

院内感染対策講習会

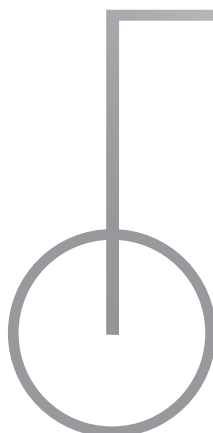
Q & A

*Hospital
Infection
Control
&
Prevention*

監修 社団法人日本感染症学会

院内感染対策講習会

Q & A



監修 社団法人日本感染症学会

序 文

厚生労働省委託事業である院内感染対策講習会は、平成5年から開催され13年が経過しました。初期は対象が医師・看護師でありましたが、平成11年からは対象を薬剤師・臨床検査技師にも広げ、平成15年からは医師・看護師は社団法人日本感染症学会が、薬剤師は社団法人日本病院薬剤師会が、臨床検査技師は日本臨床微生物学会がそれぞれ担当して企画するようになりました。

平成17年までの13年間に、約37,000名の方々が講習会に参加された計算になります。

講習会場では毎年多くの質問が寄せられていることから、平成17年度開催の講習会において、会場から寄せられた質問について、担当された講師の先生にお願いして回答をしていただき、講習会の質疑応答集を作成することにいたしました。

Q & Aの内容は、原因微生物と検査、消毒と滅菌の基礎と実際、ICTとしての感染対策、感染対策と薬物療法、血液媒介感染について、施設内感染、ウイルス感染、院内感染のシステム化にわけて整理してみました。本書が日頃のちょっとした疑問に対応ができることを願う次第であります。

本講習会に参加された医師・看護師・薬剤師・臨床検査技師の方々が、職場にもどられて、感染対策に活躍されることを期待しております。

最後に、講習会の講師ならびに回答者としてご協力いただきました先生方、編集委員としてこの企画にご尽力を賜りました岩田敏先生、白石正先生、高野八百子先生、辻明良先生、長沢光章先生に厚く御礼申し上げますとともに、編集にご協力いただきました日本感染症学会事務局の大武さん、馬場さん、協和企画の真野さんに心から感謝したいと思います。

2006年9月

社団法人日本感染症学会

理事長 砂川慶介

原因微生物と検査

ページ	質問	■原因微生物：MRSA，VRE
p.002	Q 1	喀痰培養や糞便培養でMRSAやVREが検出され、患者が無症状の場合は保菌者と考えてよいのか。また、院内感染対策上、どのような対応を行う必要がありますか。
		■原因微生物：多剤耐性菌
004	Q 2	日和見感染症において、MRSAおよびVRE以外に臨床の場で注意すべき多剤耐性菌について教えてください。
		■原因微生物：ディフィシル菌
006	Q 3	偽膜性大腸炎の原因菌である <i>Clostridium difficile</i> による施設内感染防止のために、患者、看護師、清掃業者に対する具体的な指導方法をご教示ください。
		■検査：ツベルクリン反応とBCG
008	Q 4	病院職員に対するツベルクリン反応を実施するタイミングと実施方法（二段階検査含む）と陰性者へのBCG接種は始めていくべきでしょうか。
		■検査：ノロウイルスと鳥インフルエンザウイルス
010	Q 5	ノロウイルスや鳥インフルエンザウイルスに対する検査法についてご教示ください。
		■検査：麻疹、風疹、水痘、ムンプスについて
012	Q 6	若い医療従事者の麻疹、風疹、水痘の抗体保有率とその検査法について教えてください。

消毒と滅菌の基礎と実際

ページ	質問	■消毒及び滅菌の基礎と実際（1）
p.014	Q 7	消毒薬の消毒時間について教えてください。
015	Q 8	消毒薬耐性菌とは何ですか？ 存在していますか？
016	Q 9	アルコール含有消毒薬の液体とゲル剤では効果に違いがあるのですか？
017	Q10	ポビドンヨードの使用で、乾燥させるために風を当てて乾かしています。この方法はよいですか？
018	Q11	ノロウイルスに有効な消毒薬にはどのようなものがありますか？
019	Q12	術前手指消毒のスポンジスクラブ法で使用するスポンジは、再使用してもいいですか？
020	Q13	哺乳瓶や乳首の消毒はどのようにしますか？ 滅菌が必要ですか？
021	Q14	リネンの消毒には熱消毒や化学消毒が用いられますが、次亜塩素酸ナトリウム処理のときの希釈濃度は何%ですか？ また、噴霧して使用したいと思いますが、よいですか？
		■消毒及び滅菌の基礎と実際（2）
022	Q15	オゾン水の濃度について、手洗いの場合、器具・機器洗浄の場合を教えてください。
023	Q16	強酸性水による器具・床の消毒、胃カメラの洗浄について教えてください。また、強酸性水は次亜塩素酸ナトリウムの代用になりますか？
024	Q17	褥瘡予防マットの消毒にはどんな方法がありますか？
025	Q18	マットレスの消毒はどのようにしたらよいのでしょうか？
026	Q19	消毒薬の継ぎ足しは問題ありませんか？
027	Q20	アルコール綿の作りおきは、7日または14日がよいのでしょうか？
028	Q21	消毒薬は開封後、何日くらいで廃棄すべきでしょうか。開封した消毒薬の有効期限を教えてください。
		■消毒及び滅菌の基礎と実際（3）
029	Q22	一次洗浄、一次消毒は不用なのでしょうか。もし必要があるとすればどのような場合ですか。それから、汚れ除去の方法として、蛋白除去剤の使用や、ウォッシャーディスインフェクターについて教えてください。
030	Q23	内視鏡の消毒ですが、洗浄後アルコールフラッシュするときエコ消エタ®を使用していますがよいのでしょうか？ また耳鼻咽喉科用の洗浄で、二酸化塩素（エスパルP）を使用していますがよいのでしょうか？
031	Q24	吸引チューブ、吸引瓶の消毒、また経腸栄養剤の投与セットの消毒はどのようにすればいいのですか？
032	Q25	皮膚消毒についてですが、カテーテル留置時の皮膚消毒薬や、腰椎穿刺の場合の消毒について教えてください。
033	Q26	膀胱洗浄について ほとんどを生理食塩水で行っていますが、イソジン洗浄はどうでしょうか？
034	Q27	新生児の保育器の消毒ですが、ホルマリン消毒をしていいですか？ その他どのような消毒がありますか？

ICTとしての感染対策

- ページ 質問 ■検査室
- p.035 Q28 薬剤感受性に用いる抗菌薬の選択は、経済的な面から何種類かにしたいと思います。例えば、セフェム系薬は第一世代と第二世代でよいのか、あるいは第三世代や第四世代まで感受性検査が必要かどうか教えてください。
- 036 Q29 クーリングタワーからのレジオネラ感染に関して、有効な感染防止対策があれば教えてください。
- 039 Q30 検査室としてICTの院内感染サーベイランスに関わる場合、どのような役割を果たしていったらよいのでしょうか？
- 看護師
- 040 Q31 MRSAが検出された患者への対策として、個室収容、ガウンとマスク、手袋を毎回着用し、その病室を離れる際には医療従事者のユニホームや靴底にアルコール噴霧を行い、個室の入口には粘着マットも用意しています。患者の使用した院内給食用食器にはアルコール噴霧を行いビニール袋に入れて搬送し、血圧計や聴診器などの医療器材も専用にしています。他の病院では、保菌状況であれば標準予防策のみで多床室で対応しているようですが、実際はどのようにすべきなのでしょう。
- 042 Q32 ガウンテクニックを必要とする状況について教えてください。また、ガウンは使用するたびに使い捨てにする必要があるのでしょうか？
- 043 Q33 インフルエンザの大流行時に、個室が不足した場合の対応としてカーテン隔離やベッド間の距離によって効果があるのでしょうか。また、解熱後に何日間まで隔離する必要があるのでしょうか？
- 044 Q34 人工呼吸器の回路は肉眼的汚染がなければ交換しなくてもよいと聞いておりますが、具体的にはどのような状況が汚染と判断されるのでしょうか？回路内の水滴は汚染とは考えなくてよろしいのでしょうか？ また汚染がなければ、回路に損傷が認められるなどの状況がない限り、ずっと交換しなくてもよいのでしょうか？
- 046 Q35 気管内吸引の具体的方法を教えてください。例えば手袋の選択と装着、吸引チューブの管理、吸引水は水道水でよいのか、気管カニューレの交換頻度、回路の滅菌方法と交換時間は？
- 047 Q36 中心静脈カテーテル管理について、マキシマル バリア プリコーションの有効性、入浴方法、挿入部位の管理、輸液セットの交換方法、緊急挿入したカテーテルの管理などについて教えてください。
- 048 Q37 長期療養患者の尿道留置カテーテル管理について、交換の時期、尿回収容器の管理、入浴など具体的な方法を教えてください。
- 050 Q38 中心静脈カテーテルが挿入されている場合、点滴回路に輸液用フィルターを使用する意義はあるのでしょうか？
- 薬剤師
- 051 Q39 感染管理での専門薬剤師の認定基準と認定試験の受験資格について教えてください。また、今後、ICTの中に専門の認定を受けた薬剤師が参加していることが、病院機能評価や感染対策の保険算定上、どのような影響があるのでしょうか？
- 052 Q40 当病院はインスリン製剤を補正用として各部署の冷所においております。バイアルに何回となく針を刺すわけですが、針を刺す回数、期限などは1本バイアルにつきどの程度安全とみなせるでしょうか。また、今まで1ヵ月くらい使ったバイアルを培養して、結果を出したことがありましたら、それも含めて教えてください。
- 054 Q41 抗菌薬の使用状況についてデータをとる場合、どのようにデータ収集や資料作成を行っていけばよいのでしょうか？
- 医師
- 055 Q42 院内感染対策に関して医師を教育・啓発し、協力を得ることに苦労しているのですが、何とかする方法はないのでしょうか？
- 056 Q43 院内感染サーベイランスにおいて、保菌か感染かの判断はどのように行っているのでしょうか？
- 057 Q44 隔離用の陰圧室、陽圧室に関する施設基準について教えてください。

感染対策と薬物療法

- ページ 質問 ■MRSAの薬物治療とTDM
- p.058 Q45 腎機能障害時にバンコマイシン、アルベカシン等の投与間隔が2日(48時間)毎の場合、トラフは下がってきますか？ その場合有効血中濃度に入っている時間が短くなるような気がしますが、抗菌力は変わらないのでしょうか。MRSAの消失する期間の判定(フローチャート)は1週間でよいのですか？
- 059 Q46 抗MRSA薬(バンコマイシン、アルベカシン、テイコプラニン)の特徴に基づき、製薬会社のTDMのソフトを用い、アルベカシンでは1日1回の投与設計を行っていますが、血中濃度がシミュレーション通りに上がらないケースがありました。その場合、腎機能は問題のない患者において、投与量を上げて行うべきか、違うものをすすめるべきでしょうか？ また、製薬会社作成のソフトでシミュレーションより血中濃度が上がらない場合、どのようにすればよいか教えてください。
- 060 Q47 バンコマイシンの副作用であるレッドネックについて、投与量と投与時間の関係を教えてください。また、アルベカシンにおける時間と投与量の関係、バンコマイシンやテイコプラニンにおけるPK/PDについても教えてください。

ページ	質問
p.062	Q48 バンコマイシン等の場合、1日2回を1日1回投与とすると、トラフ値に至るまでの時間が延びることになりますか？ トラフ値から次のトラフ値へ至るまでの時間が延びることによるside effectへの影響はいかがでしょうか？ ■院内感染の薬物療法
063	Q49 血液透析患者へのシャント穿刺部位へのMRSA感染、人工血管へのMRSA感染の場合、バンコマイシンの用法用量はどのように決定しているのでしょうか？ PK/PD特性の観点からご教示ください。
065	Q50 アミノグリコシド系薬剤は1日1回投与の方が効果が期待できると最近よく言われており、医師にもそのように提案していますが、手術後感染発症などの症例ではセフェム系薬剤と併用することがあります。その場合の投与量はどの程度がよいのか教えてください。 今はセフェム系薬剤、朝夕の投与の間にアミカシン200mg 1Aを1回投与のみですが、効果は期待できますか？ ■薬物療法
067	Q51 特定の抗菌薬（抗MRSA薬、ニューキノロン系、カルバペネム系）を届出制にしておりますが、その意義と、上記以外に届出制にした方がよい薬剤がありますか？ 届出制について注意すべきことをお教えてください。
068	Q52 日本で耐性菌が多いのは用法・用量が適正でないことと関係があるのでしょうか。例えばレボフロキサシン3T/分3という用法・用量やβ-ラクタム系薬、アミノグリコシド系薬も総じて用量が少ないのでは、と思うのですが耐性獲得と関係ないですか？ 不適切な用量が変異を誘導しないのか？ また多剤耐性緑膿菌（MDRP）に対するピペラシリンの最大量とは8g/分4のことですか？ それとももっと多い量のことですか？
070	Q53 サイクリング療法とかミキシング療法とは、どういうことで、その意義はどこにあるのですか？それが耐性化を防ぐのにより方法だといわれていますがどのくらい有効かを教えてください。また、その療法が確立したとして、中小病院（抗菌薬の種類をしぼっている病院）でも有効でしょうか？
072	Q54 抗菌薬適性使用のために抗菌薬の使用をコントロールすることは必要でしょうか？ また必要だとすればICTはどのように介入したらよいのでしょうか？
074	Q55 心臓血管外科の術後感染症として人工血管関連のMRSA敗血症や人工弁関連の感染性心内膜炎が起きた場合の感染管理について教えてください。バンコマイシンなどの抗MRSA薬の使用期間が長期間になりますか？やむを得ないのでしょうか？
075	Q56 人工関節置換術の際のバンコマイシン局所投与は感染予防として適切な方法でしょうか？
076	Q57 病院に入院中の患者でMRSAの保菌が問題となり、除菌を要するケースというのは、どのような場合なのでしょうか？ またその場合の除菌方法について教えてください。

血液媒介感染について

ページ	質問	■血液媒介感染等
p.078	Q58 針刺し事故後の適切な対応について、 対象となる患者が特定できる場合、例えばHBs抗体陽性の職員がHBVの針刺し事故を起こした場合の対応とか予防処置の必要性、また特定できない場合の対応について教えてください。それから、事故があった場合の必要な検査や費用など、フォローアップの仕方も教えてください。	
079	Q59 HIV感染予防の判断基準、並びに予防薬の常備の必要性和常備していない場合の入手方法について教えてください。	
080	Q60 手術予定患者等に対する術前検査として、HIV抗体検査は実施した方がよいのでしょうか？ また実施する場合、患者の同意の取得方法や費用負担に関してはどのようにしたらよいのでしょうか？	
081	Q61 知的障害者収容施設や保育園の入園児がHBV、HCV、HIVの感染者である場合、入園している他の児童への対応はどのようにしたらよいのでしょうか？ 接触の制限やワクチン接種などの問題も含め教えてください。	

施設内感染

ページ	質問	■感染対策
p.082	Q62 空気感染を起こす疾患にはどのようなものがあるのでしょうか？ また空気感染予防策を行う際に陰圧個室がない場合はどのように対応したらよいのでしょうか？ 部屋に換気扇を付けたような簡単な設備でも大丈夫なのでしょうか？	
083	Q63 带状疱疹は水痘と同一のウイルスで起きていますが、空気感染予防策をとる必要はないのでしょうか？	
084	Q64 空気感染を起こす疾患で入院していた患者が退院後、その部屋に別の患者を収容する場合、部屋の消毒と換気はどのようにしたらよいのでしょうか？	

ページ	質問 ■感染対策：施設
p.085	Q65 介護老人保健施設、介護老人福祉施設、介護療養型医療施設などの介護保険施設では、最近入所者の高齢化や重症化が益々進む傾向にあります。こうした点も踏まえて、MRSAを保菌している入所者の管理についてどのようにするのが適切なのか教えてください。
086	Q66 重症心身障害者施設や長期療養型施設で長期の入所が考えられる場合、入所時に結核に関するスクリーニングを行うべきでしょうか？ もし実施するとしたらどのような方法が有効でしょうか？
088	Q67 高齢者に対する肺炎球菌ワクチンの有用性について教えてください。また、このワクチンは院内肺炎の予防に有効なのでしょうか？
090	Q68 介護保険施設に急性期型の病院から患者を紹介する際に、MRSAの保菌があると入所を拒まれる場合があります。介護保険施設入所に際してMRSAを除菌する意義や必要性はあるのでしょうか？
	■院内感染対策
091	Q69 職員に対してB型肝炎、インフルエンザ、麻疹、風疹、水痘、ムンプスなどのワクチンを接種する場合、対象とする職種はどのように考えたらよいのでしょうか？ また、接種率を上げるためにはどうしたらよいのでしょうか？
092	Q70 麻疹、風疹、水痘、ムンプスの場合、罹患歴やワクチン接種歴があるにもかかわらず抗体価が陰性の職員がいます。このような職員に対してワクチン接種を奨めるべきかどうか教えてください。またこれらの疾患に対する抗体価測定の必要性、方法についてご教示ください。
093	Q71 職員に対する抗体価検査、予防接種は、病院負担で行うべきか、職員負担で行うべきかについてご教示ください。
094	Q72 耐性菌を増やさないための抗菌薬の使用法のポイントについて教えてください。
096	Q73 耐性菌治療を目的とした小児へのニューキノロン薬の適応についてのお考えをお聞かせください。
098	Q74 誤嚥性肺炎の予防にACE阻害薬が有効であるというのは本当でしょうか？
100	Q75 院内感染のアウトブレイクが起きた場合の患者家族への対応、マスコミへの対応のポイントについて教えてください。
102	Q76 真空採血管に使用する採血用ホルダーを患者毎に替えるようにとの通達が出されておりますが、採血用ホルダーはやはり患者毎に替える必要があるのでしょうか？ 患者毎に替える場合はディスプレイとして1回毎に使い捨てて使用するべきなのでしょうか？消毒して再使用することは可能でしょうか？

ウイルス感染

ページ	質問 ■SARS、インフルエンザ対策
p.103	Q77 SARSや鳥インフルエンザ発症例における死因としては、どのような病態が報告されているのでしょうか？
104	Q78 SARSや鳥インフルエンザ（将来的には発生するかもしれない新型インフルエンザ）の感染経路について教えてください。
106	Q79 SARSや鳥インフルエンザ（将来的には発生するかもしれない新型インフルエンザ）の重症肺炎症例に対するステロイド療法、酸素療法の適応について教えてください。
108	Q80 インフルエンザが病棟内で発生した場合のオセルタミビル予防投薬の適応と方法について教えてください。また発症した患者の隔離はいつ解除したらよいのでしょうか？
110	Q81 インフルエンザに対するノイラミニダーゼ阻害薬の適応についての考えをお聞かせください。また、日本では使いすぎているという意見についても…。

院内感染対策のシステム化

ページ	質問 ■システム
p.112	Q82 中小病院において院内感染対策のシステムを構築する場合、大病院ほどのマンパワーや予算もなく、個々の病院が独自に情報を収集・管理したり、対策を講じていくのが困難な場合も少なくありません。中小病院における院内感染対策のシステム化に関しましてご助言をお願いします。
	■サーベイランス
113	Q83 院内感染サーベイランスにおいて、アウトブレイクの閾値を算出する場合の過去の感染率はどのように算出したらよいのでしょうか？
114	Q84 手術部位感染（SSI）サーベイランスの具体的な方法について教えてください。
115	Q85 血流感染（BSI）サーベイランスの具体的な方法について教えてください。

執筆者一覧

- 浅利 誠志（大阪大学附属病院感染制御部）
岩田 敏（独立行政法人国立病院機構東京医療センター小児科）
尾家 重治（山口大学医学部附属病院薬剤部）
大友 陽子（東京女子医科大学病院感染対策部）
岡 慎一（国立国際医療センターエイズ治療・研究開発センター）
奥住 捷子（獨協医科大学病院医療安全管理部・感染防止対策課）
賀来 満夫（東北大学大学院医学系研究科内科病態学講座感染制御・検査診断学分野）
川名 明彦（国立国際医療センター国際疾病センター）
草地 信也（東邦大学医療センター大橋病院呼吸器診断部）
阪上 賀洋（大阪市立総合医療センター感染症センター）
白石 正（山形大学医学部附属病院薬剤部）
鈴木 幹三（名古屋市港保健所）
高野八百子（慶應義塾大学病院看護部）
舘田 一博（東邦大学医学部微生物・感染症学講座）
辻 明良（東邦大学医学部看護学科感染制御学）
仲川 義人（山形大学医学部附属病院薬剤部）
長沢 光章（防衛医科大学校病院検査部）
増原 慶壮（聖マリアンナ医科大学病院薬剤部）
松山 賢治（武庫川女子大学薬学部臨床薬学講座）
渡辺 彰（東北大学加齢医学研究所呼吸器腫瘍研究分野）
-

院内感染対策講習会Q&A

Q¹

喀痰培養や糞便培養でMRSAやVREが検出され、患者が無症状の場合は保菌者と考えてよいのか。また、院内感染対策上、どのような対応を行う必要がありますか。

A

薬剤耐性菌(MRSA, VREなど)が検出された場合、感染なのか保菌(定着)なのかを判断するには、検出部位(材料)、検出菌量、グラム染色による貪食像の有無、臨床症状(発熱、下痢、血便)、検査データ(CRP値や末梢血白血球数の上昇など)、胸部X線写真(肺炎像の有無)、全身状態などがポイントになります。また、栄養状態、基礎疾患、治療行為の有無も含め総合的に判断する必要があります(表)。

MRSA保菌者は、原則的に隔離の必要はなく、感染経路の遮断(バリア プリコーション)の実践が重要です。標準予防策(Standard Precaution：手洗い、手袋、マスク、エプロン)が原則で、必要に応じ接触感染予防策(Contact Precaution：聴診器、体温計などをできるだけ専用化)も追加します。隔離は、感染経路が遮断できない場合で、上気道に濃厚に保菌し咳嗽の激しい患者、熱傷皮膚・創部・褥瘡などに濃厚に保菌し完全被覆が困難な患者のみ行い、感染と保菌を同じレベルで扱うことが重要です。また、患者、家族への手洗い教育の実践も重要です。

MRSA保菌者の除菌治療にはさまざまな意見がありますが、患者のリスク(基礎疾患、医療処置、状態など)により対応する必要があります¹⁾。ムピロシンによる除菌治療は、鼻腔のみに保菌している場合で、周囲のハイリスク患者に接触する可能性がある患者と易感染患者に接する医師、看護師および侵襲度の高い手術前の患者に限定し、ムピロシン耐性菌出現の防止のため漫然とした長期連用は避けるべきです。

また、手術の侵襲度、手術操作の及ぶ部位からMRSAが分離されている場合は、除菌治療が必要な場合があります。抗MRSA薬による除菌治療の対象者は手術予定患者、移植患者、抗癌化学療法・ステロイドホルモン・免疫抑制剤投与患者など極めて感染リスクの高い患者、術後感染症の発生が高い施設に限定すべきで主治医の適切な判断が求められます。

