>21)</sup>は、ABKのTDMに基づく投与設計の実施群(21群)がTDM非実施群(15例)に比し、MRSA陰性化率はそれぞれ100%(21/21)、46.6%(7/15)となり、ABKの投与量の変更を薬剤師がTDMのデータを基に助言することの有用性を報告している。さらに、Grossら<sup>22)</sup>は、抗生物質の選択・適正使用には感染症科医による指導より、臨床薬剤師が参画する抗菌薬管理チームによる監視システムが、より適切な治療と経済効果をもたらしたことを報告している。

以上、抗菌薬の選択時の届け出制、使用制限への薬剤師等の関与は耐性菌発現防止に繋がる。また、抗菌薬の有効性、安全性を高めるためのTDMの実施と、その解析による投与設計への薬剤師の関与は、患者個人個人の病態に適したテーラーメイド医療としての治療効果の改善に繋がるなど、消毒薬の適正使用への助言・指導を含み重要な役割を担っている。すなわち、院内感染対策は薬剤師を含む各職種との協力によるチーム医療としての横断的取り組みが不可欠であると考えられる。

#### 引用文献

- 1) 白石 正: 病院感染(MRSA)の追跡調査と感染防止. 月間薬事 42(5): 35-39, 2000
- 2) 仲川義人: ICT(Infection Control Team)と薬剤師. 薬局 53(6): 67-72, 2002
- 3) 仲川義人: ICTと薬剤師の役割. ICD ニュースレター 国立大学医学部附属病院感染対策協議会, 名古屋 Vol.2: 2-6, 2003
- 4) Garner JS, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee: Guideline for isolation precaution in hospitals. Infect Control Epidemiol 17: 53-80, 1996
- 5) 小林寛伊: 感染制御とは. エビデンスに基づいた感染制御(改訂第2判)(第1集)小林寛伊・吉倉 廣・荒川宣親編集 メヂカルフレンド社, 東京 pp.3-12, 2003
- 6) Boyce JM, Pittet D: Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Health-care Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/ SHEA/ APIC/ DSA Hand Hygiene Task Force. MMWR51 (RR16): 1-44, 2002
- 7) Mayer S, et al: Distribution of the antiseptic resistance genes qacA, qacB, and qacC in 497 methicillin-resistant and susceptible European isolates of Staphylococcus aureus. J Antimicrob Chemother 47(6): 896-897, 2001
- 8) 笹津備規: 薬剤排出による細菌の消毒薬耐性. 感染症 3(5): 13-17, 2001
- 9) 倉田和夫: 注射用塩酸バンコマイシンの骨組織・骨髓血・関節液移行について. 化学療法の領域 9: 532-538, 1993
- 10) 加藤研一ほか: Methicillin resistant Staphylococcus aureus 感染症に対する vancomycin 持続投与の有効性と安全性. Chemotherapy 42: 729-733, 1994
- 11) 豊口禎子ほか: バンコマイシントラフ値 10 $\mu$ g/mLの腎機能に及ぼす影響. 医薬品相互作用研究 24(3): 89-93, 2001
- 12) Matzke GR, et al: Clinical pharmacokinetics of vancomycin. Clin Pharmacokinet 11: 257-282, 1986
- 13) Appel GB, et al: Vancomycin and the kidney. Am J Kidney Dis 8(2): 75-80, 1986
- 14) Farber BF, Moellering RC: Retrospective study of the toxicity of preparations of vancomycin from 1971 to 1981. Antimicrob Agents Chemother 23: 138-141, 1983
- 15) Wood MJ: The comparative efficacy and safety of teicoplanin and vancomycin. J Antimicrob Chemother 37: 209-222, 1996
- 16) Sahai J, et al: Comparison of vancomycin-and teicoplanin-induced histamine release and red-man syndrome. Antimicrob Agents Chemother 34: 765-769, 1990