なお、常に同一病棟、病院全体のMRSA保菌状況を把握しておくことやMRSAのサーベイランスを実施することも重要です。

表 薬剤耐性菌(MRSA,VREなど)が検出された場合の感染と保菌(定着)の判断

	感 染	保 菌 (定 着)
検出部位(材料)	無菌の部位・材料(血液、髄液、胸水、腹水、関節液など)から検出	非無菌の部位・材料(喀痰、糞便、皮膚、尿など)から検出された場合は、感染と保菌(定着)の鑑別
検出菌量	多い(尿:10 ⁵ /mL以上、喀痰:10 ⁷ /mL以上)	少ない
グラム染色	好中球による貪食像あり	なし
全身状態	基礎疾患あり、低栄養状態、治療行為(免疫抑制剤、ステロイドホルモンなどの投与)あり	なし
臨床症状	発熱、下痢、血便などあり	なし
局所所見	発赤、腫脹、疼痛などあり	なし
検査データ	CRP値上昇、白血球数増加あり	正常
胸部X線写真	肺炎像あり	なし

VRE保菌者の対応は、上記のMRSA保菌者の対応に加え、感染症法による届出と原則的に個室管理（隔離）が必要です。VanAまたはVanB遺伝子を保有する*Enterococcus faecalis*, *E. faecium*は保菌者であっても届出が必要で、それ以外のVanC遺伝子を保有する*E. casseliflavus*, *E. flavescens*, *E. gallinarum*などは健常人の腸管内にも常在しているため無菌的な材料から検出された場合のみ届出が必要です。

本邦では、VanAまたはVanB遺伝子を保有するVREの検出が稀であることから同室者、接触者（入院患者、医療スタッフ、家族など）の保菌検査を実施し、保菌者の範囲を早期に確実に把握し、感染源や感染経路についても環境を含め調査する必要があります²⁾。また、VREは腸管に保菌している場合が多く、特に排泄介助や排泄物処理時に注意が必要で手袋、エプロンの着用（1回交換）とアルコールによる手指消毒が重要です。

文献

- 1) 賀来満夫：MRSA対策の基本的考え方ーリスク別対応の基本的考え方。INFECTION CONTROL, 2001；別冊（通巻87号）：14-21
- 2) 荒川宜親：医療施設内で感染症が発生した際の臨床微生物学。エビデンスに基づいた感染制御〔第3集－展開編〕，14-33，メヂカルフレンド社，東京，2003

（長沢光章）

Q²

日和見感染症において、MRSAおよびVRE以外に臨床の場で注意すべき多剤耐性菌について教えてください。

A

臨床の場で注意すべき多剤耐性菌として、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)、バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)以外に、多剤耐性緑膿菌(MDRP)、セラチア菌、セパシア菌など病院内感染として問題となっている薬剤耐性菌、ペニシリン耐性肺炎球菌(PRSP)、 β -ラクタマーゼ非産生アンピシリン耐性(BLNAR)インフルエンザ菌など市中感染症原因菌における耐性菌の急激な増加や多剤耐性サルモネラ菌、ペニシリン耐性淋菌、多剤耐性結核菌(MDRTB)などがあります。なお、MRSA、VRE、PRSPおよび薬剤耐性緑膿菌による感染症は、感染症法の五類感染症に指定されています。

薬剤耐性菌に対する取り組みとして、1) 薬剤耐性菌の検出・把握、2) 薬剤耐性菌による病院内感染予防、3) 抗菌薬の適正使用などが挙げられます。

1. 薬剤耐性菌の種類と分離頻度

薬剤耐性機構には、 β -ラクタマーゼなど薬剤分解・不活化酵素の産生、ペニシリン結合蛋白(PBP)変異などの標的分子の変化、薬剤排出ポンプの機能亢進、*mecA*遺伝子など薬剤耐性遺伝子の獲得などがあります。さらに、AmpC型やCTX-M型 β -ラクタマーゼ産生菌、ニューキノロン耐性菌など新たな耐性菌が次々と報告されています。また、自然(生来)耐性菌であるセラチア菌やセパシア菌なども病院内感染の原因菌としてしばしば問題になっています。主な薬剤耐性菌の種類と検出頻度を表に示しました。特に、薬剤に感受性であった菌が耐性を獲得したものと自然耐性菌を把握しておく必要があります。また、ご質問の日和見感染においてはメチシリン耐性コアグラエゼ陰性ブドウ球菌(MRCNS)や表の下段に示した自然耐性菌なども病院内感染を起こしたり、原因菌となり、治療に難渋する場合があります。

表 主な薬剤耐性菌の種類と検出頻度

薬剤耐性菌/多剤耐性菌	検出頻度
獲得耐性菌	
・メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)	黄色ブドウ球菌の40～70%
・メチシリン耐性コアグラエゼ陰性ブドウ球菌(MRCNS)	CNSの40～70%
・バンコマイシン耐性腸球菌(VRE)	腸球菌の1%以下
・ペニシリン耐性肺炎球菌(PRSP, PISPを含む)	肺炎球菌の40～60%
・多剤耐性緑膿菌(MDRP)	緑膿菌の数%
・ β -ラクタマーゼ非産生アンピシリン耐性(BLNAR)インフルエンザ菌	インフルエンザ菌の約20%
・基質特異性拡張型 β -ラクタマーゼ(ESBL)産生菌	肺炎桿菌、大腸菌の数%
・メタロ β -ラクタマーゼ産生菌	緑膿菌、セラチア菌などの数%
・バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌(VRSA, VISA)	日本での検出なし(米国3例)
・多剤耐性結核菌(MDRTB)	結核菌の約1%
自然耐性菌(複数の薬剤に耐性)	
・ <i>Serratia marcescens</i> (セラチア菌)	
・ <i>Enterococcus faecium</i> (分離菌の約50%がバンコマイシン、リネゾリド以外は耐性)	
・ブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌	
<i>Burkholderia cepacia</i> (セパシア菌), <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (緑膿菌),	
<i>Acinetobacter</i> spp.(アシネトバクター), 他	
・ <i>Clostridium difficile</i> (クロストリジウム・ディフィシル：嫌気性菌)	
・非結核性抗酸菌(<i>Mycobacterium avium</i> など)	

2. 薬剤耐性菌検出法の現状

薬剤耐性菌の検出法として、選択培地、ディスク拡散法や微量液体希釈法による薬剤感受性検査、 β -ラクタマーゼ阻害剤(クラブラン酸)による検査、薬剤耐性遺伝子の検出など種々の方法があります。日常検査では、微量液体希釈法(自動機器)が70%、Kirby-Bauerディスク拡散法が30%の施設で用いられており、自動機器による耐性菌検出スクリーニングが重要なポイントとなりますが、全ての耐性菌に対応されておらず追加試験などが必要な場合があります。是非、自施設の検査法・内容について周知しておいてください。

3. 監視体制(薬剤耐性菌サーベイランス)

厚生労働省は、院内感染対策サーベイランス(検査部門/薬剤耐性菌、全入院患者部門、集中治療部門など)を実施しています。しかし、これらのサーベイランスは日本における現状の把握としては有用と思われますが、参加施設が限られていることや各医療施設における動向を把握するには十分ではありません。したがって、各施設における薬剤耐性菌サーベイランスが重要で、検出頻度、薬剤感受性パターン、年次推移などの現状把握のみでなく、感染症であるか否かなどの患者情報を考慮することや、早期検出、検査精度の向上にも努める必要があります。我々の行ったアンケート調査では、院内感染対策上監視対象となっている耐性菌はMRSA(100%の施設)、緑膿菌(77%)、VRE(71%)、ESBL(54%)、PRSP(48%)でした。

平成17年に厚生労働省より通知された「医療施設における院内感染の防止について」では、留意事項として「検体からの薬剤耐性菌の検出情報等、院内感染対策に重要な情報が、臨床検査部門から診療部門へ迅速に伝達されるよう、院内部門間の感染症情報の共有体制を確立すること。」と明記されています。

4. 薬剤耐性菌の伝播予防

薬剤耐性菌の伝播・蔓延は接触感染により起こるため、病院内感染予防として手洗いなどの標準予防策および接触感染予防策を徹底することが重要です。特に、ドアノブ、ベッド柵、医療器具など手が触れる環境、水周りの環境管理に留意する必要があります。

5. 抗菌薬の適正使用

薬剤耐性菌は、抗菌薬の無意味な投与や長期投与により選択・増加されることから、適正使用が不可欠です。特に、感染症患者への投与、短期間の予防投与などが必要で、そのためには細菌学的検査(培養同定、薬剤感受性)、体内動態・薬力学(TDM、抗菌スペクトルなど)、宿主要因(基礎疾患の有無、年齢、重症度など)を考慮した抗菌薬の選択・投与が必要です。

最後に、耐性菌サーベイランス、病院内感染予防、抗菌薬の適正使用とも病院全体での検討やコンセンサスが必要で、Infection Control Team(ICT：院内感染対策チーム)など医師、看護師、薬剤師、臨床検査技師、事務員などの医療スタッフが一丸となった取り組みが不可欠です。

文献

- 1) 荒川宜親, ほか: 薬剤耐性菌の監視体制に関する指針. エビデンスに基づいた感染制御, 第1集-基礎編. 91-109, メヂカルフレンド社, 東京, 2002

(長沢光章)

Q³

偽膜性大腸炎の原因菌である*Clostridium difficile*による施設内感染防止のために、患者、看護師、清掃業者に対する具体的な指導方法をご教示ください。

A

1. 予備知識

*Clostridium difficile*は、健康なヒトの糞便からも検出される嫌気性グラム陽性桿菌で芽胞形成菌です。このことが施設内感染原因菌として重要な位置を占めています。それにもかかわらず、臨床検査では、培養検出以外は迅速抗原検出キットとして*C. difficile* Toxin A (CDT-A)の検出キットとラテックスの凝集反応があるだけです。*C. difficile*は、CDT-Aのほかに、細胞毒性を示すToxin-Bの性質も知られています。検出菌によっては、このいずれかの毒素を保有する株、また両方の毒素を保有する株、またいずれの毒素も保有しない株など臨床分離株は多彩な形をとります。また、これらの毒素は、非常に不安定で室温で2時間以上放置されると検出できなくなるため、検査までは冷蔵保管します。これらの性質を持つ*C. difficile*を検出するには、糞便を*C. difficile*選択培地(CCFA, CCMA培地など)に接種し、少なくとも二日間以上の嫌気性培養を必要とします。本菌の培養による検出は、現在では適切な選択培地が市販されていますので、嫌気性培養を的確に行うことと、検査材料の糞便を比較的多く(拇指頭大)採取していただきたい。迅速に培養が実行できない場合には、嫌気性容器に採取し提出します。なるべく空気に触れない箇所、糞便の中のほうから取り出し選択培地に塗布します。培養検出は、検体を塗布したCCMAなどの選択培地を、可及的速やかに嫌気性状態に保管培養します。嫌気性培養装置、あるいは、嫌気性用ガス発生袋(容器内の酸素を吸着し炭酸ガスを発生させるもの)と一緒に密閉容器にいれ培養を行います。いずれの選択培地でも比較的大きな黄色の特徴あるR型の集落と特有な臭気で、本菌の生育が推定でき、グラム染色性と好気性に発育しないことなどでおよその確認ができます。また、ラテックスの凝集反応で確認できます。このような時間と費用のかかる検査は、診療に役に立たない検査として医療の効率化から検査が行われない傾向にあります。施設内感染が発生していても、原因すらわからず、また発生源を確認することなく長期間にわたり伝播拡大していても、施設内外への患者移動などで患者構成が変わり、静かに終焉することもあります。偽膜性腸炎、薬剤性腸炎の原因菌(*C. difficile*)関連下痢症(CDAD)などといわれていますが、典型的な症状を示さず、抗菌薬の使用歴のない患者からの検出、血液培養からの検出など、施設内伝播を示す可能性も示唆されています。

2. 日常業務の注意点

1) *C. difficile*の性質

芽胞を形成するため、アルコールなどの消毒薬では殺滅できません。芽胞は熱に強く、糞便の中に存在し、嫌気性菌のため検出感度が悪い。臨床検査は、*C. difficile*の性質のほんの一部(Toxin A)を検出しているに過ぎません。*C. difficile*のToxin陰性、あるいは*C. difficile*陰性との報告を得ても、その検体の検査に提供された部分からは検出できなかったという意味と判断していただきたい。菌が存在することを念頭に置き診療介護にあたります。

2) 患者

本菌に限らず接触感染の原因菌の施設内感染を予防するには、衛生学的知識、手洗い、手指消毒を理解していただき、入院時の説明に加え、日常生活指導にあたります。衛生環境保持への協力や理解の不可能な幼児や高齢者などには、その患者の手の届く部位・場所の環境整備に努めます。

3) 看護師

*C. difficile*の性質を十分に把握し、以下の点に注意します。

- ①医療施設内環境から検出される可能性のある機材・物品：本菌は、糞便内に存在しますので、糞便で汚染または汚染した可能性のある器具・機材の表面から検出されます。大腸ファイバー検査直後の器具およびその周囲環境、肛門鏡、肛門挿入体温計、浴槽、便座、おむつ、ベッドマットなどの寝具類など多彩にわたります。
- ②本菌による特有の症状がなくいわゆる腸管内定着菌としても検出されますので、糞便または糞便の付着した可能性のあるものは不用意に素手で取り扱わないこと。
- ③病原体の確認の有無にかかわらずおむつ交換時には、
 - ・手袋を着用し、手元にビニール袋を持ち、できるだけ早くおむつはビニール袋内にいれ口を閉じます。内部の空気を一気に押し出すような行為をしない。
 - ・一作業との認識で、同一の手袋で複数以上の患者に対応しない。
 - ・交換後のおむつをベット上に置いたまま、体を清拭する光景を見かけますが、汚物処理を迅速・的確に行う。
 - ・おむつを床に放置、床に落すなどの行為も禁止。おむつから飛散しないような配慮が大切です。
- ④芽胞形成菌のため消毒用アルコールによる殺滅・消毒は無効とされますが、消毒用アルコールを浸した不織布などによる清拭で菌数・芽胞数を減少させることができます。
- ⑤手袋の使用後は、流水と石鹸を用いた手洗いを行い、十分乾燥させた後速乾性擦式アルコールで手指を消毒します。アルコールでは効果がないからやる必要がないという考え方もありますが、アルコールによる手指消毒は、手指の衛生的な管理を習慣付けるためにも行うように心がけます。
- ⑥感染拡大防止策には、標準予防策に加えて接触感染予防策をとります。

4) 清掃業者

不必要な危機感をあおらず、健康なヒトの腸管内の細菌であることを認識させます。乾燥に強く消毒薬に強いが、健康なヒトでは発症しないとされています。

文献

- 1) Simor AE, et al: *Clostridium difficile* in long-term-care facilities for the elderly. Infect Control Hosp Epidemiol 2002;23:696-703
- 2) Poutanen SM, Simor AE: *Clostridium difficile*-associated diarrhea in adults.CMAJ 2004; 171(1):51-58

(奥住捷子)

Q⁴

病院職員に対するツベルクリン反応を実施するタイミングと実施方法（二段階検査含む）と陰性者へのBCG接種は勧めていくべきでしょうか。

A

従来は、日本結核病学会予防委員会：医療関係者の結核予防対策について¹⁾において、結核感染曝露の機会のある医療職員等の結核管理は、①雇入れ時、および②曝露時に結核感染の有無を点検するとされています。雇入れ時のツベルクリン反応検査（ツ反）では二段階検査が推奨されています。これは、過去にBCG接種をしている場合、ツ反が陽性となります。二段階検査はそのための対応策の一つです。雇用時の医療従事者のツ反は、二週間の間隔をあけて二回行われます。一回目の検査で強陽性（二重発赤、水疱、壊死など）の場合は二回目のツ反は実施しません。すなわち、二段階検査によって各個人の「ベースライン・ツ反」を記録しておき、感染曝露時のツ反との比較により感染の確率を評価します。雇入れ時検査および曝露時検査による感染の確率の評価によっては、精密検査、化学予防の施行が指示される、とされていました。

しかし、日本結核病学会として積極的に推進してきたこれらの方法が、平成18年5月、日本結核病学会予防委員会：クオンティフェロン®TB-2G (QFT)の使用指針²⁾では、「医療職員等の結核管理は、職業上、結核感染の曝露の機会が予想される職場に配属される職員について、現在は二段階ツ反と患者接触時のツ反が勧奨されてきました。今後ツ反を廃止してQFT検査を行うべきです。この検査で陰性の者が、不用意に結核感染に曝露された場合にはQFT検査を行い、陽性者には、化学予防を行います。二段階ツ反は不正確であり、またブースター現象を免れません。QFT検査にはそれらの問題がない」とされました。このようなことから、ご質問にある二段階ツ反は、徐々にQFT検査にとって替わるものと思われます。

平成17年4月、結核予防法の改定に伴い、ツ反応検査の技術的基準が廃止されました。しかし本検査は上記基準に基づいて実施されてきた経緯があり、その廃止によって現場が混乱することもあります。永年独自の技術基準によってツ反を実施しており、その基準には世界的に広く用いられているものと相容れない点があり、そのために日本で行われた検査結果やそれに基づく研究成果が国際的に直ちに受け入れられないなどの問題が生じています。しかし長年の基準を直ちに変更すれば無用の混乱を引き起こすことが予想されます。そこで新たに暫定的に以下のように定められました³⁾。

1. ツ反検査の適応は

- 1) 結核感染の診断（鑑別診断や化学予防適応の決定、BCG接種の適応を含む）
- 2) BCG接種の技術評価
- 3) 細胞免疫能の評価

であり、法定のBCG接種における接種前のツ反検査が廃止されましたので、上記の1)が大半を占めます。具体的には、

- ・ 接触者健診（上記②の曝露時）
- ・ 結核発病リスクの評価
- ・ 結核の補助診断

とされました。特に結核感染曝露の機会のある医療従事者では、ツ反は、雇用時と結核の感染源に曝露された者に対する接触者検査の一部として行われ、感染の有無の確率を評価します³⁾。

2. 結核感染の診断を既往のBCG接種の影響を受けずに行える方法

クオンティフェロン®TB-2G (Cellestis社, オーストラリア)が開発され, 平成18年1月健康保険にも採用されました. この方法は, 日本のようにBCG接種に熱心に取り組んできたためツ反応検査の診断価値が下がっているような国では, とりわけ有用性が期待されています. 検査に用いる血液量が5mLと多く, 採血後12時間以内に検査を開始するなどの時間的制約と検査手技, 検査に要する「診療報酬」がツ反に比較し高価であるなど日常検査として導入するにはまだまだ問題はありますが, ツ反に変わるものとして注目されています.

3. BCGについて

BCGは, 弱毒化したウシ型結核菌で結核の発病を予防するための生ワクチン(予防接種)で, 初回BCG接種は肺結核の50%を防ぎ, 重篤な感染症の乳幼児期の髄膜炎や粟粒結核に対しては80%以上防ぐことができるとされ高い有効性が認められています. とくに乳幼児が結核に感染すると重症化しやすいので, 平成17年4月・結核予防法施行令の改正によりBCG接種対象年齢が生後6ヵ月までに(結核の専門家は生後3ヵ月から6ヵ月までの接種を勧奨)BCGの接種を受けるようになりました. 法的には生涯一回接種です. ツ反が陰性であった場合のBCG接種の有効性については現在一定の見解が得られておらず, 積極的には推奨されていません.

医療従事者は, 雇用者側の健康管理にのみ依存するのではなく, 加えて自分自身の健康管理の一環として各種ワクチンの接種歴や感染症の既往歴などを含めて自己管理をもすべきものと思います.

文献

- 1) 日本結核病学会予防委員会: 医療関係者の結核予防対策について. 結核 1993;68: 731-733
- 2) 日本結核病学会予防委員会: クオンティフェロン®TB-2Gの使用指針. 結核 2006; 81: 393-397
- 3) 日本結核病学会予防委員会: 今後のツベルクリン反応検査の暫定的技術的基準. 結核 2006;81:387-391
- 4) 森 亨監修: 保健所における結核対策強化の手引き. 結核予防会, 2002.