- 17) アベンティスファーマ（株）資料 (White LO, et al: Teicoplanin in Staphylococcus aureus septicaemia; relationship between trough serum levels and outcome. Abstracts of the 37th ICAACA-45, 1997
- 18) 松田恒夫ほか：アルベカシン (ABK) の有効な投与方法 2. TDM 研究 15: 309-313, 1998
- 19) 野上毅, 後藤純子, 光武耕太郎：血液培養から分離されたメチシリン耐性黄色ブドウ球菌におけるムピロシン耐性株の検出状況. 環境感染 18(4): 390-394, 2003
- 20) 寺島ひとみほか：成人 MRSA 患者におけるバンコマイシンの初期投与量推定法の比較検討. 医療薬学 28(6): 530-540, 2002
- 21) 禰宜田和正ほか：メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染患者における硫酸アルベカシンの血清中濃度モニタリングの有用性についての研究. 医療薬学 27(2): 123-131, 2001
- 22) Gross R. et al: Impact of a hospital-based antimicrobial management program on clinical and economic outcomes. Clin Infect Dis (CID) 33: 289-295, 2001

## 1. はじめに

院内感染対策は病院に求められているリスクマネジメントの一つである。これらの感染対策を講ずるべく感染対策委員会や感染制御チーム（ICT）が組織され、感染対策マニュアルの作成および実践と監視、院内サーベイランスの実施、医療スタッフの感染対策教育などが多くの施設で行われるようになってきている。多くの施設において ICT への薬剤師の参画が進んできているが、実際に薬剤師は何をすべきか戸惑っている薬剤師も少なくないのが現状である。そこで、東京大学病院における業務を基に ICT の業務において薬剤師はどのように関わっていくことができるのか、何をすべきかを考えたいと思う。

## 2. ICT の業務内容

業務内容には ICT メンバー全体で実践するものから各専門領域のメンバーが個々に実践する内容まであり、それらすべての活動が統合されて感染管理の実践がなされる必要がある。東京大学病院 ICT における主な業務内容を以下に示す。

- 1) 病院内の巡視による情報収集および指導
- 2) 抗生剤の適正使用推進
- 3) 消毒剤の適正使用推進
- 4) 医薬品の取り扱いと注射薬の調製
- 5) 感染防止対策の啓発広報活動
- 6) 病院感染対策に関わる各種研修会の実施
- 7) 病院感染症サーベイランスの実施
- 8) 耐性菌の疫学的調査とその対策
- 9) アウトブレイク時における調査・原因究明と対応
- 10) 病院感染症の早期発見・特定
- 11) 病院感染症予防マニュアルの作成と実施のための指導・教育
- 12) 伝染力の強い感染症の発生時の対応
- 13) 針刺し事故防止対策および事故発生時の対応
- 14) 医療廃棄物の適正処理の指導と監視
- 15) 環境清浄化のための監視
- 16) 清掃業者や SPD 職員などの外注業者に対する教育
- 17) 病院感染対策の評価

すべての業務内容に何らかの形で薬剤師が参画すべきであるが、施設により ICT 業務内容、薬剤部の業務内容に違いがあることから必然的に実施可能な業務には限界があると考えられる。上記の主な業務内容への薬剤師の関わりとその重要性について述べる。

## 3. ICT 業務と薬剤師の関わり

### 1) 病院内の巡視による情報収集および指導

ICT 業務の中でも重要な活動は病院内の巡視である。巡視の方法は施設により異なるが、ほとんどの施設で行われている。当院では毎週木曜日の午後 3 グループに分かれて、入院棟、外来診療棟、検査室など病院全体を巡視している。巡視の前後にはミーティングを行い、MRSA 感染症をはじめとする各種感染症の現況とその対策や感染に関わる種々の問題点について検討している。巡視においては、感染症患者の状況を確認し、医療廃棄物の分別の点検や清掃状況を把握して、問題点がある場合はその場で看護師長あるいはリンクナースに指導している。

こうした巡視において、細菌検査室からの MRSA や多剤耐性菌の分離状況と合わせて薬剤師からの情報として抗 MRSA 薬を中心とした抗菌薬の処方状況の情報は重要である。分離菌の状況と抗 MRSA 薬やペネム系、第 4 世代セフェムの使用状況を把握した上で感染症例の検討を行うことは重要である。巡視において抗 MRSA 薬の TDM 実施の有無についても情報収集し、必要に応じて主治医に血中濃度測定を依頼するとともに、薬剤部薬物動態解析室と連携を取り投与設計の支援を行っている。また、巡視により各病棟の状況を薬剤師の立場から把握し、消毒薬の管理使用状況、注射薬の調製方法、分割使用の注射薬の保管状況、医薬品の保管状況などの監視、指導は専門性が発揮できる領域である。

### 2) 抗生剤の適正使用推進

抗生剤の濫用と耐性菌対策において、抗生剤の使用に関しては何らかの規制を行うことが必要である。抗生剤使用マニュアルを整備するとともに、特定の抗生剤の使用において書類の提出を義務付けることで抗生

剤の使用量が減少する傾向が多く施設で認められている。実際、当院においては抗 MRSA 薬の処方に規制をかけている。注射薬調剤においてバンコマイシン、アルベカシン、ティコプラニンなどの抗 MRSA 薬の処方の際には使用前に感染対策委員会への申請書の提出を義務化している。また、調剤時には薬剤部で独自に作成している抗 MRSA 薬調剤リストの確認を行い、初回処方時には申請書の提出の有無を厳重にチェックしている。その記録は ICT の院内巡視の資料として提示している抗 MRSA 薬の適正使用を図っている。ムピロシン軟膏については、処方せんに MRSA の検出日を記載することを義務づけており、コメントがない場合には、調剤部門より主治医に疑義紹介を行っている。

また、薬剤部で定期的に抗生剤の使用状況を集計、解析して ICT、院内感染対策委員会へ情報を提供することも院内感染対策として重要である。

### 3)消毒剤の適正使用推進

消毒薬は診療科毎あるいは病棟毎にその使用薬剤、使用方法が異なり、適正な管理がなされていない傾向が認められる。また、消毒薬の効果は温度、濃度、時間の三要素で成り立っており、使用する消毒薬が理解できても使用方法が適正でなければ結果として消毒薬の適正使用には結びつかない。したがって、消毒薬の適正使用の推進は必須である。薬剤師が積極的に参画し、使用する消毒薬の標準化を行うとともに ICT の院内巡視や研修会の開催などにより消毒薬の基礎知識と使用上の注意点について啓蒙することが必要である。

### 4)医薬品の取り扱いと注射薬の調製

昨今のセラチア菌による院内感染の報告は記憶に新しい。現在、多くの病院において中心静脈栄養に使用する高カロリー輸液の調製は薬剤部で集中的に行われており、より清潔な医薬品が患者へ提供されている。しかし、多くの注射薬は病棟で医師あるいは看護師が通常環境で調製しているのが現状である。無菌的な製剤として取り扱わねばならない注射薬の調製方法については薬剤師が指導、監視を行うべきである。当院を含めて一部の病院では病棟に設置されたクリーンベンチで薬剤師が注射薬を調製しているが、設備、薬剤師の人員の関係で多くの施設で行うことは現状では困難である。そこで、ICT の院内巡視を含めて、薬剤師が病棟における注射薬の調製方法を把握するとともに、より清潔な注射薬の調製方法について指導することが必要と思われる。今後、無菌製剤処理加算の適用枠の拡大が予定されており、薬剤師による高カロリー輸液以外の注射薬調製に対しての算定がなされることとなり、ますます薬剤師の注射薬調製に対する必要性が増してくると思われる。

当院では、全病棟にクリーンベンチと安全キャビネットが設置されており、病棟での注射薬の調製はすべてクリーンベンチ内で行うよう指導している。病棟における注射薬の調製件数も多く、より確実な感染管理が望まれる病棟では、薬剤師が病棟クリーンベンチにて毎日注射薬を調製している。ほかの病棟では看護師がクリーンベンチを使用して注射薬を調製しているが、クリーンベンチの使用法および無菌操作法に関して習熟していないため、事前に全看護師を対象とした説明会を催し、薬剤師が直接指導を行い、また、ICT に属する薬剤師がクリーンベンチの適正使用推進をテーマに ICT ニュースを作成し全病棟に配布するとともに、ICT ラウンドにおいてクリーンベンチの使用および管理状況を把握し、薬剤師より適宜指導を行っている。