(奥住捷子)

Q⁵

ノロウイルスや鳥インフルエンザウイルスに対する検査法についてご教示ください。

A

1. 検査

1) ノロウイルスの検査法

ノロウイルス感染患者の糞便や吐物中には大量のノロウイルス粒子が排泄されますが、培養法が確立されていません。このため、1995年頃までのノロウイルス診断は、電子顕微鏡法を用いた糞便からのウイルス粒子の直接検出法により診断されていました。その後、2001年からは厚生労働省よりノロウイルスの検査法としてRT-PCR法（ノーウォーク様ウイルス「NLV」のRT-PCR法について：平成13年11月16日付け食監発第267号）が指定されました。さらに、2003年には食品衛生法等の一部を改正する法律（平成15年法律第55号）の施行と同時に、それまでの「小型球形ウイルス」という名称を「ノロウイルス」に改めたことから検査法も改訂され、「ノロウイルスの検出法について：食安監発第1105001号」としてとりまとめられました。

現在用いられているノロウイルス検査法としては、ノロウイルス遺伝子を対象とする①RT-PCR法、②リアルタイムPCR法、③RT-LAMP法の3法と、ウイルス抗原を対象とする④酵素免疫測定（EIA）法があります。①～③の方法は、いずれも材料中に存在するノロウイルス遺伝子を増幅し検出するものです。①、②の方法は自施設でプライマーおよび試薬類を自家調整し3時間程度で結果が得られますが、大学病院など限られた施設でのみ可能です。一方、③の方法は国内メーカーより検査キットが市販されており、核酸の増幅から検出を1時間程度で行うことが可能で、コストは1検体当たり1,250円です。また、④の方法は糞便中のノロウイルス抗原を分割型マイクロプレートに固相化したモノクローナル抗体を用いて捕捉し、さらにペルオキシダーゼ酵素を標識した抗体を反応させて検出する方法です。この検査キットも国内で市販されており、検体の前処理から測定終了まで約3時間で、現在、膜フィルターを利用した酵素免疫法を原理とする簡便な検査キットが開発されており、間もなく入手可能になると思われます。

2) 鳥インフルエンザウイルスの検査法

インフルエンザウイルスは、核蛋白の抗原性によりA型、B型、C型の3タイプに分けられ、鳥インフルエンザウイルスはA型に属します。鳥インフルエンザウイルスの検査法としては、①ウイルス分離培養法、②RT-PCR法、および③EIA法の3法があります。

①のウイルス分離培養法は、主にMDCK（Madin-Darby Canine Kidney）細胞を用いて培養し、さらに分離された鳥インフルエンザウイルス（A/H5）の同定には、特異的モノクローナル抗体を用いたIFA法（免疫蛍光抗体法）、HA法（赤血球凝集反応）およびHAI法（赤血球凝集阻止）のいずれかの方法を用いて行います。しかし、結果が得られるまでに通常2～10日間を要することと、鳥インフルエンザウイルス（A/H5）を含む可能性の高い検体のウイルス培養細胞を取り扱う場合には、標準的バイオセーフティ手法と管理施設が必要なため一般病院での実施は困難です。

②のRT-PCR法は、鳥インフルエンザウイルス（A/H5）の遺伝子の塩基配列に特異的なプライマーを用いて検体中の遺伝子を増幅し24時間以内に結果を得ることができますが、一般病院での実施は推奨されません。鳥インフルエンザウイルス（A/H5）を濃厚に疑う患者が受診した場合は、所轄の保健所へ検査を依頼しますと各都道府県の衛生研究所で一次検査が実施されます。さらに、一次検査で疑わしい場合は国立感染症研究所で再検査を行い最終的に報告されます。

③のEIA法は、膜フィルターとA・Bそれぞれのウイルスの各亜型に共通な核蛋白に対する抗体を使用し、A型またはB型インフルエンザウイルス抗原を同時に検出する方法です。A・B型を同時に検出できる簡易検査キットは、現在約10社から市販されており、15～30分で結果を得ることができます。しかし、本検査でB型が陽性の場合には鳥インフルエンザウイルスを否定できますが、A型が陽性または陰性の場合には通常のインフルエンザウイルスと鑑別はできません。このため患者の鳥インフルエンザ流行地への渡航歴や、鳥と濃厚に接触する職業などの患者情報より強く鳥インフルエンザが疑われる場合は、前記②に準じ保健所へ検査を依頼し確認します。

文献

- 1) WHO: Recommended laboratory tests to identify avian influenza A virus in specimens from humans June 2005
http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/guidelines/labtests/en/

(浅利誠志)

Q⁶

若い医療従事者の麻疹，風疹，水痘の抗体保有率とその検査法について教えてください。

A

1. 抗体保有率について

2001年に大阪大学医学部附属病院に勤務した新人医師(201名：男性148名，女性53名)と新人看護師(70名)における4種のウイルスに対する抗体陰性率と男女間陰性率¹⁾を表1に示しました。最も抗体陰性者が多かったのはムンプスで，医師・看護師共に約15%に見られています。麻疹の抗体陰性者は医師，看護師共に7%前後，また，風疹は医師に16.4%の陰性者が多くみられていますが，これは医師の71.4%が男性であることに起因しています。なぜなら，この年代の女性は中学時代に風疹ワクチンが追加接種されているため，女性における抗体陰性率は極めて低くなっているのです。さらに，水痘抗体陰性者は低いながらも4.9%と医師にやや多くみられています。また，男女間で比較すると29歳以下の新人では，麻疹，風疹，ムンプスにおいて男性に抗体陰性者が多く見られています。この抗体陰性率は，2002～2005年共に同様の傾向を示しているため，ハイリスクである新人職員雇用時の抗体価測定とワクチン接種は，「安全な医療の場を提供する」上で極めて重要な対策事項です。

表1 新人職員の年齢別ウイルス抗体陰性率

大阪大学医学部附属病院 2001年

年齢	総数 (271)	IgG抗体陰性率(%)							
		麻疹		風疹		水痘		ムンプス	
		男	女	男	女	男	女	男	女
21～30	254	9.0	5.0	21.8*	2.5	4.5	4.1	15.8 [†]	11.6 [†]
31～40	16	11.1	14.3	22.2	0.0	0.0	0.0	44.4	142.9
41～50	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100	0.0

*p<0.01 compared to the percentage in female

†p<0.01 compared to the percentage in the group of age 31-40 years

2. 検査法について

患者のウイルス感染症診断には，HI法(赤血球凝集抑制試験)，CF法(補体結合試験)，EIA法(酵素免疫測定法)などいずれの検査法でも診断可能ですが，ワクチン接種をすべきか否かの判定には，最も検出感度に優れた検査法を用いることがポイントです。検体を外注検査に出す場合，EIA法による抗体測定検査は最も高価なため，一般的には安価なHI法やCF法で抗体測定が実施され，陰性者にワクチンが接種されていますが，これでは正しいワクチン接種対象者を確認できません。

表2に2004年に学生の血清検体を用いて検査所と大阪大学医学部附属病院検査部で実施した場合の抗体価の違い²⁾を示しました。HI法・CF法で測定した場合の抗体陰性率は、EIA法に比し麻疹で3.1倍、水痘で7.5倍、ムンプスで2.1倍も高い値が得られています。風疹に関してはほぼ同等の値です。

ワクチン接種のための抗体検査を依頼する場合、依頼する側が感度の高い検査法(EIA法)を明確に指示すること、また、検査所も依頼者の検査目的を確認し適切な検査法をアドバイスすることが大切です。さらに、ワクチン接種後の抗体上昇確認を感度の低い同様の検査で行った場合、抗体が陽性であるにも関わらず「陰性」と判定されますので注意が必要です。今後、ウイルス抗体に関するデータの世界比較やアウトブレイク時の迅速抗体測定には、世界標準とされているEIA法での実施並びに自施設における検査の迅速実施が大切です。

表2 測定法の違いによる抗体陰性率

医学部学生:102名 平均年齢:23.3歳

施設	陰性率	麻疹 (HI法)	風疹 (HI法)	水痘 (CF法)	ムンプス (CF法)
某検査所	陰性者	22名	12名	15名	90名
	陰性率	21.5%	11.7%	14.7%	88.2%
大阪大学		←.....EIA法.....→			
	陰性率	6.8%	12.7%	1.9%	42.1%
比率(検査所/阪大)		3.1倍	同等	7.5倍	2.1倍

大阪大学医学部附属病院 2004年

文献

- 1) Asari S, et al.: Seroprevalence survey of measles, rubella, varicella and mumps antibodies in health care workers and evaluation of a vaccination program in a tertiary care hospital in Japan. AJIC 2003; 31 (3): 157-162
- 2) 浅利誠志: 院内感染対策, 今, これだけは必要. 平成17年度院内感染対策講習会テキスト, 神戸大学百年記念会館, 9月16日, 2005

(浅利誠志)

Q⁷

消毒薬の消毒時間について教えてください

A

消毒薬を使用して効果的に消毒するには、消毒する対象物(生体・医療用具・環境など)や消毒法(洗浄法、擦式法、清拭法、浸漬法、塗布など)を選び、どのくらいの時間をかけて、いつ(処置前、処置後あるいは処置前後)行うのが重要です。また、消毒薬の消毒効果は、1)作用時間、2)作用濃度、3)作用温度により大きく影響され、とくに作用時間と作用濃度が重要です。しかし、対象物に有機物やバイオフィームが存在するときは、消毒薬によっては消毒効果が著明に低下することがあるため、有機物を処理したあと使用することになります。

消毒薬を用いて消毒するときの作用時間は、対象物や消毒法によっても異なります(表)。一般の手指消毒では20～30秒以上の洗浄処置あるいは擦式処置が必要で、医療用具などを浸漬する場合は30～60分間以上の処置となります。

表 対象物による消毒時間

対象	時間
手指消毒(スクラブ剤—スクラブ法)	30秒間以上 洗浄
手指消毒(ラビング剤—ラビング法)	20秒以上(アルコールが乾燥するまで) 擦式
術前手指消毒(スクラブ剤—スクラブ法)	4～5分間以上 洗浄
床上の血液の消毒	5分間以上後 清拭
医療用具の消毒	30～60分間以上 浸漬
内視鏡(過酢酸、グルタラルールなど)	4～60分間以上 浸漬

文献

- 1) 辻 明良：感染制御のための消毒の手びき。ヴァンメディカル，東京，2004
- 2) 小林寛伊ほか，編集：改訂2版 エビデンスに基づいた感染制御，第1集—基礎編。メヂカルフレンド社，東京，2003
- 3) Damani NN : Manual of Infection Control Procedures(2nd Edition), Greenwich Medical Media, 2003

(辻 明良)

Q⁸

消毒薬耐性菌とは何ですか？ 存在していますか？

A

微生物にある種の薬剤を作用すれば頻度に差があるものの、必ずといっていいほど薬剤に抵抗する微生物が出現するのは事実です。とくに抗菌薬では不適切な使用や乱用により、耐性菌が生き残り選択され出現する結果となり、その出現機作や耐性機作が検討されています。それでは消毒薬についてはどうでしょうか。今まで消毒薬が効いていたが、効かなくなってきたのでしょうか。

消毒薬に対する耐性菌について、文献的にはホルムアルデヒド耐性菌にみられる不活化酵素の産生(デハイドロゲナーゼの産生)や四級アンモニウム塩(塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウムなど)耐性菌では菌体内への不透過性あるいは菌体内に入ってもすぐに菌体外への排出による耐性が報告されています。しかし、これらの耐性菌は本当に臨床的に無効な菌なのかが問題です。消毒薬が効かない耐性と報告している多くは、不透過性の場合で、消毒薬と菌が直接接触できないときで、厳密な意味での耐性化ではありません。

抗菌薬では感受性を測定する最小発育阻止濃度(MIC)測定法があり、日本化学療法学会ではその標準法を規定しています。抗菌薬の特性や血中濃度などからブレイクポイントMICを決め、感性、耐性を決定しています。消毒薬に対して耐性菌として報告されている多くは、これら消毒薬のMICを検討し、標準株より高いMICを示すことで耐性菌と称していることが多いといえます。しかし、消毒薬の実用使用濃度と大きくかけ離れている場合が多くみかけられます。問題は「消毒薬耐性菌の定義」です。研究的に抵抗性を示すことがあっても、消毒薬の常用使用濃度で効くか、効かないかが問題です。私たちの研究では、現在まで臨床分離株を用いて消毒薬感受性を検討していますが未だ消毒薬耐性菌を見つけておりません。また、細菌は一般に自己に不利な環境におかれたとき、物質の表面に付着・接着・定着して増殖します。そのとき菌体表面に多糖体を主成分とするグリコカリックスを産生し、これを介して凝集してきます。これをバイオフィームと呼んでいます。このようなバイオフィームを形成した細菌は消毒薬に抵抗することが知られています。消毒薬が触れている表面だけは、細菌は死滅していますが、触れていない中心部は生き残ります。見かけ上、消毒薬に抵抗する細菌となります。結論からいえば、消毒薬耐性菌は現在のところ臨床的には認められていませんが、消毒薬抵抗菌は存在しているといえます。また、芽胞菌(芽胞殻・皮層による抵抗)や抗酸性菌(細胞壁脂質)などは自然抵抗菌といえます。

消毒薬耐性菌というためには、それを示す消毒薬感受性測定標準法の設定を国あるいは学会で規定することが必要と考えられます。

文献

- 1) 辻 明良：感染制御のための消毒の手びき。ヴァンメディカル、東京、2004
- 2) Damani NN : Manual of Infection Control Procedures (2nd Edition), Greenwich Medical Media, 2003

(辻 明良)

Q⁹

アルコール含有消毒薬の液体とゲル剤では効果に違いがあるのですか？

A

アルコール含有消毒薬(塩化ベンザルコニウム・エタノール, グルコン酸クロルヘキシジン・エタノール, ポビドンヨード・エタノールなど)は, その製剤により手指消毒(擦式, 清拭), 皮膚消毒(清拭), 医療用具消毒(清拭)に使用されています。とくに手指消毒(ラビング・擦式)は, 流水設備のない場所でも使用が可能で, 擦式のためペーパータオルも必要ではなく, 短時間で消毒効果が得られる特徴があります。

アルコール含有手指消毒薬には, 液状製品とゲル剤が市販されています。液状の製品は, 薬液の飛散や手掌からのこぼれおちる床汚染などがあり, 頻回の使用で手荒れを起こすことがあります。それを防止するため手掌にとりやすく, 保湿性にすぐれたゲル剤があります。手指消毒効果の違いについては, 大きな違いはありません。しかし, 気を付けなくてはいけないのは, 液状剤やゲル剤とも手掌にとるとき, 1プッシュの量が製品によりまちまちで, 1~3mLまであることです。1回の消毒には2mL以上手にとることが必要です。とくにゲル剤は, 1プッシュ, 1mLの製品が多いため, 少なくとも2プッシュが必要です(表)。

液状剤, ゲル剤とも1プッシュ1mLを手にとり擦り込んでもすぐに乾燥してしまい, 消毒効果にバラツキがみられ, 手指消毒としては不十分です。消毒時間をとるためにも2プッシュ(2mL)をとりよく擦りこみます。約30秒以上で乾燥します。すなわち作用時間がとれたことになります。液状剤の多くは, 1プッシュで3mLがでてきます。ゲル剤の場合, 3プッシュ(3mL)と多くとりすぎると手がベタつくことがあります。2プッシュがよいと思います。

アルコール含有手指消毒薬の液状剤やゲル剤とも, 手が汚れていると消毒効果が落ちるため, 手洗い(石けんと流水)したあと, ラビング(擦式消毒)することです。

表 ゲル状アルコール含有手指消毒薬の除菌効果

ラビング量	除菌率(%)
1プッシュ(1mL)	87.9
2プッシュ(2mL)	92.8
3プッシュ(3mL)	96.0

文献

- 1) 辻 明良：感染制御のための消毒の手びき。ヴァンメディカル，東京，2004
- 2) 辻 明良ほか，編集：院内感染対策へのサポート。南山堂，東京，2003

(辻 明良)

Q¹⁰

ポビドンヨードの使用で、乾燥させるために風を当てて乾かしています。この方法はよいですか？

A

ポビドンヨードは、生体用消毒薬で手指消毒や皮膚消毒に使用されます。しかし、その使用で「乾燥する瞬間に消毒効果があるので、早く乾燥するように液は少な目に」とか、「風を当てて早く乾燥させる」など、まことしやかに先輩から後輩へと伝授されているところがあると聞きます。これは大きな間違いです。

消毒には、作用時間が重要であることが分かっていないと思われます。以前ある病院では、「ポビドンヨード・ハイポアルコールの処理」というのがあり、ポビドンヨードで処理したあと、乾かない時点でハイポアルコールで処理するという方法です。皮膚に着色したポビドンヨードの色を消すという方法です。これも間違いです。消毒薬で処理し、乾くまでの時間、これが作用時間です。すなわち乾かすということは、作用時間をとることを意味します。

また、ポビドンヨードは有機物が存在すると失活し、抗菌活性がなくなります。そのため、十分な液で処理をし、乾くまで時間をとることが必要ですし、接触皮膚炎を防止する意味からも塗布後乾燥させることです。

文献

- 1) 辻 明良：感染制御のための消毒の手びき。ヴァンメディカル，東京，2004
- 2) ICHG研究会編：滅菌・消毒・洗浄ハンドブック。メディカルチャー，東京，1999
- 3) 辻 明良ほか，編集：院内感染対策へのサポート。南山堂，東京，2003

(辻 明良)

Q11

ノロウイルスに有効な消毒薬にはどのようなものがありますか？

A

ノロウイルスは、冬季の感染性胃腸炎の主要な原因となるウイルスで、以前はノーウォークウイルスや小型球形ウイルスと呼ばれていましたが、2002年国際ウイルス学会でノロウイルスと命名されました。ノロウイルスは他のウイルスや細菌に比べて消毒薬や熱に対して抵抗性が強いといわれています。ノロウイルスに有効な消毒薬には、次亜塩素酸ナトリウムが知られています。ノロウイルスは組織培養でも培養が難しく、ノロウイルスと近縁のネコカリシウイルスが代替ウイルスとして用いられています。ネコカリシウイルスに対して有効な消毒薬には、グルタラル、過酢酸、ポビドンヨードなどがあり、四級アンモニウム塩(塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム)などは無効です。また、消毒用エタノールは効果が弱いといわれています。

表 主要ウイルスに対する消毒薬の消毒効果

消毒薬	ノロウイルス	ネコカリシウイルス	ロタウイルス
消毒用エタノール	—	△	△
ポビドンヨード	—	○	○
塩化ベンザルコニウム	—	×	×
塩化ベンゼトニウム	—	×	×
グルコン酸クロルヘキシジン	—	—	×
次亜塩素酸ナトリウム	○	○	○
グルタラル	—	○	○
過酢酸	—	○	○

○：有効 △：効果得られないことがある ×：無効 —：データなし
(東京都福祉保健局³⁾より、一部改変)

文献

- 1) 辻 明良監修：きちんと感染管理。全国社会福祉協議会，2005
- 2) 東京都新たな感染症対策委員会監修：東京都感染症マニュアル，東京都，2005
- 3) 東京都福祉保健局編：社会福祉施設等におけるノロウイルス対応標準マニュアル，第3版，2006.1

(辻 明良)

Q¹²

術前手指消毒のスポンジスクラブ法で使用するスポンジは、再使用してもいいですか？

A

術前手指消毒には、スクラブ法(洗浄法)が使用されてきました。皮膚に一過性に付着した菌や皮膚常在菌を除菌するためです。それもブラシを用いた消毒が行われてきました。しかし、強いブラッシングによる皮膚損傷のために、柔らかい毛ブラシやスポンジによる手洗いが用いられています。使用するスポンジは経済的にもそれほど高くありません。また、スポンジは濡れていて、水分を含んでいると細菌が残留していることが多いと考えられます。使用したスポンジは使い捨てすることです。また、スクラブ剤による洗浄消毒した後、アルコール含有消毒薬による擦式消毒は、持続性を高め、残留効果も期待できる方法です。近年、術前手指消毒としてスクラブ法による洗浄消毒をやめ、アルコール含有消毒薬による方法だけでよいとの検討も行われています。

文献

- 1) 辻 明良, ほか: 手術前手洗いにおけるスポンジスクラブ法の有用性. 日本環境感染誌, 1994; 9(3): 1-5
- 2) 辻 明良: 感染制御のための消毒の手びき. ヴァンメディカル, 東京, 2004
- 3) 辻 明良ほか, 編集: 院内感染対策へのサポート. 南山堂, 東京, 2003

(辻 明良)

Q¹³

哺乳瓶や乳首の消毒はどのようにしますか？ 滅菌が必要ですか？

A

哺乳瓶や乳首の処理には、滅菌は必要ありません。消毒については、洗浄後、煮沸消毒(15分間)や熱水消毒で十分です。しかし、使用後すぐに煮沸・熱水処理するのではなく、まず有機物(残りのミルク)を洗剤により洗浄したのち行います。処理したあとは乾燥させることです。食器自動熱水洗浄機(80℃ 10秒間～2分間の熱水)が有用です。

患児が下痢をしているときは、ウイルスに有効な次亜塩素酸ナトリウム(0.01%)液への浸漬(30～60分間)も用いられることもあります。現在では、使用後ブラシによりよく洗浄することと、流水洗浄し熱水処理後、乾燥させることです。また、病院内や施設内においては、哺乳瓶や乳首は、個人専用として使用することです。

文献

- 1) 辻 明良：感染制御のための消毒の手びき。ヴァンメディカル，東京，2004
- 2) 辻 明良，村井貞子，編集：院内感染対策へのサポート。南山堂，東京，2003

(辻 明良)

Q¹⁴

リネンの消毒には熱消毒や化学消毒が用いられますが、次亜塩素酸ナトリウム処理のときの希釈濃度は何%ですか？ また、噴霧して使用したいと思いますが、よいですか？

A

リネンを消毒するということは、血液、体液、排泄物で汚染されていることを意味します。そのため、スタンダード プリコーションやユニバーサル プリコーションの考えのもと感染性のあるものとして、必ず手袋を着用して処置します。カラーリングしたビニール袋や水溶性ランドリーバッグに入れ、感染性であるバイオハザードマークをつけ運搬します。感染性リネンの消毒には熱水消毒と次亜塩素酸ナトリウム液に浸漬する方法が用いられます。

熱水消毒は80℃10分間として熱水洗濯機が使用されます。洗濯後乾燥させます。また、便などで汚染されたりネンは、大きな汚染は水洗除去したのち、次亜塩素酸ナトリウム液(0.05～0.1%)に30分間浸漬処理し、洗濯し乾燥させます。また、噴霧して使用したいとの問いですが、それはよくありません。消毒が確実でないこと、作用時間が不十分であること、消毒薬を吸い込む可能性があることなどから、噴霧での使用はしないことです。

一般患者が使用したりネンは、感染性リネンと区別し、一般のリネン袋にいれ、通常の洗濯をします。

文献

- 1) 辻 明良：感染制御のための消毒の手びき。ヴァンメディカル，東京，2004
- 2) 辻 明良ほか，編集：院内感染対策へのサポート。南山堂，東京，2003
- 3) 大久保 憲編集：洗浄・消毒・滅菌のポイント209，メディカ出版，大阪，2004
- 4) 辻 明良監修：きちんと感染管理。全国社会福祉協議会，東京，2005

(辻 明良)

Q¹⁵

オゾン水の濃度について、手洗いの場合、器具・機器洗浄の場合を教えてください。

A

現在、オゾン水による手洗い装置が市販されており、これを使用した手洗いがなされている医療施設が散見されています。4ppmのオゾン水で手洗いをを行った成績では、80～93%の滅菌率を示したとの報告がなされています¹⁾。また、*in vitro*では1ppmと4ppmのオゾン水を比較した殺菌効果について、*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*に対して有意に4ppmのオゾン水の殺菌効果が優れているとの報告もあります²⁾。一方、術前の手洗いにオゾン水を使用した検討では、手洗い後に多くの残存菌が認められたとの報告もあり³⁾、オゾン水は水温やpHに影響を受けやすいことが原因と考えられます。以上のことから、4ppmのオゾン水は手洗いに有効と考えられますが、使用時の水温やpHに注意する必要があると考えます。

また、器具などの消毒・滅菌は加熱による方法が一般的となっており、オゾン水での消毒の可否は別として、50ppmでの洗浄について回答します。オゾン水は常温で使用できるために非耐熱性の医療器具の洗浄に使用できますが、オゾンと接触した表面のみに有効となりますので注意が必要です。20ppmのオゾン水は5分以内にパチルス（*Bacillus pasteroris*）を殺菌できますが、実際に血液污染させた止血鉗子をオゾン水に浸漬した場合、器具に残存菌を認めたとの報告がありますが、その排水からは残存菌は認めていないため、有効との報告がなされています⁴⁾。オゾン水の濃度を高くするか（例えば、50ppm）、接触時間を長くすれば残存菌は認められないとも推測されます。また、血液透析装置の消毒にオゾン水を使用した検討では、オゾン水単独使用よりも洗浄剤や消毒薬との併用がより有効との報告もなされています⁵⁾。