### 5)感染防止対策の啓発広報活動

感染制御に関する様々な情報を医療スタッフへ提供することは大切である。電子メール、ホームページ、ニュースの発行など種々の方法があるが、当院では電子メール、ホームページの他に定期的な ICT ニュースを発行している。この ICT ニュースは感染制御部、薬剤部、看護部、医療サービス課の 4 部門でローテーションで担当し、それぞれ部門毎の専門を活かしたテーマで作成しており、薬剤部からは消毒薬の適正使用に関する情報、閉鎖性輸液ラインの管理に関する情報、注射薬の調製方法、抗生剤の使用状況などをテーマに医療スタッフへ情報提供している。

### 6)病院感染対策に関わる各種研修会の実施

多くの医療スタッフ間で感染に関わる知識の統一化は非常に難しい問題である。しかし、病棟における感染制御が非常に重要であり、これらの知識の統一化は ICT の院内巡視を中心とした個別の活動には限界がある。薬剤部を含めた ICT メンバーによる講習会、研修会の開催は医療スタッフ間で感染制御に関する共通の認識を得るために大変重要である。抗 MRSA 薬を中心とした各種抗生剤の使用、消毒薬の使用、注射薬調製、配合変化などは薬剤師が担当すべき分野である。当院においても感染制御部、ICT および当院総合研修センターによる院内医療従事者を対象とした感染管理に関する研修会を適宜開催し、感染管理の共通の認識を啓蒙している。

7)病院感染症サーベイランスの実施, 8)耐性菌の疫学的調査とその対策, 9)アウトブレイク時における調査・原因究明と対応

病院全体の抗生剤の使用状況の調査, 統計のみならず, サーベイランス実施や耐性菌症例, アウトブレイク時にはそれぞれ, 個別に抗生剤の使用状況を調査するとともに, 消毒薬の適正使用や注射薬の管理などの薬に関わることのすべてについてその対応を薬剤師が担うこととなる。

10)病院感染症の早期発見・特定

病院内の感染症を早期に発見することは院内感染拡大の防止および対策にとって非常に重要である。そのために, ICT と細菌検査室との連携は必須であり, 分離菌に関する情報が直接 ICT へ提供される必要がある。一方, 感染症治療薬の処方情報も時として必要な情報とされる。当院では, インフルエンザウイルス感染症においては検査部からの抗原陽性患者の情報とともに, 薬剤部からは, 抗インフルエンザ薬の調剤情報を速やかに ICT メンバーの薬剤師を通じて ICD および ICN に伝達しており, 病棟での早急な感染対策が可能となっている。

4. おわりに

その他, 様々な ICT 業務があるが, 直接的に関与せずとも薬剤師は積極的に業務全体に参画していく必要があると思われる。日本において薬剤師が病棟へ足を踏み入れるようになってから, まだ歴史は浅い。しかし現在, 多くの病院で薬剤管理指導の推進が図られており, 服薬指導を含めた病棟における薬全般に関する管理を薬剤師に託し, リスクマネージャーとしての大きな期待がかけられている。しかし, 薬剤師は病棟に行っているものの感染管理に関する知識は非常に薄いのが現状ではないだろうか。チーム医療への貢献, リスクマネージャーとしての責務を果たすためにも薬剤師の感染管理の知識・技術習得は必須である。今後, ICT に所属する薬剤師のみでなく, 薬剤管理指導業務を行う薬剤師, 強いてはすべての薬剤師が感染管理に参画することにより, チーム医療の推進, 医療の質のさらなる向上, 病院経営への貢献が図られるものと考えられる。そのためにも, 感染専門薬剤師が必要であり, 感染専門薬剤師を中心としたすべての薬剤師に対する感染教育は必須となってきた。

Infection control team (ICT) 活動における臨床検査技師の役割  
長沢光章 防衛医科大学校病院検査部

はじめに

病院感染対策における臨床検査技師（認定臨床微生物検査技師）の役割は、単に環境調査や分離菌の頻度・薬剤感受性（耐性）率などの統計を報告するのみでなく、日常検査における正確で迅速な報告、病院感染を疑う事例の早期把握、病院感染管理チーム（Infection Control Team：ICT）における活動などが挙げられる。