文献

- 1) 松尾美佳, ほか: オゾン水での手洗いの検討. ICUとCCU 2000; 25: 137-140
- 2) 島田 豊: 医療衛生分野におけるオゾン水手洗い機の効果と評価. 防菌防黴 1999; 27: 251-254
- 3) 安間哲史, ほか: 術前, 術中の手洗い方法の検討: 強酸性水, オゾン水, ポビドンヨード, グルコン酸クロルヘキシジンについて. 眼科手術 2001; 14: 553-557
- 4) 古畑貞彦, ほか: オゾン水を用いた低温下の器具洗浄殺菌手法の検討. 医器学 2000; 10: 479-480
- 5) 広瀬伸彦, ほか: 血液透析装置にオゾンを用いた消毒方法の試み. 日透析医誌 2004; 37: 231-238

(白石 正)

Q16

強酸性水による器具・床の消毒，胃カメラの洗浄について教えてください。
また，強酸性水は次亜塩素酸ナトリウムの代用になりますか？

A

強酸性水は，水道水を電気分解することによって生じる次亜塩素酸が殺菌力を有するため，pH3.0以下の強酸性を示します。したがって，金属製の医療器具を頻回の使用によって腐食させる可能性が高いため適していないと考えます。また，強酸性水は消毒薬として厚生労働省が認可していませんので，使用する場合には，消毒薬でないことを認識して使用すべきです。金属以外のノンクリティカル器具の清拭などには使用できると考えます。

医療器具以外の環境に強酸性水を使用する場合，強酸性水は保存状態によってpH，酸化還元電位，残留塩素濃度が異なるため，長期保存したものや開放容器に保存したもの，また遮光保存していないものなどではpH，酸化還元電位，残留塩素濃度が低下してしまいます。作製したものを直ちに使用することが殺菌効果的にベストです。しかし，床清掃の際，バケツに10Lの強酸性水を入れ，モップを漬浸し20分後には残留塩素濃度が著しく低下したとの報告があり¹⁾，汚れたモップであればさらに塩素濃度の低下をまねくことも考えられます。強酸性水を用いて床の清掃をするならば，1回ごとに新しい強酸性水と交換する必要があるかと思えます。

強酸性水を胃カメラの洗浄に使用することは問題ないと考えますが，消毒の目的で使用することは問題があります。「APICガイドライン」²⁾や「気管支・消化器内視鏡および鏡視下手術機材の洗浄・消毒・滅菌ガイドライン」³⁾では，内視鏡類の消毒として高水準消毒薬を推奨しています。また，日本消化器内視鏡技師会のガイドライン⁴⁾で，強酸性水の使用について内視鏡メーカーは認めていないことが記載され，もし，強酸性水を使用するのであれば使用者が責任をもつことも記載されています。

強酸性水と次亜塩素酸ナトリウムの殺菌力の源は，次亜塩素酸であることは理論的に相違ありません。殺菌効果的にも各種細菌，真菌に対して次亜塩素酸ナトリウムと同等であるとの基礎データも報告されています^{5,6)}。しかし，強酸性水は医薬品としては認められておりませんので，強酸性水は次亜塩素酸ナトリウムの代用になるかとの質問については，消毒薬としては代用にならないというのが回答です。

文献

- 1) 大久保 憲，ほか：電解質酸性水に関する調査報告．手術医学 1994; 15: 508-520
- 2) APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy. Am J Infect Control 2000; 28: 138-1355
- 3) 山口恵三，ほか：気管支・消化器内視鏡および鏡視下手術機材の洗浄・消毒・滅菌ガイドライン．平成14年度厚生労働省科学研究補助金 院内感染を防止するための医療用具および院内環境の管理および運用に関する研究．2002
- 4) 日本消化器内視鏡技師安全管理委員会編：内視鏡の洗浄・消毒に関するガイドライン 第二版．2004
- 5) 岩沢篤郎，ほか：アクア酸化水の抗微生物効果．臨床と微生物 1993; 20: 469-473
- 6) 岩沢篤郎，ほか：臨床分離株に対するアクア酸化水の効果．環境感染 1993; 8: 11-16

(白石 正)

Q¹⁷

褥瘡予防マットの消毒にはどんな方法がありますか？

A

褥瘡マットの消毒は、素材によって異なっており、塚田¹⁾の調査では、表に示したように、消毒よりも洗濯を推奨しているものからアルコールによる清拭消毒を推奨しているものなど様々です。褥瘡からは種々の細菌が分離されており、なかでもMRSAが高頻度に分離されることから、褥瘡マットに付着していることも十分考えられます。アルコールは短時間でMRSAなどの細菌を殺菌できるため細菌汚染の防止に適しています。しかし、血液などで汚染された場合には、次亜塩素酸ナトリウム液の使用が勧められます。マットの材質を考慮した消毒法については、マット販売メーカーに問い合わせることで対処したほうが良いと思います。

表

素材	消毒法	製造国(記載以外は日本)
ポリエステルカバー	記載無し	スウェーデン スリランカ イギリス
ポリエステル	洗濯可能	
ポリエステル繊維	記載無し	
綿+ポリエステル	記載無し	
ラミ加工ポリエステル布	拭き取り可能	
特殊フィルム全面コーティング	アルコール清拭	
特殊ラミネート加工	アルコール清拭・中性洗剤	
特殊ラミネート被覆	アルコール清拭	
軟性合成ゴム	アルコール・消毒薬可	
ポーラ生地	洗剤・殺菌クレンザー	
ナイロン+ポリウレタンコート	オートクレーブ対応	
ハイパー除湿シート	洗濯可	

(塚田由美子：INFECTION CONTROL 13,2004より)

文献

1) 塚田由美子：汚染リネン類取り扱いと注意点, INFECTION CONTROL 2004; 13: 34-37

(白石 正)

Q¹⁸

マットレスの消毒はどのようにしたらよいでしょうか？

A

マットレスの消毒は、蒸気を利用した機器、ホルムアルデヒド消毒装置、エチレンオキシドガス滅菌装置などで可能ですが、これらは大型機器であるために多くの医療施設に設置されているとは限りません。また、ホルムアルデヒドガスやエチレンオキシドガスによる消毒・滅菌は、発癌性の問題が大きいため好ましくありません。

CDCの「医療施設における環境感染管理のためのガイドライン」¹⁾では、マットレスについて、熱傷病棟などで使用し、特に汚れた場合には廃棄すると記載され、マットレスカバーの取り扱いが数項目記載されております。著しい汚染がある場合には廃棄または専門の業者に蒸気消毒を依頼することも考慮する必要があります。すなわち、汚染の程度によって判断することです。通常は、マットレスカバーを使用することにより、マットレスの汚染を防止することで対処でき、最近では防水性と通気性を併せ持つベッドカバーが市販されていますので、必要に応じて使い分けることも一考です。汚染が部分的であれば、消毒用エタノールによる清拭も有効です。

文献

- 1) CDC: Guideline for Environmental Infection Control in Health-care Facilities. MMWR, 2003; 52 (RR10): 1-42

(白石 正)

Q¹⁹

消毒薬の継ぎ足しは問題ありませんか？

A

消毒薬のなかでも低水準に属する塩化ベンザルコニウムなどの第四級アンモニウム塩やグルコン酸クロルヘキシジンでは、微生物による汚染を受けやすいことが知られています。これらの消毒薬を用いて調製した綿球などでは、殺菌成分が綿球に吸着されて消毒薬濃度が低下し、混入した微生物が増殖して消毒薬の継ぎ足しを繰り返すごとに消毒薬に抵抗性を有する微生物が出現してきます。特に、緑膿菌やセラチア菌が原因微生物であると指摘されています^{1,2)}。したがって、消毒薬の継ぎ足しは中止すべきで、できる限り短期間で使用が終わる量の綿球を調製することです。調製した消毒薬綿球の使用期限は7日以内と記載されている書物があります³⁾。

文献

- 1) Frank MJ, et al. : Contaminated aqueous benzalkonium chloride : An unnecessary hospital injection hazard. JAMA 1976; 236: 2418-2419
- 2) Marrie T, et al. : Prolonged survival of *Serratia marcescens* in chlorhexidine. Appl Environ Microbiol 1981; 42: 1093-1102
- 3) 神谷 晃, ほか: 消毒薬の選び方と使用上の留意点. 薬業時報社, 東京, 1998, pp 140

(白石 正)

Q²⁰

アルコール綿の作りおきは、7日または14日がよいのでしょうか？

A

アルコール綿からアルコールが揮発して殺菌効果が減少し、院内感染が生じたと考えられる事例もあるため、アルコール綿に含まれるアルコール濃度の保持がポイントになります。

アルコール綿からのアルコールの揮発要因は、まず保存状態があげられ、密封状態と開放状態で異なります。すなわち、開放状態よりは密封状態のほうが揮発しにくいためアルコール綿の容器は密封型を採用することです。実際の使用では頻回に開閉するため、ときとして開放状態になりがちです。ふたを閉めることを徹底することが必要です。次にカット綿に加えるアルコールの量によっても異なります。すなわち、大量のカット綿に少量のアルコールを加えて作成したアルコール綿には殺菌効果が期待できないことになります。

アルコール濃度と殺菌効果について、高橋らは¹⁾は、50v/v%エタノールはMRSA、MSSAを10秒で、*Escherichia coli*、*Pseudomonas aeruginosa*に対しては40v/v%エタノールが10秒で殺菌できることを報告しています。これらのことから、通常の消毒用エタノール(76.9～81.4v/v%)が揮発して40～50v/v%となったとしても有効であることが言えます。また、佐藤らは²⁾、消毒用エタノールでアルコール綿を作製し密封容器に入れ、毎日1分間開放した後、その1枚からアルコールを分離して殺菌効果を調べたところ、14日間経過したアルコール綿は、MRSAを30秒で殺菌できることを確認しています。この時点でのエタノール濃度は43v/v%。実際の臨床では、頻回に容器を開閉することを考慮すれば、7日間程度で使い切るようにアルコール綿の作製をするべきであると考えます。院内で調製するアルコール綿は、できる限りその日のうちに使い切る量の調製が原則になります。最近では市販のアルコール綿を使用している医療施設もありますが、製品によっては開放しやすい容器に入ったものもありますので注意が必要です。

文献

- 1) 高橋信明, ほか: 各種細菌に対するエタノールの殺菌効果. 日病薬誌 1994; 30: 1317-1320
- 2) 佐藤 征, ほか: 消毒用アルコール綿作製後における殺菌力の経時変化. 日環感 1991; 6: 35-39

(白石 正)

Q²¹

消毒薬は開封後、何日くらいで廃棄すべきでしょうか。
開封した消毒薬の有効期限を教えてください。

A

未開封の消毒薬は、使用期限が決められていますが、開封後の消毒薬の使用期限については特に規定がないため、それぞれの病院において明確な規定のないまま期限を決めて廃棄しているのが現状です。

開封後の消毒薬で問題となるのは細菌汚染で、消毒薬の種類、希釈程度、保管温度など様々な要因によって左右されます。10%オスバン製剤、10%ポビドンヨード製剤、5%クロルヘキシジン製剤など濃度が高い製剤などに比較して、低濃度の希釈製剤が市販されており、これらの製剤は汚染を受けやすいと考えられます。また、次亜塩素酸ナトリウム製剤では、室温の高い場所や直射日光の当たる場所に保管した場合には、有効塩素濃度が低下することも考えられます。容器の継ぎ口などに手指が触れた場合にも細菌汚染が生じます。このように、条件によって汚染の程度が異なりますが、濃度が高い製剤を分割使用する場合は、開封後1～3ヵ月程度で使い切るのが目安となります¹⁾。低濃度の製剤では、2～3週間以内に使い切ることが良いと考えます。

文献

1) 神谷 晃，ほか：消毒剤の選び方と使用上の留意点，薬事日報社，東京，1998，p139

(白石 正)

Q²²

一次洗浄、一次消毒は不用なのでしょうか。もし必要があるとすればどのような場合ですか。

それから、汚れ除去の方法として、蛋白除去剤の使用や、ウォッシャーデイスインフェクターについて教えてください。

A

一次洗浄は英語ではdouble-handlingというように、二度手間で不経済ですし、かつC型肝炎などの業務感染の危険性を高めます¹⁾。したがって、一次洗浄は廃止するのが望ましいでしょう。洗浄は中央化にして、プラスチックエプロンやフェイスシールドなどの防護具を装着した専任者が行うのが望ましいといえます。

なお、一次洗浄が必要なケースとして、使用済み物品を中央処理するまでに時間がかかって、器材に付着した血液などの汚れが乾燥してしまう場合があげられます。しかし、この場合であっても、一次洗浄は避けるのが望ましいでしょう。蛋白除去剤などの散布、または中央での酵素系洗浄剤への浸漬や超音波処理などにより対応してください。

汚れの除去の方法としては、ブラッシング洗浄や浸漬洗浄などがあります。ここで、酵素系洗浄剤への浸漬洗浄では、40℃で10分以上、30℃で20分以上、20℃で1時間以上などの浸漬を行います。

蛋白除去剤は血液や体液が付着している場合に使用します。

ウォッシャーデイスインフェクターによる汚れの除去は可能です。ただし、錆の付着があれば、その後の熱ヤケ除去剤による処理が必要になります。

なお、器材に乾燥血液などの強い汚れが付着していれば、ウォッシャーデイスインフェクターで除去できない場合があります。その場合には、前もっての酵素系洗浄剤への浸漬や超音波処理などにより汚れの除去を行ってください。

文献

- 1) Shiao JSC, et al. : Sharps inquiries among hospital support personnel. J Hosp Infect 2001; 49: 262-267

(尾家重治)

Q²³

内視鏡の消毒ですが、洗浄後アルコールフラッシュするときエコ消エタ[®]を使用していますがよいでしょうか？

また耳鼻咽喉科用の洗浄で、二酸化塩素(エスパルP)を使用していますがよいでしょうか？

A

内視鏡のチャンネル内(内腔)のアルコールフラッシュには、70%イソプロパノールよりむしろ消毒用エタノールのほうが適しています。70%イソプロパノールでは内視鏡の材質劣化が生じる可能性があるからです。

ご質問のエコ消エタ[®]はユーカリ油添加の消毒用エタノールです。すなわち、エコ消エタ[®]の主成分は消毒用エタノールです。また、添加物のユーカリ油は揮発性です。したがって、エコ消エタ[®]をアルコールフラッシュに使用しても差し支えありません。

二酸化塩素は次亜塩素酸ナトリウムの約2.5倍の酸化作用を有する強力な消毒薬です。すでに、本薬は水道水やプール水などの殺菌剤として汎用されており、また英国では1,100ppm製品が内視鏡の消毒薬としても発売されています。ただし、本薬は材質(金属、プラスチック)を傷めやすく、またそのガスは眼や呼吸器系の粘膜を刺激します¹⁻³⁾。

ご質問の「エスパルP」についての情報が入手できませんでしたので、「エスパルP」の二酸化塩素濃度が不明です。また、二酸化塩素は医療用の消毒薬として未だ認可されていません。したがって、「エスパルP」の医療用具への使用は勧められません。

文献

- 1) Coates D : An evaluation of the use of chlorine dioxide (Tristel One-Shot) in an automated washer/disinfector (Medivator) fitted with a chlorine dioxide generator for decontamination of flexible endoscopes. J Hosp Infect 2001; 48: 55-65
- 2) Foschino R, et al. : Bactericidal activity of chlorine dioxide against *Escherichia coli* in water and on hard surfaces. J Food Protect 1998; 61: 668-672
- 3) 高山正彦, ほか : 二酸化塩素の殺菌性. 防菌防黴 1995; 23: 401-406

(尾家重治)

Q²⁴

吸引チューブ、吸引瓶の消毒、また経腸栄養剤の投与セットの消毒はどのようにすればいいのですか？

A

気管内吸引チューブを繰り返し使用するのであれば、次の①～③の手順で消毒を行ってください¹⁻⁴⁾。

- ①使用後のチューブ外側をアルコール綿で清拭する。その後、粘液の除去のため滅菌水を吸引する。
- ②引き続いて、8%エタノール添加の0.1%塩化ベンザルコニウム(ザルコニン[®]A 0.1, ヤクゾール[®]E 0.1など)を吸引して、チューブ内腔に本液を満たした後に、本液へ浸漬しておく。
- ③次の使用前には、消毒薬の rins の目的で、滅菌水を吸引する。

吸引瓶の消毒には、蒸気や熱水がもっとも適しています。フラッシューデイスインフェクター(90℃・1分間の蒸気)やウォッシャーデイスインフェクター(80～93℃・3～10分間の熱水)などを用いて消毒してください。

蒸気や熱水による消毒が行えない場合には、0.1%両性界面活性剤(テゴ-51[®], ハイジール[®]など)や0.1%(1,000ppm)次亜塩素酸ナトリウム(ミルトン[®], ピューラックス[®]など)などへの30分浸漬を行います。

経腸栄養剤の投与セット(バッグ型投与容器と投与チューブ)の消毒には、次亜塩素酸ナトリウム(ミルトン[®], ピューラックス[®]など)が適しています。水洗い後に、次回使用時まで0.01%(100ppm)次亜塩素酸ナトリウムへ浸漬しておきます^{5,6)}。また、次亜塩素酸ナトリウム浸漬に代わる方法として、水洗後にチューブ乾燥機で乾燥させる方法もあげられます。

なお、円筒型の投与容器であれば、食器洗浄機による熱水消毒も適した方法です。

文献

- 1) Oie S, et al. : Microbial contamination of antiseptics and disinfectants. Am J Infect Control 1996; 24: 389-395
- 2) 尾家重治, ほか: 気管内吸引チューブの微生物汚染とその対策. 日環感 1993; 8: 15-18
- 3) 尾家重治, ほか: 気管内吸引チューブ浸漬用消毒薬(ザルコニンA液0.1)の使用後の微生物汚染調査. 医学と薬学 1999; 42: 989-991
- 4) 諏訪雅宣, ほか: 低濃度エタノールを添加した塩化ベンザルコニウムの殺菌効果. 医学と薬学 2003; 50: 179-181
- 5) Oie S, et al. : Microbial contamination of enteral feeding solution and its prevention. Am J Infect Control 1993; 21: 34-38
- 6) Oie S, et al. : Comparison of microbial contamination of enteral feeding solution between repeated use of administration sets after washing with water and after washing followed by disinfection. J Hosp Infect 2001; 48: 304-307

(尾家重治)

Q²⁵

皮膚消毒についてですが、カテーテル留置時の皮膚消毒薬や、腰椎穿刺の場合の消毒について教えてください。

A

カテーテル留置時の皮膚消毒には、0.5%クロルヘキシジンアルコール(ヘキサック®アルコール、マスキン®エタノールなど)、63%エタノール含有ポビドンヨード(イソジン®フィールド、ネオヨジン®フィールドなど)およびポビドンヨード(イソジン®, ネオヨジン®など)が適しています¹⁻⁷⁾。また、アルコールおよびポビドンヨードのいずれにも過敏症を示す患者には、0.5%クロルヘキシジン(0.5%マスキン®水、0.5%ステリクロン®W液など)を代用します。

腰椎穿刺での皮膚消毒も、カテーテル留置時の皮膚消毒と同様に、生体適用が可能でかつできる限り抗菌力の優れた消毒薬が望ましいといえます。0.5%クロルヘキシジンアルコール、63%エタノール含有ポビドンヨード、ポビドンヨードなどを用いてください。穿刺部位を中心に広範囲に計3回ほどの適用を行います⁸⁾。

文献

- 1) Garland JS, et al. : Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates : a prospective trial. *Pediatr Infect Dis J* 1995; 14: 510-516
- 2) Humar A, et al. : Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of central venous catheter infection. *Clin Infect Dis* 2000; 31: 1001-1007
- 3) Traore O, et al. : Comparison of in-vivo antibacterial activity of two skin disinfection procedures for insertion of peripheral catheters: povidone iodine versus chlorhexidine. *J Hosp Infect* 2000; 44: 147-150
- 4) Maki DG, et al. : Prospective randomized trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991; 338: 339-343
- 5) Mimos O, et al. : Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1996; 24: 1818-1823
- 6) Clemence MA, et al. : Central venous catheter practices : results of a survey. *Am J Infect Control* 1995; 23: 5-12
- 7) Elliott TSJ, et al. : Guidelines for good practice in central venous catheterization. *J Hosp Infect* 1994; 28: 163-176
- 8) 春田恒和：微生物検査における患者検体の採取法：髄液。 *臨床と微生物* 2000; 27: 313-318

(尾家重治)

Q²⁶

膀胱洗浄について

ほとんどを生理食塩水で行っていますが、イソジン洗浄はどうでしょうか？

A

消毒薬は抗菌薬に比べ効力が強いものの、毒性も高いといえます。例えば、ポビドンヨード(イソジン[®]、ネオヨジン[®]など)を腹腔洗浄に用いて、頻脈性不整脈や致死的なアレルギー性漿膜炎が生じた例があります¹⁾。したがって、胸腔内、腹腔内、膀胱内および関節腔内などへの消毒薬の適用は差し控えてください^{2, 3)}。

膀胱内の機械的洗浄が必要な場合には、滅菌生理食塩水を用いた膀胱洗浄が勧められます³⁻⁵⁾。

文献

- 1) Josh P : A complication of povidone-iodine. *Anaesthesia* 1989; 44: 692
- 2) Huyssteen AL, et al. : Chlorhexidine and chondrolysis in the knee. *J Bone Joint Surg* 1999; 81: 995-996
- 3) Chawla JC, et al. : Antiseptics in the long-term urological management of patients by intermittent catheterisation. *Br J Urol* 1988; 62: 289-294
- 4) Bailey S : Using bladder wash-outs. *Nurs Times* 1991; 87 (No.24) : 75-76
- 5) Davies AJ, et al. : Does instillation of chlorhexidine into the bladder of catheterized geriatric patients help reduce bacteriuria? *J Hosp Infect* 1987; 9: 72-75

(尾家重治)

Q²⁷

新生児の保育器の消毒ですが、ホルマリン消毒をしていいですか？ その他どのような消毒がありますか？

A

伝染病予防法では、ホルマリン(ホルムアルデヒド)燻蒸が推奨されていました。しかし、ホルマリンガスは粘膜刺激性があるのみならず、マウスの鼻粘膜に発癌性を示すことが報告されています¹⁻⁵⁾。したがって、消毒薬としてのホルマリンの使用は、毒性の観点から差し控えるべきでしょう。保育器のホルマリン燻蒸や、いわゆるホルマリンボックスの使用は中止する必要があります。

保育器の消毒は、できる限り分解・洗浄後に、0.2%両性界面活性剤(テゴール51[®]、ハイジール[®]など)や0.2%塩化ベンザルコニウム(オスバン[®]、ザルコニン[®]など)での清拭(図1)や、0.1%両性界面活性剤や0.1%塩化ベンザルコニウムへの浸漬により行ってください。ただし、ウイルス汚染が問題となる場合には、アルコール清拭や0.01~0.02%(100~200ppm)次亜塩素酸ナトリウム(ミルトン[®]、ピューラックス[®]など)での清拭や浸漬を行います。ただし、フード箇所アルコールを使用してはなりません(材質劣化が生じるため)。



図 保育器の消毒
0.1%両性界面活性剤などでの清拭で行う

文献

- 1) Coldiron VR, et al. : Occupational exposure to formaldehyde in a medical center autopsy service. J Occup Med 1983; 25: 544-548
- 2) Moore RM, et al. : Occupational hazards to health care workers: diverse, ill-defined, and not fully appreciated. Am J Infect Control 1991; 18: 316-327
- 3) Nelson N, et al. : Contribution of formaldehyde to respiratory cancer. Environ Health Perspect 1986; 70: 23-25
- 4) Hendrick DJ, et al. : Occupational formalin asthma. Br J Ind Med 1977; 34: 11-18
- 5) 徳永尚登, ほか: 医学生に発症したホルマリン喘息症例の検討. 日本医事新報 1990; 345: 29-31

(尾家重治)

Q²⁸

薬剤感受性に用いる抗菌薬の選択は、経済的な面から何種類かにしたいと思います。例えば、セフェム系薬は第一世代と第二世代で良いのか、あるいは第三世代や第四世代まで感受性検査が必要かどうか教えてください。

A

ご質問の点は、感染症を専門とする医師がいない施設においてしばしば問題となる事項かと思います。ご指摘の通り、全分離菌に対して全ての抗菌薬の感受性検査を実施することは金銭的にも、また臨床的にも意味のないことかと思います。今日、すでに殆ど全ての感染症原因菌に対して第一・第二、あるいは第三選択となる抗菌薬が推奨されていることから、基本的にはこれら抗菌薬の感受性を測定し報告することが重要です。しかし、それぞれの原因菌別に薬剤を選択して感受性試験を実施することは現実的ではありません。このような状況のなかで、多くの施設ではグラム陽性菌用、グラム陰性菌用、あるいはブドウ糖非発酵菌用などのように薬剤感受性パターンが類似する細菌をグループ化して対応しています。例えば、グラム陰性菌用プレートであれば第一世代セフェム剤より第二世代、あるいは第三・四世代セフェム薬を中心とした検査が必要ですし、また当然のことながらグラム陽性菌をターゲットとするマクロライド薬・グリコペプチド薬などの必要性は低くなります。実際には、施設ごとの納入薬剤、あるいは分離菌の頻度などから選択される薬剤は少しずつ異なる組み合わせになるかと思います。施設独自のプレート（抗菌薬種類、濃度など）を考案することもできますが、最近ではいくつかの企業が菌種別にパターン化された感受性用プレートを市販しています。このような企業から菌種別にみた必要抗菌薬の情報を入手することも可能ですし、また関連施設・大学病院の検査部と相談してみることも重要かと思います。また、ディスク法で薬剤感受性試験を実施している施設においても、これら情報を考慮することにより無駄の少ない、しかも臨床的に有用な抗菌薬感受性検査が可能になるものと思われます。

（舘田一博）

Q²⁹

クーリングタワーからのレジオネラ感染に関して、有効な感染防止対策があれば教えてください。

A

レジオネラに対する感染防止対策としては、平成11年に作成された「新版レジオネラ症防止指針」が重要です¹⁾。

旧版のレジオネラ症防止指針は、レジオネラ症防止の具体的普及を図るため、研究成果や知見等を集大成し、平成6年に厚生省生活衛生局企画課の監修で財団法人ビル管理教育センターによりまとめられました。これを改訂する形で平成11年に「新版レジオネラ症防止指針」が発行されています。旧版の指針においては冷却塔水におけるレジオネラ症の防止対策を中心に指針がまとめられていましたが、新版においては、冷却塔水のほか、給水・給湯設備、循環式浴槽などレジオネラ属菌の繁殖が報告されている施設の防止対策についても言及しています。本指針では「感染因子の点数化」により危険度を評価して対応を定めていることが特徴です。以下、給水・給湯設備、冷却塔水、循環式浴槽を中心にその内容を概説します。

1. レジオネラ属菌の感染因子の点数化

レジオネラ属菌による感染については個体差、体調等を考慮すると、レジオネラ症を引き起こす危険のある菌数や感染を起こさない安全な菌数について明言することは困難です。そこで新版レジオネラ防止指針では、危険度を(1)エアロゾル化、(2)環境、及び(3)宿主側の3つの要因に分けて点数化し、その合計点により対応策を分類していることが特徴です。

ただし、点数化はあくまでも目安であること、集団を対象とする場合には絶対的なスコア化は不可能であること、危険度に応じて細菌検査の回数を提案し、菌が陽性であった場合には必ず清掃・消毒を行い検出限界(10CFU/100mL)以下とすることを目標としますが、必ずしも年間を通じて検出限界値以下であることを求めたものではないこと等に留意し、施設の管理者が状況に応じて判断するように記載されています。

また、本指針ではレジオネラが検出された場合の対応を以下のように示しています。

1) 人が直接吸引する可能性のない場合

10²CFU/100mL以上のレジオネラ属菌が検出された場合、直ちに清掃・消毒等の対策を講じます。また、対策実施後は検出菌数が検出限界(10CFU/100mL未満)以下であることを確認します。

2) 浴槽水、シャワー水等を人が直接吸引するおそれがある場合

レジオネラ属菌数の目標値を10CFU/100mL未満とし、レジオネラ属菌が検出された場合、直ちに清掃・消毒等の対策を講じる。また、対策実施後は検出菌数が検出限界以下であることを確認します。

2. 給水・給湯設備におけるレジオネラ防止対策

水道水は塩素による消毒が義務づけられていることから、水道水におけるレジオネラ汚染の可能性は低いとしながらも、新版レジオネラ症防止指針では以下の点に注意して対応するよう指示しています。

- ・外部からのレジオネラ属菌の侵入防止
- ・できるだけ水温を20℃以下に維持

- ・機器及び配管内におけるスケール、スラッジ、藻類などの発生防止
- ・死水域の発生防止
- ・残留塩素の確保
- ・エアロゾルを発生する機器の使用を避ける

給湯施設においても防止対策の基本となる考え方は給水設備に対するものと同様であるが、特に循環式の中央式給湯設備の場合には、給湯温度に留意する必要があります。維持管理については給湯温度の適切な管理、給湯設備内における給湯水の滞留防止を念頭に維持管理をします。また、厚生省告示に準じて清掃を実施するほか、貯湯槽の清掃のみならず配管、シャワーヘッド等の適切な清掃が必要です。さらに、ビル管理法に基づく水質検査項目を検査するとともに、感染因子の点数に対応したレジオネラ属菌の検査を行う必要があるとしています。

3. 冷却塔水におけるレジオネラ症防止対策

建築物の冷却水は空調用冷凍機の冷却に用いられます。6～9月までの冷却塔の水温が15～34℃であり、また塔内で有機物質などが濃縮されるためレジオネラ属菌の増殖に好適な場所となります。冷却塔は増殖した菌を空中へ飛散させるため、レジオネラ症汚染防止の観点から最も注意を払わなければならない建築設備の一つです。

新版レジオネラ症防止指針では冷却塔の設計・施工に関する防止対策の基本を以下のように示しています。

- ・角形冷却塔を採用することが望ましい。また、清掃しやすい構造のものを推奨する。
- ・エリミネータ（気流中に含まれる液滴を取り除くための板）を強化する。
- ・外気取入口は高所に設置し、また風向等も考慮する。
- ・冷却塔の設置は風向等を考慮し外気取入口、居室の窓等から10m以上離す。

また、維持管理については下記項目に注意するように記載されています。

- ・レジオネラ属菌殺菌剤の注入
- ・スケール防止、腐食防止、スライム防止のための薬剤注入
- ・冷却塔の定期的な洗浄
- ・設備の定期点検
- ・感染因子の点数に対応したレジオネラ属菌の検査の実施

4. 循環式浴槽におけるレジオネラ症防止対策

循環式浴槽とは浴槽水を循環させ、その循環経路に粗大汚濁物を除去する装置を設けるとともに、ろ材を充填したろ過器を設置して浴槽水を浄化し、水の消費量と排出量を抑制するものです。循環式浴槽では、湯が閉鎖系内を循環しているため、これらの微生物が生物浄化方式のろ材表面及びその内部、浴槽、管路系の内壁等に定着し、各種微生物が入浴者の体表等に由来する有機物質を栄養源として増殖します。循環式浴槽の使用に当たっては、以下の点に留意して設計、設置、及び維持管理を行う必要があるとしています。

- ・設定段階から適切な衛生管理が可能となるよう配慮する。
- ・システム全体の安全性に関する管理マニュアルを作成し、維持管理者に提示する。
- ・浴槽水をシャワー、打たせ湯などに使用しない。
- ・気泡ジェット等のエアロゾル発生器具の使用を避ける。
- ・塩素消毒を行う場合は、遊離残留塩素濃度を0.2～0.4mg/Lを1日2時間以上保つ。
- ・浴槽の換水は、衛生管理の水準を保つよう定期的に行うことが望ましい。

- ・ 全換水の際は、塩素剤による洗浄・消毒を行った後に、浴槽の清掃を実施する。
ろ過器を設置した浴槽の場合には、ろ過装置、配管を含めた洗浄，消毒を行います。

- ・ 浴槽内部，ろ過器等の毛髪，あか及び生物膜の有無を定期的に点検，除去

- ・ レジオネラ属菌の検査を感染因子の点数を目安に定期的に実施

なお，家庭で使用される循環式浴槽（いわゆる24時間風呂）についても，上記を踏まえて維持管理等を行う必要があるとしています。

文献

- 1) 財団法人ビル管理教育センター（厚生省生活衛生局企画課監修）：新版レジオネラ症防止指針 平成11年11月発行

（舘田一博）

Q³⁰

検査室としてICTの院内感染サーベイランスに関わる場合、どのような役割を果たしていったらよいのでしょうか？

A

院内感染サーベイランスにおいて微生物検査部の役割は極めて重要です。その理由としては、(1)院内全体の分離菌・耐性菌に関する情報が集積する、(2)アウトブレイクの可能性をいち早く察知することができる、などの点が挙げられます。特に、検体別にみた原因菌の種類・頻度、菌種別にみた耐性菌の割合などは、原因菌の推定あるいは抗菌薬の選択において非常に重要な情報となります。微生物検査室の院内感染サーベイランス活動としてまず実施すべきことは、このような情報を整理・解析して臨床サイドにフィードバックしていくことかと思います。“日常業務に追われてデータをまとめる時間がない…”という施設も多いかと思いますが、分離菌・耐性菌に関する情報を、少なくとも数ヵ月単位(できれば毎月)でまとめていくことが、微生物検査技師のICTメンバーとしての活動の第一歩かと思います。また、院内感染が疑われる症例がみられた場合には、原因菌と思われる細菌の特徴・病原因子・耐性メカニズムなどの情報を提供するとともに、院内における生息・分布、伝播経路の可能性などに関して臨床細菌学的な見地からコメントすることも必要になってくるかと思われます。検査技師には常識であっても、感染症を専門としない医師・看護師が知らない情報が微生物検査室には多数あります。例えば、グラム染色での菌種の推定や、検体を直接用いるディスク法感受性試験など、正式な報告書には記載できないものの、原因菌推定や抗菌薬選択の助けとなる有用な情報が微生物検査室から得られるということを知ってもらうことも必要かと思います。

(舘田一博)

Q³¹

MRSAが検出された患者への対策として、個室収容、ガウンとマスク、手袋を毎回着用し、その病室を離れる際には医療従事者のユニホームや靴底にアルコール噴霧を行い、個室の入り口には粘着マットも用意しています。患者の使用した院内給食用食器にはアルコール噴霧を行いビニール袋に入れて搬送し、血圧計や聴診器などの医療器材も専用になっています。他の病院では、保菌状況であれば標準予防策のみで多床室で対応しているようですが、実際はどのようにすべきなのでしょう。

A

1. 感染対策としての有効性が明確でない対策について

1) ユニホームや靴底へのアルコール噴霧

消毒薬使用の条件は、必要濃度と適切温度の確保、作用時間の確保、有機物の除去などです。霧吹きなどによる噴霧方法では、対象部への濃度も接触面積もあいまいで、揮発性の高いアルコールでは接触時間も十分確保できません。一方、噴霧時の消毒薬の吸入が人体に悪影響を及ぼす可能性もあります。よって、消毒効果や作業者の安全性から、臨床場面での噴霧消毒は推奨されません。また、靴底は廊下との接触によりすぐさま汚染を受けるものですから、消毒効果およびその持続性は期待できないといえます。

2) 粘着マット

靴底や車輪の微生物や埃などを除去する目的で開発された粘着マットですが、靴底の汚染除去が感染対策として有効でしょうか。床や靴底が汚染されていることは皆承知していますから、手指が触れたあとは手指衛生をはかることのほうが重要です。環境の埃や往来頻度の多さから、マットの粘着性は持続不能です。マットの維持コストもかかります。粘着マットによって靴底や車輪の微生物が常時減少しているという報告も、その結果感染率を下げたという証明もなされていません。CDCの手術部位感染防止ガイドラインにおいても、感染対策の有効性は否定されています。

3) 食器へのアルコール噴霧とビニール袋に入れての搬送

食材や油脂分の残る食器にアルコール噴霧を行っても消毒効果は期待できません。消毒薬の蛋白凝固作用により消毒薬が浸透せず効力が減弱するからです。また、病院感染として問題となる通常の感染症は、使用後の食器が感染源になることはほとんどありません。食器回収時に他の病室にもちこむことなく配膳車に収納し、速やかに食器洗浄エリアに搬送して洗浄工程にのせることが確保できれば、特別な対策は不要です。

2. MRSAの感染対策

定着（保菌）であれ感染症であれ、患者環境のMRSA汚染には著しい差がないことから、いずれの場合も、急性期の医療施設では接触感染対策が推奨されます。しかしながら個室病室数の限界や多床室で特定患者にのみ接触感染対策を実施することの難しさなどから、感染症患者から優先的に個室収容して接触感染対策を徹底し、定着患者は多床室で標準予防策で対応する状況も少なくありません。この場合も、定着であればリスクは低いと安易に考えることなく、手指による伝播を阻止する標準予防策の徹底をはかるべきです。

接触予防策の基本は、個室収容と入室時の手洗いおよび手袋、ガウンの着用、医療器材の専用化です。徹底するための感染防具の選択や整備も必要です。リスクの低い状況の定着患者への接触感染対策をどこまで遵守するかについては、排菌部位、患者のリスク、訪室の目的、ケアの内容など

により，各医療施設の状況に応じて検討されることが望めます．

文献

- 1) 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.
- 2) SHEA: Guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus*. Infect Control Hosp Epidemiol 2003; 24: 362-386
- 3) 廣瀬千也子監修：感染管理QUESTION BOX2. 標準予防策と感染経路別予防策，中山書店，東京，2005.

(大友陽子)

Q³²

ガウンテクニックを必要とする状況について教えてください。また、ガウンは使用するたびに使い捨てにする必要があるのでしょうか？

A

標準予防策(スタンダード プリコーション)では、患者への医療処置行為の際に、医療従事者の皮膚、ユニホーム等が血液や体液で汚染するおそれがある場合に必要となります。この場合、患者の感染症や疾患などに関係なく、すべての患者が対象となります。

多剤耐性菌による感染症や急性ウイルス性胃腸炎などの際に適用する接触予防策では、その感染症患者を収容している病室に入室する際に、必要となります。患者ケアの際に、接触感染する微生物が医療従事者のユニホームに付着し、他病室に拡散したり、医療従事者自身に職業感染を起こさせたりすることを防止するのが目的です。

ガウンは、その素材やデザイン、防御性能、価格などを着用目的に照らし合わせて総合的に選択する必要がありますが、血液や体液が容易に染み込んでくるような布製素材では目的を達しえません。防水性、非透過性は必須条件です。

一方、デザインは、曝露が予測される状況や程度、範囲などにより選択が必要です。曝露量も範囲もさほど多くなく限定されるようであれば、着脱が簡便で比較的安価なエプロンタイプが推奨されます。曝露量が多く広範囲であれば、襟周りもしっかり覆え、前胸腹部に開閉や縫い目のないガウンタイプを選択します。

ガウンやエプロンは、患者ケアが終了したら速やかに脱いで廃棄します。使い回しは、表面に付着した血液や体液、微生物などの感染性物質への曝露リスクが、使い回す医療従事者とケアを受ける患者と双方に発生することになります。経費は節減できても感染対策の目的は達成されません。

文献

- 1) 洪 愛子編：ベストプラクティスNEW感染管理ナースング。学習研究社，東京，2006.
- 2) 廣瀬千也子監修：感染管理QUESTION BOX2. 標準予防策と感染経路別予防策，中山書店，東京，2005.

(大友陽子)

Q³³

インフルエンザの大流行時に、個室が不足した場合の対応としてカーテン隔離やベッド間の距離によって効果があるでしょうか。また、解熱後に何日間まで隔離する必要があるでしょうか？

A

インフルエンザウイルスは飛沫によって感染します。飛沫は水分を含んでおり発生後すぐに落下して、長く空中を漂うことはありません。考え方としてはベッド間隔が1m以上あいていれば伝播しないと考えられます。しかし、インフルエンザウイルスは、環境表面でも生き延びることができるため、飛沫で汚染した手指や環境、物品を介しても感染します。また、気密性の高い狭い部屋では飛沫核感染も起こるという考え方もあります。つまり、大部屋収容するほうが、個室収容するより感染防止策の徹底が難しいといえます。個室収容または、インフルエンザ発症(疑いを含む)患者を同室に収容するコホーティングを基本とします。

個室がなく、止むを得ず大部屋収容するのであれば、感染防止策を徹底します。患者には咳エチケット(咳やくしゃみをするとき、鼻や口をティッシュペーパーなどで覆うことなど)を実施するように指導します。医療従事者は、マスク、手指衛生を徹底します。飛沫予防策なので、処置やケアが必要な患者では、ガウンの着用も必要になりますが、大部屋では着脱など管理が難しい場合もあると思われます。着脱する場所や手指衛生をどこで実施するかなど、明確にしておかなければ現場が混乱します。

カーテンが閉まっていれば咳エチケットの必要がないということではありません。カーテンを閉めていると、隣の患者に直接飛沫が及ぶことはありませんが、口や鼻から排泄されたウイルスの混ざった気道分泌物は、周囲の環境を汚染します。カーテンの意味は、大部屋で隔離しているのだという目印と考えた方がいいと思います。ベッドを仕切るカーテンが気道分泌物で汚染された場合は、患者退室後にカーテンを交換する必要もあります。

またインフルエンザでない患者がいる大部屋に入院した場合は、同室になった患者になんらかの説明をし、了解されなければトラブルの原因となることもあります。本来、患者のプライバシーにかかわることですので、説明をすべきではありませんが、咳嗽や鼻汁などの症状があって、医療従事者が感染対策を実施していれば同室者には、隣のベッドの人がインフルエンザだとわかります。流行期には、他からの感染も十分に考えられますが、同室者にインフルエンザ発症患者が入院していれば、同室者から感染したということになってしまいます。施設としての管理上の問題だけでなく、患者間のトラブルのもとになりかねません。

鼻汁からのウイルスの排出は通常7日間程度持続します。免疫レベルの低下した患者や幼児、また、その他の患者でも咳嗽や鼻汁などの症状が持続していれば長期化することがありますので、患者の状態に応じて判断すべきです。しかし、流行期には患者数も多く、免疫レベルが低下した患者ばかりではありません。施設の中で、解熱や症状の有無を目安に隔離解除の基準を設けて対応されるとよいでしょう。学校保健法では解熱後2日間を経過するまで出席を停止する。ただし医師が感染性なしと判断した場合は、この限りではないとなっています。解熱後48時間まで隔離対策を実施し、患者自身のマスク着用を数日間継続するなどの段階を設けると、長期にわたって個室隔離する必要がなくなります。症状の改善に伴って排出されるウイルスは減少するので、迅速診断検査などで陰性を確認して隔離解除する必要はないでしょう。

文献

- 1) 岡部信彦監修：インフルエンザ R-book 2003 日本版—小児感染症の手引き—米國小児科学会編集，日本小児医事出版社，東京，p382-389，2004
- 2) 矢野邦夫訳：医療ケア関連インフルエンザ 医療ケア関連肺炎防止のためのCDCガイドライン。メディカ出版，大阪，p80-88，2004

Q³⁴

人工呼吸器の回路は肉眼的汚染がなければ交換しなくてもよいと聞いておりますが、具体的にはどのような状況が汚染と判断されるのでしょうか？ 回路内の水滴は汚染とは考えなくてよろしいのでしょうか？ また汚染がなければ、回路に損傷が認められるなどの状況がない限り、ずっと交換しなくてもよいのでしょうか？

A

CDCガイドラインでは、呼吸器回路を定期的に交換した場合のVAP(人工呼吸器関連肺炎)発生率を調査した複数の研究に基づいて「個々の患者に用いている呼吸回路を、使用期間を根拠としてルーチンに交換しない。回路は肉眼的に汚れるか機械的に不調な場合に交換する。」と勧告しています。「定期的に交換しなくてもVAPは発生しない」ということではありません。呼吸回路の交換には、資材と交換する職員の人件費などが発生し、肺炎の発生頻度を合わせ考えると費用対効果がないという意味です。呼吸療法にたずさわる人的資源も、日本の多くの病院と米国とは異なることも注意したい点です。

患者の気道と直結している回路内は、接続後、ただちに患者由来の菌による肉眼的でない汚染が始まっています。「肉眼的汚染」とは、気道分泌物や血液などで汚染した場合のことです。しかし、この部分だけを読み取って、自施設の呼吸器回路の定期的交換をなくしてしまうのは、危険です。呼吸療法に用いられる器材・資材の管理、実施者の知識や手技について評価した上で、定期的交換について検討すべきです。

加湿器は、エアロゾルを発生しないタイプのものもありますが、インライン ネブライザの使用によっても回路内に水滴が付着します。回路内には患者由来菌が存在しており、環境菌が入り込む可能性もあります。適温、適湿でこれらの微生物は確実に増殖します。回路内の水滴貯留は、肉眼的汚染となりえます。水滴が溜まるような場合は、患者の気道に流入させるようなことなく取り除くようにスタッフを指導します。つまり、患者に接続すれば、回路内に細菌の付着は始まるので、定期的に滅菌された回路に交換することよりも、水滴が貯留して細菌が増殖する培地にならないように管理をすることの方が重要になります。

回路の交換頻度などを考える上で、以下の内容を整理して検討されるとよいでしょう。

1) 長期間の人工呼吸器使用はどの程度存在し、どの程度の期間なのか

急性期の一時的な装着患者だけであれば、交換という考え方は不要かもしれません。数ヵ月、数年単位で装着している患者を対象としていれば、ある程度定期的な交換は必要になってきます。

2) 人工呼吸器や回路の交換や管理は誰が実施しているか

麻酔科医師の指導のもと、訓練された医用工学士が管理しているのであれば、判断を一任するというのも一つの方法です。人的体制が整っていない状況では、回路の損傷を見逃してしまう可能性もあり、危険ですから定期的な交換が必要です。