ICT の活動として、感染症サーベイランスおよび教育・啓発活動などが挙げられる。このメンバーの一員として、臨床検査技師は全ての活動において重要な役割を担う必要がある。

## 1. 日常検査における正確で迅速な報告

### 1) 臨床および他部門からの患者情報の収集

収集方法には、依頼伝票およびコンピュータシステムによるオーダリングがある。項目として、氏名・所属・依頼などの必須項目、特に目的とする菌・疾患名・症状など検査（方法、内容、報告）に影響する項目および発熱・カテーテル使用の有無・感染症マーカーの値などの患者情報に区分し、システムにより自動的に得られる項目を整理し、臨床の負担にならない最大限の情報を得る。

### 2) 患者の状況、臨床からの追加依頼、途中検査結果による検査方法の確立

患者情報、塗抹染色結果により、推定可能菌（真菌、*Campylobacter* 属菌、嫌気性菌など）における特殊培地の追加、遺伝子検査（抗酸菌など）の依頼要請・実施、培養陰性時の原虫などの検索、免疫低下・基礎疾患患者における弱毒菌の薬剤感受性検査実施、多剤耐性菌の追加薬剤実施などを行う。

### 3) 迅速・中間結果報告

血液、髄液から菌が検出された場合、感染症法の1～5類感染症に指定されている強毒菌および結核菌が疑われる場合などは直接主治医への連絡、問合せを行う。また、塗抹検査結果や自動機器による検査結果自動チェック機能を取り入れたリアルタイム報告を行う。臨床の利点として、早期の治療（薬剤の投与、選択、変更）、病院感染予防（隔離、消毒、教育）などがある。検査室の利点には、無駄な繰返し検査の軽減、自動機器の利点（作業処理能力の向上、熟練度に依存されず再現性のある成績、週休二日制・夜間への対応、精度管理・品質管理の容易）などが挙げられる。

### 4) 緊急検査への対応

緊急検査として、肉眼的観察、直接鏡検、抗原・毒素検出、増幅法による遺伝子検査などがある。従来、微生物検査には緊急検査という概念がほとんど無かったが、今後、臨床のニーズに応えるため積極的な導入を行うことが望ましい。

検査室では、日常検査を中断しても行う価値のあるものを整理し、血液や脳脊髄液を中心に実施する。なお、問題点として患者や医師の状況がつかめない、限られた人員・時間での対応、夜間休日における体制が不十分、迅速検査法の自動化がなされていない、検体の輸送や結果の報告体制、積極的なアピールをしない、臨床からの要望・依頼の声が少ないなどが挙げられる。また、臨床においては細菌検査の結果が遅いという概念、推定菌が難しい、抗生物質の投与が比較的容易、感染症専門医が少ないなどがある。

### 5) 夜間、休日の対応

塗抹検査、抗原検出検査、分離培養の実施などは、検査室全体で取り組み、他部門の臨床検査技師の理解と協力が不可欠である。

### 6) 付加価値を付けた結果報告

検査結果に対するコメントを付与し、菌種および抗菌薬についての情報も提供する。特に、塗抹検査における推定菌および炎症細胞、食食の有無、同定菌に対する臨床的意義付け、自施設での検出率・薬剤耐性率など臨床との話し合いによるマニュアル作り、検査室の積極性が必要である。

## 2. アウトブレイクの予防および把握

### 1) モニターすべき病院感染原因微生物

薬剤耐性菌、シュドモナス・セパシア、セラチア属菌、クロストリジウム・ディフィシル、結核菌、レジオネラ・ニューモフィラ、入院患者における感染型食中毒原因菌、インフルエンザウイルス、アデノウイルス、RSウイルス、ロタウイルス、ノロウイルス、SARS コロナウイルスなどの病院感染を起こし得る原因微生物のモニターを行う（表1）。