3) 人工呼吸器装着患者を担当する看護師は、呼吸療法について訓練されているか

前述したように回路内の水滴貯留をはじめとして、VAPの発生には複数の要因があります。呼吸器回路だけが問題となるわけではありませんので、看護師がこれを理解し、実践しなければ、肺炎を予防することはできません。

4) スタンダード プリコーションなどの感染対策をどの程度理解し、遵守しているか

人工呼吸器回路の管理だけは、徹底できるということはありません。全体の感染対策の徹底の

上に，人工呼吸器関連肺炎予防という対策があります．感染防止に基づいた呼吸器回路の管理，呼吸療法などが徹底されるかの判断には，現状の評価も重要です．

人的に揃っていれば，教育計画をたて，現状の対策・実施方法を見直し，VAPサーベイランスを開始し，交換頻度を減らしていきながら評価してみるのも一つの方法です．

文献

- 1) 矢野邦夫訳：医療関連肺炎予防における問題点．医療ケア関連肺炎防止のためのCDCガイドライン，メディカ出版，大阪，p20-44，2004

(高野八百子)

Q³⁵

気管内吸引の具体的方法を教えてください。例えば手袋の選択と装着、吸引チューブの管理、吸引水は水道水でよいのか、気管カニューレの交換頻度、回路の滅菌方法と交換時間は？

A

1. 方法の選択

気管内吸引の基本は滅菌操作です。気管内吸引の際、閉鎖式吸引でも開放式吸引でも感染率に差はありません。閉鎖式吸引では、周囲に気道分泌物が拡散しないことや人工呼吸器をはずすことによる酸素分圧の低下を防ぐことができます。閉鎖式吸引セットは単価が高いですが、吸引チューブを単回使用した場合の費用と比較すると経済的な場合もあります。このような状況を考慮して対象を決定すると良いでしょう。

開放式吸引の場合は、単回使用が基本です。経済的に単回使用が困難だと一律に決定せずに一考すべきです。急性期の人工呼吸器使用中の挿管患者、あるいは慢性期の気管切開患者の気管内吸引なのか、吸引の頻度によって経済性も異なります。

2. 開放式吸引方法

手指衛生後、患者のモニタリングを行い、必要があればカフ圧測定など患者準備を行います。利き手でない手は気道分泌物汚染防止のため未滅菌手袋を着用し、利き手は滅菌手袋を着用します。滅菌手袋は滅菌パックに両手が入っているタイプのものでなく、滅菌処理された片手手袋で十分です。

利き手で吸引チューブが周囲に触れないように操作し、吸引ごとに滅菌蒸留水や滅菌生理食塩水などを通水し吸引チューブ内の分泌物を除去します。カテーテル外側に分泌物が付着した場合は、滅菌コットンなどで取り除きます。アルコール綿を使用する場合もあるようです。終了したらすべて廃棄します。気管内吸引の前に口腔鼻腔吸引が必要でなければ、気管内吸引に使用した吸引チューブで最終的な口腔鼻腔吸引をすると1本のみの使用で済みます。

通水する滅菌水は、分泌物に含まれる微生物により汚染する可能性が高いので、1回の吸引で使用する量をカップなどにあけ、全量吸引するのが望ましく、ボトルから直接使用する場合でも1日以内に廃棄します。

開放式吸引チューブを単回使用でなく、複数回使用する場合は吸引チューブの保管方法を考えなければなりません。一般的には塩化ベンザルコニウムなどの低水準消毒薬に浸漬する方法がとられているようです。低水準消毒薬では微生物が繁殖する可能性が極めて高いのですが、患者の気道に直接挿入されるものですので選択に限りがあります。最近では微生物の繁殖を抑えるためアルコールが含まれたものもあります。いずれにしても消毒薬に浸漬しておく場合は、消毒薬を取り除くために、使用前にアルコール綿で拭き取り、滅菌水を十分に通水してから使用します。また使用後も十分に拭き取り、通水し、チューブについた分泌物を取り除かなければなりません。さらに1～3回／日程度、吸引チューブを交換します。

吸引を必要とする患者が慢性期に入っていれば、気道分泌物には多くの細菌・真菌が含まれます。滅菌操作を守っていれば、吸引チューブに付着する微生物は、患者由来です。吸引チューブを消毒薬に浸漬するとこれらの微生物が増殖したり、環境菌が混入する可能性があります。浸漬せずに吸引チューブに付着した分泌物を取り除いて乾燥をはかるのも一つの方法です。

単回使用でない場合は、いずれにしろ使用後の分泌物除去が重要となります。

3. 口腔鼻腔吸引

口腔鼻腔吸引では口腔、鼻腔、咽頭など上気道にしか吸引チューブは挿入されません。気管吸引のような滅菌操作は必要でなく、未滅菌手袋を両手につけて吸引します。吸引チューブは水道水を十分に通水して分泌物を除去していれば複数回の使用が可能です。

(高野八百子)

Q³⁶

中心静脈カテーテル管理について、マキシマル バリア プリコーションの有効性、入浴方法、挿入部位の管理、輸液セットの交換方法、緊急挿入したカテーテルの管理などについて教えてください。

A

1. マキシマル バリア プリコーション

中心静脈カテーテル挿入時にマキシマル バリア プリコーション(キャップ、マスク、滅菌ガウン、滅菌手袋、大きなドレープ)を実施すると、滅菌手袋と小さなドレープのみで実施した場合より、CR-BSI(カテーテルに関連した血流感染)発生頻度が減少するとCDCガイドラインでは解説しています。挿入時の清潔エリアを広く確保することで、挿入時の感染を防ぐことができるからです。少なくとも熟練していない医師が挿入する場合は、マキシマル バリア プリコーションは徹底すべきです。熟練した医師のなかには、慣れない予防策の実施によって手元が狂うと考えている場合もあるようです。実施してみると清潔エリアが広く操作しやすいことに気づく場合もあるようです。

2. 入浴方法、挿入部位の管理

挿入部位やラインを水の中に浸漬させてしまうと、接続部から微生物が侵入する可能性があります。ドレッシング材でカバーしたり、湯に浸漬させないように注意し、湯水がかかった場合はアルコール綿などで消毒します。挿入部位は濡らさなくとも、発汗で濡れたり剥がれかかったりする可能性が高いので、シャワー、入浴後に必ず確認します。剥がれかかったり、ドレッシング内部が濡れていたらただちに消毒してドレッシング材を交換します。挿入部位を濡らさないということに注意が行きすぎると、ドレッシング交換をしても清潔ケアを実施しないということになりかねないので注意したいものです。頸部、鼠径部などは常在細菌も多く汚染しやすいため、ドレッシング材が剥がれかかっただけで、挿入部位が汚染してしまいます。清潔ケアの際に挿入部位周辺も蒸しタオルなどで清拭するとよいでしょう。

ドレッシング材の交換は、滅菌ガーゼで2日、滅菌フィルムドレッシングで7日を目安にします。ガーゼでもフィルムでも感染率に違いはありません。出血や滲出、発汗が多い場合はガーゼタイプが望ましい。感染防止上重要なのは、ドレッシングの交換頻度や製品ではなく、剥がれかかったり、汚染したりしたまま放置されていないことです。管理する看護師の知識や手技、観察力が十分に教育されていなければ、週2日の交換などと決めます。ある程度自立している患者であれば、患者指導も必要になってきます。

3. 輸液セットの交換

72時間よりも頻回にならないように交換することは、安全で、コスト的にも有効であるといわれています。血液、血液製剤、脂肪製剤などは、細菌が増殖しやすいため、24時間以内に交換します。これらの製剤は側管から注入し、終了時にライン毎にはずしてしまいます。

4. 緊急挿入したカテーテル

緊急挿入したカテーテルは、感染のリスクが高いため再挿入するという考え方もあります。再挿入することも患者にとってリスクとなります。緊急挿入という言葉でなく、どのような対策をとって挿入できたのかで判断するべきです。十分に消毒せずに挿入してしまったのか、消毒は行っただけ滅菌手袋だけで挿入してしまったのかといったことです。緊急挿入でなくとも挿入に時間がかかったような場合では、やはり感染のリスクは高くなります。

緊急挿入したカテーテルは再挿入するという一律のきまりではなく、挿入時の感染リスクが高いケースであることを認識し、患者の状況に応じて決定する方が現実的だと思います。

文献

- 1) 矢野邦夫訳：血管内カテーテル由来感染予防のためのCDCガイドライン。メディカ出版、大阪、2003 (高野八百子)

Q³⁷

長期療養患者の尿道留置カテーテル管理について、交換の時期、尿回収容器の管理、入浴など具体的な方法を教えてください。

A

尿道留置カテーテルの感染経路には、①挿入時に菌を膀胱内に押しこむ、②留置されたカテーテルの表面と粘膜の間隙を伝う、③カテーテルとランニングチューブの接続部をはずし汚染する、④排液口が汚染しバック内に細菌が侵入、増殖し逆行性感染する、⑤カテーテルにバイオフィルムが形成し、細菌が増殖して膀胱内に絶えず放出する、ことがあげられます。1週間以上カテーテルを留置した患者の25%に細菌や真菌が検出されるようになります。数週間にわたり長期に留置されたカテーテルが挿入されている場合、細菌尿は検出されていると考えられます。

1. 適応

尿道留置カテーテルは、不要になったら直ちに抜去することが最重要項目です。尿道留置カテーテルの適応は、尿路の閉塞、神経因性の尿閉、泌尿器・生殖器疾患術後、重症患者の尿量測定です。医師は挿入された尿道留置カテーテルの30%を忘れているという調査もあります。特に急性期を過ぎた患者では、評価されないことがあるので、抜去の時期について見直す必要があります。

2. 医療従事者の教育

尿道留置カテーテル管理は、最も多く実施される処置です。尿路感染症は無症候性の場合も多く、また発症しても抗菌薬投与により改善し、重篤化していない印象を受けるかもしれません。CDCによると全院内感染の40%が尿路感染症であり、その80%はカテーテル関連の尿路感染症です。また敗血症に至る場合もあります。このような背景や、具体的な方法について訓練された看護師によってカテーテル管理されるべきです。

3. カテーテル閉鎖の保持

特に初期の尿道留置カテーテルでは閉鎖状態を保つことにより、尿路感染症を予防することが明らかにされています。閉鎖状態を保つため、尿検体はサンプルポートから採取し、不要な膀胱洗浄は避けます。シャワーや入浴も閉鎖状態を保って実施します。

4. 挿入

ポビドンヨードまたは塩化ベンザルコニウムを用いて消毒を行います。消毒効果を高めるためには挿入前に陰部洗浄を行うとよいでしょう。滅菌操作で、尿道を傷つけないように静かに挿入します。

5. 流出の保持

前述したように、長期に尿道留置カテーテルが挿入されていると細菌尿は検出されることが考えられます。貯尿バッグの尿は細菌が増殖していると考えられるので、膀胱より高く挙上しないように注意します。流入を妨げることになるので膀胱訓練は行いません。流出不良でカテーテルの閉塞が考えられるときは、ライン、貯尿バッグを含めて一式を交換します。経尿道的切除術後などの血栓による閉塞があるような場合は、3 wayカテーテルを挿入して清潔操作で膀胱洗浄を実施します。

6. 交差感染

閉鎖された回路であっても、排液口から交差感染の可能性があり。手袋を着用して、排液口が排液用の容器に触れないように尿を廃棄します。容器は患者間で使いまわししません。

7. カテーテルの交換

定期的に、あるいは頻回にカテーテルを交換することで尿路感染を予防することはできません。原則は、流出不良、尿漏れ、閉塞、著しい混濁などがある場合に交換します。カテーテルに付着した細菌がバイオフィルムを形成した場合も流出不良になります。長期に留置されている場合は、1回／月程度など交換を予定しておく方が運用しやすいと思われますが、原則は守るように注意が必要です。

8. 陰部のケア

挿入中の陰部のケアとして、石けんと流水による洗浄や挿入部位を消毒することは、尿感染予防には効果がありません。長期に挿入されている患者では、便失禁がある場合もあり、爽快感を得るために陰部洗浄を実施します。したがって、2, 3日で抜去される術後のカテーテル留置では必ずしもこのケアは必要ではありません。

文献

- 1) 92 Nosocomial and Catheter-Associated Urinary Tract Infection APIC Text of Infection Control and Epidemiology Revised Edition 2002
- 2) 坂本史江：尿道カテーテル関連とその管理．NEW感染管理ナーシング，洪愛子編集，学習研究社，東京，p171-176，2006

(高野八百子)

Q³⁸

中心静脈カテーテルが挿入されている場合、点滴回路に輸液用フィルターを使用する意義はあるのでしょうか？

A

CDCガイドラインでは、インラインフィルターを感染制御目的でルーチンに使用してはならないと推奨しています。フィルターの支持は、①汚染輸液からの感染の危険性を減らす、②大量の薬物投与が必要な患者や輸液由来静脈炎がすでに生じている患者における静脈炎の危険性を減らす、③静注溶液に混入しているかもしれない微粒子物を除く、④汚染している輸液に混入しているグラム陰性菌によって産生されるエンドトキシンをろ過する、ことなどがあります。しかし、輸液に由来する血流感染は稀であり、薬局で微粒子を取り除くための輸液のフィルター処理を実施しており、ラインそれぞれに輸液フィルターを配置するより効率的であるというのが理由です。また、米国ではカテーテルを管理する医療従事者への教育も十分に整っています。

看護師が処置室で輸液を作製し、十分なカテーテル管理教育も実施されていない状況で、フィルターの有無が感染率にどのように影響するかのエビデンスはありません。また国内でフィルターを廃止した施設もありますが、フィルターの有無だけで感染の効果をはかっているわけではなく、カテーテル管理全体の質が改善された上での実施になっています。

それぞれの施設で、カテーテル管理、輸液管理全体を見直した上で、フィルターを廃止するか否かを決定するとよいでしょう。またカテーテル関連血流感染サーベイランスを実施して評価することが望まれます。

文献

- 1) 矢野邦夫訳：血管内カテーテル由来感染予防のためのCDCガイドライン。メディカ出版，大阪，2003

(高野八百子)

Q³⁹

感染管理での専門薬剤師の認定基準と認定試験の受験資格について教えてください。また、今後、ICTの中に専門の認定を受けた薬剤師が参加していることが、病院機能評価や感染対策の保険算定上、どのような影響があるのでしょうか？

A

薬剤師としての感染制御ドクターの資格は、1999年に発足したICD (Infection Control Doctor) 制度協議会での認定で2005年現在、25名が取得しています。また、(社)日本病院薬剤師会(日病薬)においても院内(病院)感染対策は薬剤師が参画したチーム医療で取り組むことが重要であるとの考えから、感染制御専門薬剤師認定制度を検討し、2005年10月に過度的措置として、申請のあったICD資格者の薬剤師17名をまず認定し、テキスト作成、講演会、試験問題作成などの作業を分担しました。更に2006年1月に2日間の講習会の後、同日認定試験を実施するとともに、認定申請のあった合格者に対して認定審査委員会で平成17年度の第一回の感染制御専門薬剤師35名を認定しました。感染制御専門薬剤師の認定申請資格は、日病薬のホームページまたは日病薬誌 4(9):1183(2005)に掲載されています。すなわち、年1回実施する日病薬の認定試験に合格することが条件で、一年以内の申請資格として7項目ありますが、その中で、国内・外の学会(全国レベルの学会)において感染制御・防止対策に関する学会発表3回以上(うち、1回は発表者)、そして複数査読制の学会誌・学術雑誌に感染制御・防止対策に関する学術論文を2編以上(うち1編は筆頭著者)、病院・施設内での感染関連業務内容の提出などといった条件全てを満たすことが求められています。

認定申請には受講・受験料および申請料が必要です。ところで、現在、感染制御専門薬剤師の資格認定取得者の配置に関する診療報酬上の点数化は明記されてはいませんが、安全管理対策として、医療機関の感染制御に対する組織的対応は、医療の質の担保として当然行うべき対策であるとして義務付けられています。また、病院機能評価でも重点項目として感染対策委員会活動が認知されています。医療機関において、感染制御チーム (ICT) での薬学的知識を活かした薬剤師の活躍は、今後一層重視される業務となります。

(仲川義人)

Q⁴⁰

当病院はインスリン製剤を補正用として各部署の冷所においております。バイアルに何回となく針を刺すわけですが、針を刺す回数、期限などは1本バイアルにつきどの程度安全とみなせるでしょうか。また、今まで1ヵ月くらい使ったバイアルを培養して、結果を出したことがありましたら、それも含めて教えてください。

A

インスリン製剤は超速効型、速効型、中間型(NPH製剤、二相性製剤、混合製剤)、持効型と種類が多い。また、無色透明液と懸濁液のものがあります。懸濁注射液は使用時にはもむように回転させ泡が立たないように中身を均一にして用います。そしてカートリッジタイプとバイアルタイプに分かれています。製品の使用期限は表に示すように、2～3年で、2～8℃で遮光保存となっています。25℃での安定性試験は12ヵ月までは力価の低下は認められていませんが、重合体の増加が認められます。

使用中のインスリンの使用期限は、4週間を推奨しており、残液があっても廃棄します。その理由としてカートリッジへの1日数回の針の取り付け、取り外しによるカートリッジのゴムからの空気の侵入による汚染、およびゴムの劣化、コアリングも発生することが考えられます¹⁾。注射施行前の手洗い、バイアルのゴム栓のアルコール消毒の励行は汚染防止に重要です。インスリン製剤は防腐剤として、クレゾール、フェノール、メチルパラベンなどが添加されており、通常の使用では微生物混入は少ないですが、室温保存(18℃)に比し4℃では*Candida albicans*等の細菌の抵抗性が認められます(防腐効果：m-クレゾール+液状フェノール>クレゾール>メチルパラベン)。すなわち、インスリン製剤の短期間の室温保存は力価の低下が少なく、抗菌作用が保てると考えます²⁾。ところで、ヒトインスリンに比べると、インスリンアナログ製剤は安定性が悪い。ヒトインスリン製剤の使用中はカートリッジ内の環境の変化を考慮して1ヵ月以内としています。インスリンアナログ製剤は成分の低下が危惧されますので患者への指導をより徹底することが肝要です(ランタス注：18日間)。腎障害などによりインスリンの必要量が低下する場合があります。その場合でも1ヵ月で使い切れないカートリッジの廃棄についての徹底に努める必要があります³⁾。防腐剤は入っていますが、長期の使用は控えなければなりません。

表 インスリン製剤の使用期限

インスリン 製剤の分類			メーカー	製造後の使用期限 ¹⁾ （2～8℃，遮光）			使用中の期限 ²⁾
				ノボノルディスク ファーマ※	日本イーライ リリー※※	サノフィ アベンティス	
ヒトインスリン	速効型（R注）		30カ月	2年			
	中間型（N注）		30カ月	2年			
	混合型（二相性など）		30カ月	2年			
インスリン アナログ	超速効型	ノボラピッド注	24カ月			4週間	
		ヒューマログ注		2年		28日間	
	持効型	ヒューマログN注		2年		18日間	
		ランタス注 オブチクリック			3年	4週間	
	混合型 （二相性）	ノボラピッド30 ミックス注	24カ月			4週間	

1) 凍結を避ける

2) 使用中は冷蔵庫に保存しないこと (室温保存)

※ ペンフィルN注 (フレックスペン), ノボリンR注 (フレックスペン), ノボリンN注 (フレックスペン), イノレットR注, イノレット注, ヴェロスリン注, ノボラピッド注 (フレックスペン), ペンフィルR注 (フレックスペン)

※※ ヒューマカートR注 (キット), ヒューマカートN注 (キット), ヒューマカート3/7注 (キット), ヒューマリンR注, ヒューマリンN注, ヒューマリン3/7注, ヒューマログ注カート (キット), ヒューマログ注バイアル, ヒューマログミックスカート (キット), ヒューマログN注カート (キット)

文献

- 1) 朝倉俊成, ほか: インスリンバイアルのコアリング調査. 病院薬学 1999; 25 (4): 407-413
- 2) 岸田充広, ほか: インスリンバイアルの使用法および保存条件と細菌汚染に関する検討. 医療ジャーナル 1991; 27 (3): 548-554
- 3) 終谷美奈子: インスリンの使用期限. 糖尿病診療マスター 2005; 2 (3): 377

(仲川義人)

Q⁴¹

抗菌薬の使用状況についてデータをとる場合、どのようにデータ収集や資料作成を行っていけばよいでしょうか？

A

抗菌薬の不適切な選択や漫然とした長期の使用は耐性菌出現の原因になります。そこで、第三世代セフェム薬、カルバペネム薬、抗MRSA薬などは、使用許可制、届け出制などによる薬剤管理が推奨されています^{1,2)}。更に、感染専門医によるコンサルテーションより感染制御専門薬剤師（日本病院薬剤師会で平成17年度より認定制度発足）などのチーム管理による抗菌薬の選択、使用法などに対する関与が治療効果を高めるとともに、医療経済性の観点からも有効であるといわれています³⁾。とくに抗MRSA薬の場合、薬物血中濃度モニタリング（TDM）とその解析による患者個人個人に適した投与量、投与間隔の設定は有効性、安全性を高めるためにも重要です。また、抗菌薬の使用状況の統計は、科別による月間、年間集計を行うことにより、各種抗菌薬の使用動向が把握でき、感染症患者の病態を薬剤面から評価する重要な情報となります。特に、抗菌薬の適用外使用（外用など）や保菌者への使用、予防投与などは耐性化発現の大きな原因となることから、日頃の各科の抗菌薬使用に関するサーベイランスが重要です。更に、併用療法などによる有効性、安全性、経済性などの検討にも役立つものと考えます。また、感染制御対策などで感染のアウトブレイク時の問題究明にも有用な資料となりますので、インфекションコントロールチーム（ICT）会議などでの検討資料として活用して欲しいものです。

文献

- 1) 白石 正, ほか：インフェクションコントロールドクターと臨床薬剤師によるバンコマイシンの適正使用への介入。環境感染 2004; 19(4)：437-440
- 2) 藤田芳正, ほか：特定抗菌薬使用許可制の導入に関する臨床的検討。環境感染 2005; 20(1)：31-36
- 3) Gross R, et al. : Impact of a hospital-based antimicrobial management program on clinical and economic outcomes. Clin Infect Dis (CID) 2001; 33: 289-295

（仲川義人）

Q⁴²

院内感染対策に関して医師を教育・啓発し、協力を得ることに苦労しているのですが、何とかする方法はないでしょうか？

A

診療部(医師)は、日常診療のなかでは各診療科単位で活動している場合が多く、看護部、薬剤部、検査部などのコメディカル部門と較べて、診療部全体として行動する機会や意識が少ない傾向にあると考えられます。したがって個々の診療科の問題解決については努力を惜しみませんが、院内感染対策のような横断的活動に対して、必ずしも協力的でない場合が出てくるのだと思います。また、感染症に対する興味や知識の程度も、医師間でかなり異なっています。そのような背景のなかで、院内感染対策に関して医師を教育・啓発し協力を得るためにはどうしたらよいか、医師の立場から考えてみました。