### 2) アウトブレイクの予防および疑い時の臨床報告

患者検体から分離された微生物が、病院感染原因微生物となり得る可能性がある場合として、同一病棟の複数（例えば1週間に3名以上など）の患者より分離された場合などは、直ちに臨床（主治医、医局長、病院感染対策委員会など）へ連絡を行う（表2）。特に、微生物検査室は病院感染を把握できる唯一の場所であることを再認識する必要がある。なお、具体的な内容に関しては個々の施設で事前に打合せを行い、マニュアルを作成しておくこと。院内発生の症例でレジオネラ属菌が検出された場合は1例でもICTと協議を行い、



過去3ヶ月の院内肺炎での死亡例の病歴調査も考慮する。

### 3. 臨床分離菌サーベイランス

#### 1) 分離菌および薬剤感受性（耐性）統計

患者情報を加味した分離菌および薬剤感受性（耐性）統計の作成および定期的な提供を行うことが必要である。コンピュータシステムの導入により、入院・外来別、材料別の分離菌および薬剤感受性（耐性）率、MRSA 保菌者一覧、1～5 類感染症等の検出状況、各種任意・抽出統計などである。年次推移なども含め、表現法として一覧表の他に図式化など考慮する必要がある。しかし、検査室で得られる情報には限りがあるため詳細についてはサーベイランスに依存することも少なくないと思われる。

#### 2) 厚生労働省サーベイランス「検査部門」への参加

平成12年度から事業化された厚生労働省サーベイランス「検査部門」への参加を行う。また、フィードバックされてくる情報は臨床および ICT へ還元する。

### 4. 原因究明のための保菌検査、環境調査、分子疫学的検査

#### 1) 保菌検査

保菌者検査はむやみに実施せず、ICT などで対象菌種、必要性、秘密保持、陽性時のフォロー、インフォームドコンセント、予算などを十分に討議してから実施する必要がある。

#### 2) 環境検査

クーリングタワー（冷却塔）ならびに配管末端水のレジオネラ属菌検出検査は、厚生労働省の指針に従い定期的に実施する。その他の環境検査はむやみに実施せず、クリーンルームの維持管理、汚染状況の把握、環境整備方法のチェック、教育など必要に応じた意義のある場合に限り実施する。

#### 3) 免疫学・分子疫学的検査

細菌による病院感染が疑われる場合は、血清型別などの免疫学的な検査や分子疫学的検査（パルスフィールドゲル電気泳動法）を実施することが望ましい。なお、設備の問題で自施設での実施が困難な場合は外注検査や専門機関への依頼によっても良い。但し、どのような方法においても同一由来株であるとの結論は難しく、あくまでも推定の域であることを理解することが重要で、結果報告までには1週間以上を要し、費用も高額となる場合が多い。ICT などで、十分に議論しマニュアルを作成しておく必要がある。

### 5. 感染症情報の提供

病原微生物検出情報による感染症の流行、新たな微生物や耐性菌の出現、菌種名の変更など最新の情報を、雑誌、インターネット、学会などから収集する。また、対応についても ICT などで十分に検討し、臨床への情報提供を行う。

### 6. 認定臨床微生物検査技師制度指定カリキュラム

認定臨床微生物検査技師制度の指定カリキュラム Section III に「The Clinical Microbiology Laboratory in Infection Control and Prevention：病院感染防止対策における臨床微生物検査」として記載されている（表3）。微生物検査担当の臨床検査技師は本指定カリキュラムを目標に研鑽を積み、認定臨床微生物検査技師の取得を目指すべきである。

### 7. 特定機能病院における専任の病院感染対策を行う者の配置

平成15年11月5日付けで公布された「医療法施行規則の一部を改正する省令」では、特定機能病院に専任の病院感染対策を行う者を配置することが義務付けられた。

しかし、平成15年10月3日付けで厚生労働省医政局総務課長から各特定機能病院長宛に出された院内感染対策有識者会議報告書に「院内感染対策の実務を専門に担当する者（医師、看護師、薬剤師、臨床検査技師等）からなる院内感染対策部門（ICT 等）が活用されている。」と臨床検査技師の名称が記載されたにもかかわらず、(1) 専任の院内感染対策を行う者の配置で①医師、歯科医師、薬剤師又は看護師のうちいずれかの資格を有すること、②院内感染対策に関する必要な知識を有していることの必要条件が示され、臨床検査技師の名称が記載されなかったことは誠に遺憾であり、専任の院内感染対策を行う者の配置へ臨床検査技師の名称の追加挿入を強く要望したい。