もっとも重要な点は、院内感染対策活動を行う横断チームとしてのICTと医師との信頼関係を築くことです。そのためには、ICTのメンバーは、感染制御に関する専門的な知識、技術の習得を常に心がけるとともに、院内のサーベイランスや病棟ラウンドを通じて、実際の活動が見える形で医師と接する必要があります。どんなに細かいことでもよいので、感染制御について、顔の見える直接のコミュニケーションをとることが重要だということです。様々な相談に対して的確に答えたり、必要な介入を積極的に行っていくことが、医師からのICT活動への信頼を得、院内感染対策に興味を持ってもらえることにつながると思います。もちろん、これは医師以外の職員に対しても当てはまることです。

第二に、耐性菌や術後感染症などのアウトブレイクが発生した場合に、ICTとして迅速かつ適切に対応し、サーベイランスを行うとともに、職員の業務・手順を確認し、問題点を見つけて、現場と一緒に現場に則した対策を見つけるということです。アウトブレイクは病院や当該診療科にとっては危機ですが、当事者にとっては、解決しなくてはならない問題に直面し、自身が学習する必要性に迫られていることになるので、院内感染対策について自らが学習しようとする大きな動機づけとなります。このような場面で、ICTが事態の解決や学習のための情報を適切に与えることができれば、まさに教育のための絶好の機会となることは間違いありません。そして、こうした経験を通じて、前述したような、ICTと医師も含めた現場の職員との良好な信頼関係も形成されることになります。

第三に、新人教育です。私どもの施設では、毎年4月の全職種を対象とした新採用者オリエンテーションおよびその後の新人教育のなかで、院内感染対策やICTの活動についてのプロモーションや、手指衛生、針刺し防止対策の実習を積極的に行っています。まだ潜在観念のない新人に対する教育は、院内感染対策の重要性を意識させるための重要な機会と考えます。

教育は感染制御のための重要な手段です。ICTの活動が単なる自己満足で終わらないためにも、積極的かつ継続的に教育・啓発活動を行っていく必要があります。

(岩田 敏)

Q⁴³

院内感染サーベイランスにおいて、保菌か感染かの判断はどのように行っているのでしょうか？

A

院内サーベイランスにおいて、平素無菌ではない部位から病原微生物が分離された場合の保菌か感染かの判断は、純培養か否か、グラム染色上好中球による貪食像がみられるか否かなどの菌の分離状況、基礎疾患、臨床症状、検査所見、血管内留置カテーテル・尿道カテーテル・気管内挿管などの体内留置器具の有無などの患者の背景因子、抗菌薬による治療に対する反応等の状況を総合的に判断して決定します。例えば、気管内分泌物や喀痰からMRSAや緑膿菌が分離されても、胸部X線写真上肺炎の陰影が認められなければ通常は保菌と判断します。また肺炎の患者で、喀痰からMRSAが優位菌として分離されていても、好中球による貪食像がみられず、抗MRSA薬を使用せずに肺炎が治癒しているような場合には、やはり保菌と判断します。主治医が感染と考え分離菌をターゲットとした治療を行っているかどうかという点は、主治医の判断であるので、あくまで参考に止め、前述したような要因をもとにICTが判断しなくてはなりません。

血液など平素無菌の部位から病原微生物が検出された場合の汚染か感染かの判断は、分離された菌種、分離回数などの分離状況、基礎疾患、臨床症状、検査所見、血管内留置カテーテルに代表される体内留置カテーテルの有無などの背景因子、体内留置カテーテルの培養結果、体内留置カテーテル抜去時の状況や抜去後の臨床経過等の状況、治療に対する反応等の状況を総合的に判断して決定します。例えば、血液培養で皮膚の常在細菌である表皮ブドウ球菌が検出された場合、通常複数回検出されれば感染と判断いたしますが、1回のみ場合は汚染の可能性を考えます。ただ1回のみ検出でも、抜去した血管内留置カテーテルから同じ菌が検出されているような場合はカテーテル感染と判断します。また、抜去した血管内留置カテーテルからMRSAが検出された場合、抜去時に発熱もなく、抜去の理由がカテーテル留置が不要になったためであるような場合には汚染と判断しますが、発熱のために抜去し、抜去後解熱しているような場合には、血液培養が陰性であってもカテーテル感染の可能性が高いと判定します。一方、血液培養で、皮膚の常在菌以外の大腸菌、緑膿菌などのグラム陰性桿菌が検出された場合には、1回のみであっても感染の可能性を考え、呼吸器、胆道、尿路、消化管などが感染源となっていないか、顆粒球減少を伴っていないか、等について検討しなくてはなりません。

(岩田 敏)

Q⁴⁴

隔離用の陰圧室，陽圧室に関する施設基準について教えてください。

A

隔離用の個室として重要なことは，①独立空調として，換気回数，温度，湿度等の管理が行えるようにすること，②清掃しやすい構造とすること，③定期的にスモークテスト等により，空調の確認をすること，です。

確実な陰圧隔離を行うためには，前室を設け，病室と前室は単独の給排気を行い，廊下と前室，前室と病室の間に圧差が生じるようにして，病室の空気が廊下に流出しないようにしなくてはなりません。このためには病室と前室の扉が同時に開かないようにする必要があります。また，給気側のダクトには高性能フィルターまたは逆流防止ダンパを設け，排気側のダクトには第一類感染症を取り扱う第一種病室の場合はHEPAフィルターを付けて，病原微生物が病室外に放散するのを防ぐ処置が必要です。病室・前室の病原微生物，塵埃の数を減らすためには室内空気の一定回数以上の換気が必要となります。CDCが推奨している99%以上の換気を短時間で行うためには，室内の換気回数は12回／時間以上に設定されていることが望ましいとされています。また空気の再循環を行う場合，全換気回数のうち2回／時間以上は外気による換気を行う必要があります。再循環を行う場合には，病室と前室の換気は独立したものとし，空調機にはHEPAフィルターの装着が必要です。なお，CDCのガイドラインでは病室内空気圧の圧差は2.5パスカル以上[0.01インチ水位]に維持することが推奨されています。

陽圧個室の場合も同様に前室を設置し，病室内を2.5パスカル以上[0.01インチ水位]の圧差の陽圧に維持することが推奨されています。また無菌病室においては，HEPAフィルターまたは層流吹き出しの装備された空調システムを設置することが望ましいです。

厚生労働省の定めるもっとも厳しい第一種病室の基準では，前室付きの15m²以上の広さをもつ陰圧個室で，病室内にポータブルX線撮影機，超音波検査機，シャワー，トイレ，ロッカー等があり，患者の生活の一切が病室内で完結できるように設定されています。

文献

- 1) Schulster L, et al. ; CDC ; HICPAC : Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR Recomm Rep 2003; 52 (RR-10) : 1-42
- 2) 病院空調設備の設計・管理指針検討委員会：病院空調設備の設計・管理指針 HESA-02-1988. 日本病院設備協会(現日本医療福祉設備協会)，東京，1998.

(岩田 敏)

Q⁴⁵

腎機能障害時にバンコマイシン、アルベカシン等の投与間隔が2日(48時間)毎の場合、トラフは下がってきますか？ その場合有効血中濃度に入っている時間が短くなるような気がします。抗菌力は変わらないでしょうか。

MRSAの消失する期間の判定(フローチャート)は1週間でよいのですか？

A

バンコマイシンもアルベカシンも腎機能障害患者と健常者の間に、分布容積の違いはありません。したがって、バンコマイシンの添付文書にあるようにクレアチニンクリアランス(Ccr)からバンコマイシンの投与量を算出するMoelleringらの方法¹⁾は不適切です。投与間隔に関しては、Matzkeらが、Ccrと投与間隔の関係を示すノモグラムを提唱しています²⁾。そこではCcrが60mL/min以上の軽度の場合には初回25mg/kgの投与量を1日1回投与し、以後は19mg/kgで投与することでピーク濃度が30mg/L、トラフ濃度が7.5g/Lとなることを述べています。30<Ccr<60mL/minの場合は同様の投与方法で2日に1回投与(48時間毎)、10<Ccr<30mL/minの場合も同様の投与方法で、4日に1回投与(96時間毎)で、トラフは安全域まで下がってきます。

- 1) MRSAを陰性化するのに必要な有効血中濃度はバンコマイシンの場合では25~40 μ g/mL、アルベカシンの場合は7~12 μ g/mLですが、腎機能が悪い場合は緩やかに消失しますので、たとえ投与間隔を長くしても、有効血中濃度に入っている時間は長くなります。
- 2) 最適投与間隔、投与量で治療されますと3~4日目で、CRPや発熱状態などが改善されます。最適投与がなされても1週間で臨床症状が改善されない場合には、作用メカニズムの異なる抗菌薬、例えばバンコマイシンの場合、アルベカシンの200mg、1日1回投与(腎機能正常の場合)に変えます。アルベカシンの200mgの1日1回投与で思わしくない場合、 β -ラクタム系薬のスルバクタム・ABPC(ユナシンS[®])の6g、2×を併用することで切れ味が格段によくなります。これが最強の抗MRSA療法と思います。緑膿菌の場合も同様ですが、アミノグリコシドとセフェム系薬の併用は相性がいいようです。

文献

- 1) Moellering RC, et al. : Vancomycin therapy in patients with impaired renal functions. Ann Intern Med 1981; 94: 343-346
- 2) Matzke GR, et al. : Pharmacokinetics of vancomycin in patients with various degrees of renal function. Antimicrob Agents Chemother 1984; 25: 433-437

(松山賢治)

Q⁴⁶

抗MRSA薬（バンコマイシン，アルベカシン，テイコプラニン）の特徴に基づき，製薬会社のTDMのソフトを用い，アルベカシンでは1日1回の投与設計を行っていますが，血中濃度がシミュレーション通りに上がらないケースがありました．その場合，腎機能は問題のない患者において，投与量を上げて行うべきか，違うものをすすめるべきでしょうか？

また，製薬会社作成のソフトでシミュレーションより血中濃度が上がらない場合，どのようにすればよいか教えてください．

A

各製薬会社のソフトは2-コンパートメントモデルのソフトを作成しています．これは一見合理的なようですが， α 相は組織に十分に分布し終わっていない状態の血中濃度であり， β 相が組織濃度と平衡状態になった時の血中濃度が治療的に意味のある濃度です．2-コンパートメントモデルのソフトを使用した場合陥りやすいミスは， α 相をピーク濃度と勘違いすることです．バンコマイシンの添付文書にもあるように，ピーク濃度は点滴終了後の1～2時間（私は2時間値をピークとしています）の値をさします．決して， α 相の最高血中濃度ではありません．2-コンパートメントモデルのソフトでは解析時，最高血中濃度をその α 相のスパイクに設定しますと，投与量が少なく計算されることとなりますので十分注意してください．アルベカシンの場合，1日1回，200mg（体重50kg）投与を基本とし，点滴終了後，2時間値を7～12 $\mu\text{g/mL}$ に入るように設定すれば，この場合，医師の要望どおり，増量ということになると思います．

（松山賢治）

Q⁴⁷

バンコマイシンの副作用であるレッドネックについて、投与量と投与時間の関係を教えてください。また、アルベカシンにおける時間と投与量の関係、バンコマイシンやテイコプラニンにおけるPK/PDについても教えてください。

A

レッドネックはバンコマイシンのヒスタミン遊離によって惹起するもので、患者の状態によっても変わってきます。一般的には1.0g/hrぐらいの速度で入れれば、レッドネックはほとんど気にしなくてもいいといわれています。

ある講演でも、1.3g/hrまではレッドネックはほとんど気にしなくていいとのことでしたが、人によりまちまちです。したがって、発生率がどのくらいという具体的な数字のエビデンスを持ち合わせていませんが、1回の投与量が、1.5g以上になると、2時間かけて点滴をしたほうがよろしいかと思えます。

定常状態におけるピーク濃度は、投与量で大部分が決定されます。したがって投与量が同じで点滴時間を変えても（点滴速度を変えても）、ピークの高さはさほど変わりません。アルベカシン200mgの場合、レッドネック症候群も起こりませんので30分ぐらいで投与するのがベストと考えます。

バンコマイシンやテイコプラニンは一般には時間依存性と認識されています。しかし、時間依存性の抗菌薬とはピークもトラフもTime above MICを維持することで除菌できるという薬物です。バンコマイシンの場合、MICは約1.5 μ g/mLぐらいですから、時間依存性とするならば、ピークやトラフを常に3 μ g/mL以上に維持すれば除菌されることになりませんが、実際にはピーク濃度を25 μ g/mL以上にしないと除菌されません。したがって、C_{max}/MICに比例して効果が現れる濃度依存性と考えべきだと思います。

ピークよりもトラフを十分に上げておくことが重要という考え方は、テイコプラニンで提唱されています。テイコプラニンの場合、腎機能が正常の場合、初日2回投与、以後、1日1回投与しますが、定常状態のトラフ濃度を10～15 μ g/mLに維持することが推奨されています。テイコプラニンの場合、1日1回400mgを基本として投与するとピークも25 μ g/mL以上になりますからMRSAに奏効することになります。

バンコマイシンの場合、最近、トラフ濃度が15 μ g/mLまでは腎障害が起こらないというエビデンスが出てきています¹⁾。特に、肺炎などの場合には、1回1gを12時間毎に投与すると、トラフ濃度が15 μ g/mLぐらいになりますが、ピークも30 μ g/mL以上まで上がっていますからMRSA肺炎には有効的です²⁾。また、トラフ管理の場合、1ポイントの測定で治療効果を推定できますから経済的にも実用的にも便利な方法です。

腎機能の悪い方や高齢者において、C_{max}/MICの考え方ですと、点滴終了1～2時間値をバンコマイシンでは25～40 μ g/mL、C_{min}を10 μ g/mL以下にするのに、48時間間隔や72時間間隔というようになることがあります。その場合、血中濃度そのものもゆっくり下がってきます。2日毎や3日毎の投与ですと総投与量は少ないですが、クリアランスが小さくなった分だけ、その血中濃度のAUCは十分に維持されていますから心配する必要はないと思います。

文献

- 1) Rybak MJ, et al. : Influence of vancomycin serum concentrations on the outcome of patients being treated for gram-positive infections. Abstract 37th Interscience Conference Antimicrobial Agents Chemotherapy A46, 1997
- 2) Yoshida M, et al. : New recommendations for vancomycin dosage for patients with MRSA pneumonia with various degrees of renal function impairment. J Infect Chemother 2005; 11: 182-188

(松山賢治)

Q⁴⁸

バンコマイシン等の場合、1日2回を1日1回投与とすると、トラフ値に至るまでの時間が延びることになりますか？

トラフ値から次のトラフ値へ至るまでの時間が延びることによる **side effect** への影響はいかがでしょうか？

A

バンコマイシン等の場合、1日2回投与とするとトラフ値が、小児以外では安全域とされる $10\mu\text{g/mL}$ 以下にまで下がってきません。安全域を $15\mu\text{g/mL}$ 以下とすれば、バンコマイシンの添付文書にある1回1gを1日2回投与でもピークは十分に上がり、トラフ値は $15\mu\text{g/mL}$ 程度になります。しかし、1回500mgを1日4回投与した場合、トラフ値は $20\mu\text{g/mL}$ まで上がり、何日も投与した場合、腎障害が惹起されます。したがって、1日1回投与の場合、時間が延びることにより、安全なトラフ値に達することができます。

時間が延びることで、トラフ値が安全域まで下がってくるので、副作用は軽減されます。トラフ値に存在する時間ですが、理想的なトラフ値を $8\mu\text{g/mL}$ とすれば、1日1回投与において、3～4時間ぐらいと思われます。

また、トラフ値を $8\mu\text{g/mL}$ と設定して、その濃度で3時間程度経過しても、MRSAに対するバンコマイシンはMICの5倍以上ありますから、効果の減弱にはつながらないと思われます。

(松山賢治)

Q⁴⁹

血液透析患者へのシャント穿刺部位へのMRSA感染，人工血管へのMRSA感染の場合，バンコマイシンの用法用量はどのように決定しているのでしょうか？

PK/PD特性の観点からご教示ください。

A

血液透析患者において，人口血管内やシャント穿刺部位への感染は，敗血症に至ることもある重大な合併症です。グラフト・シャント感染などのバスキュラーアクセス感染症は抗菌薬で治療を行います，感染が広範囲の場合や，感染性塞栓を併発する場合にはグラフトやシャント除去が必要となります。バスキュラーアクセス感染の原因菌の多くは，黄色ブドウ球菌であり，その黄色ブドウ球菌による感染は菌血症の頻度が高いとされています。また，黄色ブドウ球菌のなかでも，メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)感染では，敗血症から死に至るリスクが高くなるため，薬剤はMRSAに感受性のあるバンコマイシン(VCM)が選択されます。

VCMは細胞壁の主要成分であるペプチドグリカンに水素結合し，細胞壁の合成を阻止して殺菌作用を示す，グリコペプチド系の抗菌薬です。一般的なVCMの初期投与は1回15mg/kg，1日2回12時間毎を基本として，腎機能に基づいて，投与間隔を延長させる方法を用いて行います。そして，定常状態に到達した時点で薬物血中濃度モニタリング(TDM)を行い，その後の投与量の調節を行います。

VCMの殺菌作用は，菌との接触時間依存的に発揮されるタイプの薬剤であり，血中濃度が，最小発育阻止濃度(MIC)を超えている時間の長さが投与間隔の何割程度を占めるかが重要になる，time above MICの薬剤であるとされています。しかし，呼吸器感染症においてAUC₀₋₂₄/MIC比が高いほうが，治癒率が優位に高かったとの報告¹⁾にみられるように，VCMはAUC₀₋₂₄/MIC型(原因菌に対する抗菌薬の曝露量とMICとの比)のPK/PDを併せ持つとの知見が得られています。よって，VCMのTDMを介した投与では，腎障害などの副作用を回避し，MIC以上の血中濃度を保ち，そして積極的な治療を行うための投与量を設定するために，トラフ値と投与後1時間値の2ポイントの血中濃度を測定し，投与設計を行っています。血中濃度の目標値は，VCMのMRSAに対するMIC₉₀が1.56～3.13 μg/mL前後であり，耐性菌の予防の観点から，トラフ値はMICの2～3倍である5～10 μg/mL(重症の場合は～15 μg/mL)，また投与後1時間の値を25～40 μg/mLとしています。

透析患者でのVCMの一般的な投与量としては，初回は30mg/kg，2回目以降は7日おきに20mg/kgを点滴すると，概ねピーク値は25～40 μg/mL，トラフ値は10 μg/mL以下にコントロールされるといわれています²⁾。透析患者におけるVCMの投与において，ダイアライザーの膜の種類と，患者自身の腎機能を考慮する必要があります。VCMの分子量は1,486と大きいので，ダイアライザーの膜の種類によって，VCMの除去率は変わります。従来使われてきた再生セルローズ膜では，VCMは除去されにくいとされてきましたが，最近のハイパフォーマンス膜では，除去されると共に使用している膜により除去率も大きく異なり，注意が必要です^{3,4)}。

透析患者のバスキュラーアクセス感染症の場合，目標血中濃度は通常と同様であり，先に述べたとおり，PK/PDの観点から，1回投与量を減らして投与するより，1回投与量を保ちつつ，間隔をあける投与が適していると考えます。よって，初回20～25mg/kgを透析後に投与し，1回透析後，次回透析前の血中濃度を測定し，15 μg/mL以下であれば透析後に投与を行い，その後は15～20mg/kgを5～7日おきに，透析前の血中濃度を確認しながら投与を行います。以上が，当院における血液投与患者でのVCMの投与方法です。

文献

- 1) Moise P A, et al. : Area under the inhibitory curve and a pneumonia scoring system for predicting outcome of vancomycin therapy for respiratory infections by *Staphylococcus aureus*. Am J Health-Syst Pharm 2000; 57 (Supl 2) : S4-S9
- 2) 平田純生：腎不全と薬の使い方Q&A. じほう, 東京, 2005, pp374-380
- 3) Evans W E, et al. : Applied Pharmacokinetics, Third Edition. Applied Pharmacokinetics, inc., Vancouver, 1992, pp.15-1-15-30
- 4) 金岡泰行, ほか：MRSA感染症治療薬バンコマイシンおよびアルベカシンの血液透析ダイアライザー別の血中除去能の比較. 泌尿器外科 2005; 18 (7), 817-823

(増原慶壮)

Q⁵⁰

アミノグリコシド系薬剤は1日1回投与の方が効果が期待できると最近よく言われており、医師にもそのように提案していますが、手術後感染発症などの症例ではセフェム系薬剤と併用することがあります。その場合の投与量はどの程度がよいのか教えてください。今はセフェム系薬剤、朝夕の投与の間にアミカシン200mg 1Aを1回投与のみですが、効果は期待できますか？

A

アミノグリコシド系薬 (AGs) は、濃度依存的な殺菌作用を示すと言われています。ピーク濃度 (C_{max}) をある一定水準以上に高めること、すなわち1回に高用量を投与して、 C_{max} と最小発育阻止濃度 (MIC) との比 (C_{max}/MIC) を大きくすることで、より効果的な殺菌作用が期待できます。

AGsの代表的な副作用に、聴覚毒性・腎毒性がありますが、これらは濃度依存的に発現すると考えられ、トラフ濃度がその指標になります。トラフ濃度を十分に下げることによって腎への取り込みが低下し、毒性が軽減できることが知られています。また、AGsはグラム陽性菌だけでなく、グラム陰性菌に対してもPAE (Post Antibiotic Effect) を持ち、血中濃度がMIC以下に低下しても殺菌効果が持続し、さらに C_{max} が高値であるほどPAEの持続時間は長くなると言われています¹⁾。これらのことから、欧米では、1回に高用量の投与を行い、 C_{max} を十分に高める一方、トラフ濃度をできるだけ下げる1日1回投与法が推奨されており、1日1回投与と頻回投与を比較した臨床試験やメタアナリシスが多く発表され、AGsの1日1回投与法が確立しています。

一方、セフェム系が属する β -ラクタム系薬の殺菌作用は、投与間隔内でMICを超えている時間 (Time above MIC : $T>MIC\%$) の割合と相関すると言われています。セフェム系薬では、ペニシリン結合蛋白との親和性が効果に関連し、他の β -ラクタム系薬より長い曝露時間が必要であると言われています。 β -ラクタム系薬は、最高血中濃度は効果に関係なく、MICの4~5倍の濃度で抗菌力は最大になり、それ以上に血中濃度を上げて効果は増強しません。また、 $T>MIC\%$ は治療期間の40~50%以上必要である、との報告があります²⁾。このため、投与回数を増やすことや、点滴時間を延長することが合理的です。