### まとめ

病院感染対策や ICT における臨床検査技師の役割を考える上で、微生物検査室の臨床検査技師が耐性菌の検出、病院感染（アウトブレイク）を疑わなければ対策は愚か、さらに感染が拡大する危険があることを自覚しながら日常業務を行うことが大原則である。そして、ICT の一員として他のメンバーと協調しながら取り組むことが必要である。医療情勢、とりわけ臨床検査の分野が厳しい状況の中で、専門性を発揮し臨床に貢献することが最も重要であると考えられる。

参考文献

1. 長沢光章：院内感染対策における臨床検査技師の役割. 埼臨技会誌, 48 : 27-33, 2001
2. 小林寛伊, 他. エピデンスに基づいた感染制御 (第1集-基礎編). 東京: メディカルフレンド社, 2003
3. 高野八百子, 他. 感染対策 ICT 教育・活動ガイド. インфекションコントロール 2003 増刊. 大阪: メディカ出版, 2003
4. 認定臨床微生物検査技師制度協議会. 認定臨床微生物検査技師指定カリキュラム (案). 日本臨床微生物学雑誌, 11 : 29-53, 2001

表1. 微生物検査室でモニターすべき院内感染原因微生物

- 
- ・ 薬剤耐性菌 (\*5 類感染症)
    - メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) \*
    - ペニシリン耐性肺炎球菌 (PRSP) \*
    - バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE) \*
    - 薬剤耐性緑膿菌 (MDRPA) \*
    - 基質特異性  $\beta$ -ラクタマーゼ (ESBL)
    - バンコマイシン耐性MRSA
    - $\beta$ -ラクタマーゼ非産生アンピシリン耐性インフルエンザ菌 (BLNAR)
    - 多剤耐性結核菌 (MDRTB)
    - その他
  - ・ *Burkholderia cepacia* (セパシア菌)
  - ・ *Serratia marcescens* (セラチア・マルセッセンス)
  - ・ *Streptococcus pneumoniae* (肺炎球菌)
  - ・ *Legionella pneumophila* (レジオネラ・ニューモフィラ)
  - ・ *Clostridium difficile* (クロストリジウム・ディフィシル)
  - ・ *Mycobacterium tuberculosis* (結核菌)
  - ・ 感染型食中毒原因菌
    - Salmonella* spp. (サルモネラ属菌), *Vibrio parahaemolyticus* (腸炎ビブリオ), 他
  - ・ ウイルス
    - 肝炎ウイルス, HIV, ヘルペスウイルス, インフルエンザウイルス, 水痘・帯状疱疹ウイルス, アデノウイルス, RSウイルス, ロタウイルス, ノロウイルス, SARSコロナウイルス, 他
  - ・ その他
    - クラミジア, 疥癬, 他
- 

表2. アウトブレイクの予防および疑い時の臨床報告対象 (例)

- 
1. 一人の入院患者からの検出または疑いがある場合
    - ・ 抗酸菌 (塗抹陽性時, 培養陽性時, 結核菌遺伝子陽性時)
    - ・ 希な薬剤耐性菌 (VRE, 薬剤耐性緑膿菌, ESBL など)
    - ・ 感染型食中毒原因菌
    - ・ 飛沫感染を起こすウイルス (インフルエンザウイルス, 麻疹ウイルスなど)
    - ・ 1~5 類感染症原因微生物 (一部除く)
  2. 同一病棟の複数の患者から検出された場合
    - ・ 薬剤耐性菌 (MRSA, PRSP, BLNAR など)
    - ・ シュードモナス・セパシア, セラチア・マルセッセンス, クロストリジウム・ディフィシル
    - ・ ロタウイルス, ノロウイルス
    - ・ その他
-

表 3. 認定臨床微生物検査技師指定カリキュラム (抜粋)

**Section III : The Clinical Microbiology Laboratory in Infection Control and Prevention**  
**病院感染防止対策における臨床微生物検査**

**1. 感染防止、疫学管理、監視のマニュアル作成**

各医療施設の状況に合わせた感染防止、疫学管理、監視のマニュアルを作成することができる。

- 1) 病院感染対策のための感染症と微生物学の基礎知識が理解できる。A
- 2) 病院感染で問題となる微生物が判断できる。Aa
- 3) 宿主の感染防御機構と感染症（日和見感染症）が説明できる。A
- 4) 感染成立過程と感染経路が判断できる。A
- 5) 代表的な病院感染症が説明でき、事例に対応できる。Aa
- 6) 抗菌薬の作用機序、体内動態、使用方法、臨床効果、耐性菌の概略が説明できる（Section VII-1,2,13を参照）。A

**2. 病院感染対策のための微生物学的検査**

病院感染対策のための微生物学的検査ができる。

- 1) 微生物学的検査の必要性が判断できる。Aa
- 2) 環境の微生物検査（空気、水など）ができる。Aa
- 3) 医療スタッフの保菌者検査ができる。Aa
- 4) 各種の医療器具の微生物検査（レスピレーターなど）ができる。Aa
- 5) 飲食物の微生物検査ができる。Aa
- 6) 疫学的解析のために種々の型別検査ができる（Section IV-2,3 参照）。

**3. 感染対策の活動**

日常検査業務において感染防止の状況が把握でき、率先して感染対策の活動に寄与できる。

- 1) バイオハザード対策ができる。Aa
- 2) 空気感染防止対策が説明できる。A
- 3) 飛沫感染防止対策が説明できる。A
- 4) 接触感染防止対策が説明できる。A
- 5) 血液感染（針刺し）防止対策が説明できる。A
- 6) 飲食物による感染症（食中毒）が説明できる。A
- 7) 検査室内感染防止対策が説明できる。A

**4. 病院感染サーベイランス**

病院感染サーベイランスと疫学の基礎を学び、理論的に各種の統計処理ができる。

- 1) 疫学の基礎知識が理解できる。A
- 2) サーベイランスの実施方法と分析が理解できる。A
- 3) スタンダード・プレコーション（標準予防策）が理解できる。A
- 4) アウトブレイク時の調査、検査介入ができる。Bc

**5. 環境整備（汚染除去）、消毒、滅菌**

環境整備（汚染除去）、消毒、滅菌、抗菌薬療法に関する専門的な知識をもち、各施設における適切な助言が他の医療スタッフにできる。

- 1) 環境整備（汚染除去）、消毒と滅菌の概念が理解できる。A
- 2) 消毒が説明でき、実際にできる。Aa
- 3) 滅菌の説明でき、実際にできる。Aa
- 4) 感染性医療器具の取り扱いが安全にできる。Aa
- 5) 環境整備（汚染除去）について適切な助言ができる。Ab
- 6) 消毒薬、滅菌効果判定ができる。Aa

**6. ICT活動**

病院感染対策委員会、病院感染対策チーム（ICT）の一員としてチームワークのよい活動ができる。（情報処理、関係法規、医療スタッフに対するコンサルテーション）

- 1) 感染管理の情報源と最新の情報収集ができる。A
- 2) 情報を評価・処理し、有益な情報として活用できる。B
- 3) 報告書を作成（レポートの書き方）できる。Aa
- 4) 情報の提供（システムの構築、効果的な広報）ができる。Aa
- 5) 情報開示、タイムリーな報告に対応できる。Bb

- 6) 関係法規の知識、人権とプライバシー（患者、医療スタッフ）に配慮ができる。Ab
  - 7) 感染と医療訴訟の知識が理解できる。Bc
  - 8) 医療の質的評価指標（日本病院機能評価機構）の概略が説明できる。Ab
  - 9) コンサルテーションの理論の概略が説明できる。Bc
  - 10) コンサルテーションの方法が理解できる。Bc
  - 11) コンサルテーションの評価ができる。Bc
  - 12) 組織とスタッフ、人間関係に配慮できる。Aa
  - 13) アウトブレイク時の心理学を理解し、事前に準備できる。Bc
-