術後感染症の病態は、易感染性の状況下であるため容易に敗血症や多臓器障害へと進展しやすく、治療には、原因菌の分離・同定を待たず、経験的に原因菌を推定し抗菌薬の投与を行うEmpiric therapyを行う必要がありますが、原因菌は、術前に抗菌薬の予防投与を行った場合には、その薬剤に耐性を獲得しているケースもあり、菌を推定する上で、①予防投与で使用された薬剤、②手術の分類、部位による原因菌の特徴、を把握することが重要です。また、治療開始と同時に、細菌培養・感受性の測定を行い、早期に原因菌の分離・同定を行う必要性があります。術後感染の原因菌は、腸球菌属、MRSA、エンテロバクター属、緑膿菌などが挙げられます³⁾。これらの治療には、グラム陰性菌にも感受性をもつ広域セフェム系薬にAGsを併用することがしばしばあります。なかでもアミカシン (以下AMK) は、抗緑膿菌作用を持ち、副作用である腎毒性が他のAGsより比較的低いため、術後感染症の治療において多く使用されています。

AMKの1日1回投与法では、15mg/kg/日を30~60分かけて投与し、目標血中濃度をピーク濃度60 μ g/mL、トラフ濃度<1 μ g/mLとすることが推奨されています⁴⁾。セフェム系薬とAGsは、抗菌作用の機序が異なるため、併用時において、投与量の調節は必要ないと考えます。セフェム系薬の朝夕の投与の間にAMK200mgを1日1回投与する方法については、前述した通り、1日1回法の推奨投与量が

15mg/kg/日であることから、正常腎機能の成人患者では過小投与になり得ると考えます。

また、前述したPK/PDの観点から、さらなる効果を求めるのであれば、セフェム系薬は1日3～4回の分割投与が奨められます。耐性菌発現を回避するためにも、より効果的な投与法で短期間の治療を行う必要があります。

AGsの1日1回投与法に適さない例（重度の熱傷，重症感染症，好中球減少症，血液透析など）も報告されています¹⁾。また当院では，術後感染発症の患者にAGsの1日1回投与は行われていないのが現状です。今後，投与可能な患者については，薬剤師の立場から積極的に推奨していきたいと考えています。

文献

- 1) Mandell GL, et al. : Principles and Practice of Infectious Disease, 5th ed. Churchill Livingstone, New York, 2000
- 2) Craig WA : Pharmacokinetic/pharmacodynamic parameters : rationale for antibacterial dosing of mice and men. Clin Infect Dis 1998; 26 : 1-12
- 3) 日本感染症学会・日本化学療法学会編：抗菌薬使用のガイドライン．協和企画，東京，2005.11
- 4) Michael EW : 改訂 ウィンターの臨床薬物動態学の基礎．じほう，東京，2005

（増原慶壮）

Q⁵¹

特定の抗菌薬（抗MRSA薬、ニューキノロン系、カルバペネム系）を届出制にしておりますが、その意義と、上記以外に届出制にした方がよい薬剤がありますか？
届出制について注意すべきことをお教えてください。

A

本邦で承認されている抗MRSA薬には、ポリペプチド系のバンコマイシン、テイコブラニン、アミノ配糖体系のアルベカシン、オキサゾリジノン系のリネゾリドがあります。これらの薬剤は、MRSAに対する切り札となる薬剤であり、MRSAに有効な薬剤が他にない現状では、MRSAに対する耐性菌の出現・増加を抑制するために、不必要な症例に対する使用、不必要な長期投与は避けるべきです。また、バンコマイシン、テイコブラニン、リネゾリドは肺炎球菌、腸球菌を含むグラム陽性菌にも有効ですが、他剤が無効の症例に対してのみ使用するべきです。届出制とすることで、抗MRSA薬の使用状況が薬剤部やICTに分かれれば、不適切な使用に対して介入することが可能ですし、処方する側の主治医も抗MRSA薬が本当に必要な症例かどうかについてよく考えるようになり、結果として抗MRSA薬の使用量を減らせる可能性が考えられます。施設によっては許可制をとっているところもありますが、運用方法を工夫しないと、速やかに治療を開始できない場合も出てくるので注意が必要です。

ニューキノロン系薬は β -ラクタム系薬が無効のグラム陽性・陰性菌に対して有効ですが、やはり頻用されることにより耐性化が進むため、適正使用が求められております。ただ経口薬は届出制にするには使用される頻度が高いため、注射用のシプロフロキサシン、パズフロキサシンを届出制にするとよいと考えます。

カルバペネム系薬は、 β -ラクタム系薬のなかで最も広い抗菌スペクトルと強い抗菌力を有するため、重症感染症に対する初期治療としてエンピリック使用されますが、やはり頻用により近年メタロ- β -ラクタマーゼ産生による耐性菌や多剤耐性緑膿菌が増加しています。こうした観点から、やはり不必要な症例に対する使用、不必要な長期投与は避けるべきであり、届出制は有用です。

上記以外の抗菌薬では、セフピロム、セフォゾプラン、セフェピム等のいわゆる第四世代セフェム系薬も、カルバペネム系薬と同様の理由で届出制にしてもよいかもしれません。

抗菌薬の使用を制限することに関して医師の理解を得るのは難しいですし、確かに、医師には自身の判断で薬剤を処方できる権利がありますので、その権利を奪うことはできないと思います。ただ、届出制により得られた情報をもとに、薬剤部やICTの方から、その都度適切な指導ができればよいのではないのでしょうか。ICTの方から積極的なコミュニケーションをとることにより、医師からの信頼が得られれば、よりよい形で抗菌薬の適正使用が進められると考えます。そのような意味合いからすれば、必ずしも届出制にしくなくても、院内の抗菌薬の使用状況が分かるようなサーベイランスを行い、ICTが監視できればそれでもよいと思います。

（岩田 敏）

Q⁵²

日本で耐性菌が多いのは用法・用量が適正でないことと関係あるのでしょうか。例えばレボフロキサシン3T/分3という用法・用量や β -ラクタム系薬、アミノグリコシド系薬も総じて用量が少ないのでは、と思うのですが耐性獲得と関係ないですか？ 不適切な用量が変異を誘導しないのか？

また多剤耐性緑膿菌（MDRP）に対するピペラシリンの最大量とは8g/分4のことですか？ それとももっと多い量のことですか？

A

抗菌薬の使用が耐性菌の出現を選択・誘導することは、これまでの歴史が物語っているところです。耐性菌の出現には、抗菌薬の投与量や投与方法以外にも、投与される頻度、投与期間、宿主の免疫状態、微生物の持つ耐性機序など様々な要因が関係しています。したがって、ご質問の、日本で耐性菌が多いのは保険診療で認められている用法・用量が適正でないことと関係ないのか？ 不適切な用量が耐性を誘導しないのか？という点については、一つの要因にはなり得ますが、それがすべてではないということになります。

近年、感染症の分野においても、抗菌薬の効果を、薬物動態（Pharmacokinetics：PK）と薬力学（Pharmacodynamics：PD）の関係から理解しようとする考え方が導入されるようになり、感染症治療や薬剤の開発に応用されるようになってきました。抗菌薬は、直接人体に作用して薬効を発揮する薬剤とは異なり、人体に感染している病原微生物に作用して薬効を発揮する薬剤であるため、PK/PD解析から求められる各種パラメータとの相関が得られやすいことも、この分野での応用が積極的に推進されている理由のひとつになっていると思われます（表）。こうした考え方は、耐性菌の出現や副作用の発現を最小限に抑えて、より効果的な治療を行うという抗菌薬適正使用の観点からきわめて重要視されています。

Dongらは、*Mycobacterium bovis*と*Staphylococcus aureus*を種々の濃度に調整したキノロン系薬を含む寒天平板培地に塗布し、耐性菌出現頻度を調べる実験で、MIC以上のある一定以上の濃度になると、菌が全く発育しない濃度があることを発見し、この濃度をmutant prevention concentration（MPC）と名付けました。キノロン系薬に対する細菌の耐性機序としては、作用点であるDNAジャイレースやト

表 抗菌薬の薬効と相関すると考えられているPK/PDパラメータ

PK/PDパラメータ	抗菌薬の種類
Cmax/MIC	アミノ配糖体系薬 ニューキノロン系薬
AUC/MIC	ニューキノロン系薬 ケトライド系薬 グリコペプチド系薬 アゾール系抗真菌薬
Time above MIC（TAM）	β -ラクタム系薬 マクロライド系薬

ポイソメラーゼの変異，プラスミド性のQnr蛋白質によるDNAジャイレースやトポイソメラーゼの保護作用が知られていますが，MPC以上の濃度では，こうした耐性機序による耐性菌のMICを培地中の薬剤濃度が上回るため，変異した耐性菌も発育が阻止されることになります．また，耐性菌はMICとMPCの間の濃度域で高率に選択されるとの考え方から，この濃度域はmutant selection window (MSW)と呼ばれています(図)．MPCとMSWを従来のPK/PDパラメータと組み合わせることで，抗菌薬耐性化に関連するいくつかのパラメータが考案されていますが，キノロン系薬の場合，MSW内の濃度を薬剤が推移する時間を表すTime inside MSW (T_{MSW})とAUC/MICが耐性化と関連するのではないかと考えられています．一方，キノロン系薬の薬効と関係するPK/PDパラメータは C_{max}/MIC とAUC/MICであることから，MPCを越える十分に高い血中濃度が得られ，なるべく短い T_{MSW} とするためには，理論的に適切な用法・用量として，高用量単回投与が推奨されると思われます．

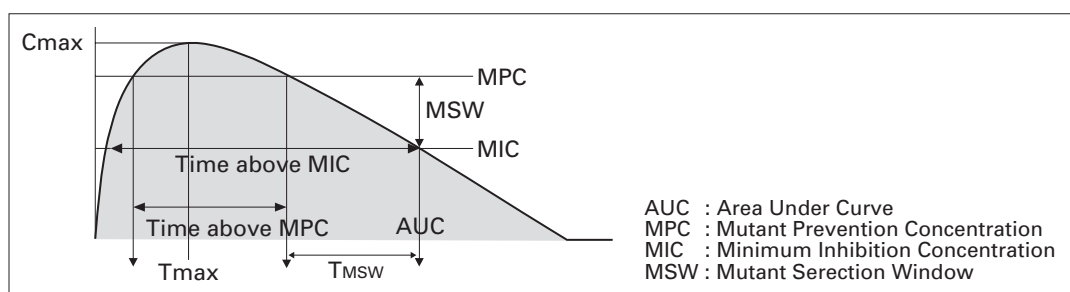


図 抗菌薬の薬効と相関する薬物動態パラメータ

MDRPに対してピペラシリンが必ずしも有効とは限りませんが，ピペラシリンの米国における通常の投与量は小児100～150mg/kg 分4，成人6～8g 分4，重症感染症に対する増量投与量は小児200～300mg/kg 分4～6，成人12～18g 分4～6となっております．本邦では成人の投与量の上限は8g(小児200mg/kg) 分2～4ですが，この用法・用量でピペラシリンに対して感性を示す緑膿菌や他のグラム陰性菌を治療した場合，得られているPK/PDパラメータから求めた計算では十分なTime above MIC (TAM) %が得られず，米国の用法・用量で投与した場合と較べて大きな差が出ることが報告されています．

文献

- 1) Dong Y, et al. : Effect of fluoroquinolone concentration on selection of resistant mutants of *Mycobacterium bovis* BCG and *Staphylococcus aureus*. Antimicrob Agents Chemother 1999; 43: 1756-1758
- 2) MacGowan AP, et al. : Activities of moxifloxacin against, and emergence of resistance in, *Streptococcus pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* in an in vitro pharmacokinetic model. Antimicrob Agents Chemother 2003; 47: 1088-1095
- 3) 満山順一：抗菌薬治療における副現象とPK/PD. 1.耐性菌の出現. 臨床検査 2006; 50: 23-31
- 4) 塚本 仁, ほか：抗菌剤感受性試験結果の解釈と投与方法の問題点. 医療薬学 2005; 31: 900-905

(岩田 敏)

Q53

サイクリング療法とかミキシング療法とは、どういうことで、その意義はどこにあるのですか？ それが耐性化を防ぐのによい方法だといわれていますがどのくらい有効かを教えてください。また、その療法が確立したとして、中小病院（抗菌薬の種類をしばっている病院）でも有効でしょうか？

A

耐性菌の出現を予防する方法として、ガイドラインを作成して抗菌薬の適正使用を訴え、無用な最新の広域抗菌薬の使用を抑制したり、また、施設ごとに広域抗菌薬の使用を許可制にする対策が行われていますが、いまだMRSAや多剤耐性緑膿菌感染は制御できていないのが現状です。そこで、antibiotic heterogeneity（偏りのない抗菌薬使用）が提唱されました。具体的には、サイクリング療法（抗菌薬のローテーション、Rotating therapy）とミキシング療法が提唱されています。抗菌薬サイクリング療法は、感染症治療の抗菌薬を3～4系統に分けて、一定期間（3ヵ月程度）ごとに第一選択薬を指定する方法です。抗菌薬は、広域セフェム系薬（いわゆる第四世代セフェム系薬：塩酸セフォゾプラン CZOP、硫酸セフピロム CPR）群、 β -ラクタマーゼ阻害薬の配合薬（スルバクタムナトリウム／セフォペラゾンナトリウム SBT/CPZ または タゾバクタムナトリウム／ピペラシリンナトリウム TAZ/PIPC）、ニューキノロン静注薬（塩酸シプロフロキサシン CFPX または メシル酸パズフロキサシン PZFX）、カルバペネム系薬（イミペネム／シラスタチンナトリウム IPM/CS、パニペネム／ベタミプロン PAMP/BP、ビアペネム BIPM、メロペネム MEPM、ドリペネム DRPM）の4系統の薬剤が考えられます。

抗菌薬サイクリング療法という名称は与えられていませんが、同じ抗菌薬を使い続けるのではなく、一定期間で抗菌薬を変更するという考えは昔から存在していました。サイクリング療法という言葉は、Raymondら¹⁾によって、Virginia大学外科系ICUにおける報告から、注目を集めることとなりました。原法を紹介すると、1999年から外科系ICUにおいて、敗血症および腹膜炎、肺炎を対象として、empiric therapyに用いる薬剤を4つのグループを作り、3ヵ月ごとにローテーションさせました。その結果、ローテーション前に比べ、すべての細菌による感染症、グラム陽性菌感染症、グラム陰性菌感染症のおおのの発症率が有意に低下し、おおのの死亡率が有意に低下したことを報告しました。また、ICUを退院後の感染症による死亡率も減少したこと、さらに、医療コストが、サイクリング療法導入前の\$236,735から導入後の\$142,073へと有意に減少したことを報告しました。

さらに、その後の検討²⁾として、VAP（人工呼吸器関連肺炎）について検討し、1997～1998年の2年間（period 2）、1999～2001年の3年間（period 3）の抗菌薬ローテーション期間を、1995～1996年までの2年間（period 1）を準備期間として評価しました。対象は、16床の外科系ICUで2,856例の48時間以上の人工呼吸器管理を行った症例です。抗菌薬のローテーションは1ヵ月でした。VAP発症率は、23%→15.7%→16.3%へ有意（ $p=0.002$ ）に低下しました。このうち、晩期VAPは、86.6%と94%で、period 1とperiod 3で増加しました（ $p=0.02$ ）。早期VAPはperiod 1→3で、それぞれ、13%、9%、5%と有意（ $p=0.02$ ）に減少しました。晩期VAPの増加はグラム陰性菌の耐性率の増加をもたらし、3つのperiodローテーションを行った2年間では、VAPの発症率が減少し、period 1で分離された菌のなかで、耐性でなかった潜在的なグラム陰性菌の耐性率が増加し、それぞれ、42.2%、34.5%、41.7%と有意ではないが増加しました。ただし、*Burkholderia cepacia*の感受性はむしろ改善しました。また、period 1で耐性であった菌の抗菌薬耐性菌、*Pseudomonas aeruginosa*と*B.cepacia*のほとんどの β -ラクタム系薬に対する感受性はむしろ改善しました。結果的に、VAPの全体的な発症率と、早期のVAPの発症率は低下しましたが、晩期VAPはむしろ増加し、それに伴い、耐性でなかった菌の耐性化が見られました。しかし

一方で、早期VAPは減少し、耐性であった菌の感受性は改善していたと報告しています。

わが国では、外科感染症に関して草地ら³⁾、婦人科感染症に関して三鴨ら⁴⁾、血液疾患の感染症について飯沼⁵⁾の報告があり、肯定的な結果が報告されています。しかし、未だ、一定の結論には達していません。

文献

- 1) Raymond DP, et al. : Impact of a rotating empiric antibiotic schedule on infectious mortality in an intensive care unit. Crit Care Med 2001; 29: 1101-1108
- 2) Gruson D, et al. : Strategy of antibiotics rotation : long-term effect on incidence and susceptibilities of Gram-negative bacilli responsible for ventilator-associated pneumonia. Crit Care Med 2003; 31: 2074-2076
- 3) 草地信也, ほか: 抗菌薬サイクリングvsミキシング, 耐性菌対策としての抗菌薬使用への介入, 一般外科病棟における抗菌薬サイクリング. Progress in Medicine 2005; 25 (9): 2343-2346
- 4) 三鴨廣繁, ほか: 抗菌薬サイクリングvsミキシング, 耐性菌対策としての抗菌薬使用への介入, 抗菌薬サイクリングとミキシングの経験. Progress in Medicine 2005; 25 (9): 2323-2328
- 5) 飯沼由嗣: 抗菌薬サイクリングvsミキシング, 耐性菌対策としての抗菌薬使用への介入, 血液内科における抗菌薬サイクリング. Progress in Medicine 2005; 25 (9): 2347-2352

(草地信也)

Q54

抗菌薬適正使用のために抗菌薬の使用をコントロールすることは必要でしょうか？
また必要だとすればICTはどのように介入したらよいのでしょうか？

A

“抗菌薬の適正使用”という言葉は、①耐性菌の出現を防ぐ、②治療の目的に添った的確な薬剤を選択する、③治療効果が得られるような方法で投与する、④医療費を抑制する、といった意味合いが含まれることと考えます。このなかでICTの主たる目的は①耐性菌の出現を防ぐ、ことですが、現実には、②、③のコンサルテーションに多くの時間を割いていることと考えます。抗菌薬をコントロールしないと、バンコマイシン耐性MRSAの出現や、カルバペネム耐性緑膿菌、多剤耐性緑膿菌の増加を招く危険性が高まることは容易に予想されることであり、ICTとして、何らかの形で抗菌薬をコントロールする必要があると考えます。

抗菌薬のコントロールの具体的な方法として、五味¹⁾によれば米国では、①病院内の使用可能な薬剤を少なくする、②分離菌の感受性検査の報告欄に記載する抗菌薬を少なくする、③特定薬剤の使用時承認制度の導入、④抗菌薬の指示を他の薬剤と異なるものにする、⑤コンピュータでオーダーする際に制限を設定する、などの方法があり、各々の施設で、この中の2～5項目が行われています。また、私立大学病院の特殊性を考慮して、⑥各診療科が疾患ごとの抗菌薬レジメを作成する²⁾、などの方法があると考えます（表）。

戸島ら³⁾は、採用注射用抗菌薬を整理し、第四世代セフェム系薬を3剤から1剤に、カルバペネム系薬を3剤から2剤に削減し、ペニシリン系薬とキノロン系薬を追加しました。その結果、注射用抗菌薬の使用数は整理前後の2年間で約11%減少し、第一世代セフェム系薬の使用数は増加し、第三+第四世代セフェム系薬は34%減少し、カルバペネム系薬は27%減少しました。また、多剤耐性グラム陰性菌の検出数は減少傾向を示し、緑膿菌のイミペネム耐性率は有意に減少した、と報告しました。多剤耐性緑膿菌検出数は減少しなかったが、削減されなかったメロペネム、セフォゾプランに対する緑膿菌の薬剤感受性は変化がなかったことから、採用抗菌薬の整理(削減)の有用性を報告しています。

さらに、MRSA耐性化やVRE出現を予防する意味においてバンコマイシンの使用制限について藤本⁴⁾は、感染制御チーム(ICT)を中心とした活動において、毎週のICTラウンド時に広範囲スペクトラムの抗菌薬と抗MRSA薬が用いられている全使用症例の診療内容をチェックし、また5つの抗菌薬について使用前の感染管理医師へのコンサルテーションを義務付けました。そして、これらのシステムの存在そのものが抗菌薬の乱用を防止する効果を持っており、きわめて有効な手段であると報告しています。

表 抗菌薬コントロールの具体策

1	病院内の使用可能な薬剤を少なくする ¹⁾
2	分離菌の感受性検査の報告欄に記載する抗菌薬を少なくする ¹⁾
3	特定薬剤の使用時承認制度の導入 ¹⁾
4	抗菌薬の指示を他の薬剤と異なるものにする ¹⁾
5	コンピュータでオーダーする際に制限を設定する ¹⁾
6	各診療科が疾患ごとの抗菌薬レジメを作成する ²⁾

しかし、近年、抗菌薬の削減が過ぎると逆に耐性菌が増加するという成績がいくつか見られるとして、耐性菌抑制に効果があるとされるサイクリング療法においても使用抗菌薬の種類を絞ると耐性菌が増加するとしています。むしろ多種類の抗菌薬を揃え、適応を守りながら、短期間使用することが重要なのであり、単純な絞り込みは耐性菌抑制の目的においては逆効果であることが多いとしています。

一方、抗菌薬のレジメンの作成を各診療科に依頼する方法もあります²⁾。すなわち、診療部門ごとに抗菌薬に対する思い入れや諸事情は致し方ないことであり、そのなかでカルバペネム系薬や広域セフェム系薬に偏らないようなレジメンを作ってもらうことは抵抗が少ない。単に米国のやり方を押しつけても、今やMRSA、VREの多発国のエビデンスのような説得力はないと考えます。

文献

- 1) 五味晴美：米国における抗菌薬使用制限－その現状と問題点－. INFECTION CONTROL 2005; 14: 1003-1007
- 2) 佐藤淳子，ほか：東邦大学医療センター大橋病院における抗生物質の使用状況．化学療法の領域 2005; 21: 1489-1493
- 3) 戸島洋一，ほか：注射用抗菌薬のコントロールと薬剤耐性菌検出数－耐性緑膿菌に注目して．環境感染 2005; 20: 188-192
- 4) 藤本卓司：市中病院における抗菌薬適正使用の試み．化学療法の領域 2004; 20: 1165-1170
- 5) 渡辺 彰：病院採用抗菌薬品目数の絞り込みは是か非か？ 耐性菌抑制の観点から．感染と抗菌薬，2004; 7: 206-211

(草地信也)

Q⁵⁵

心臓血管外科の術後感染症として人工血管関連のMRSA敗血症や人工弁関連の感染性心内膜炎が起きた場合の感染管理について教えてください。バンコマイシンなどの抗MRSA薬の使用期間が長期間になりますがやむを得ないのでしょうか？

A

一般的に、人工物を留置する手術では、術後感染症が発症すると、難治化しやすく、その人工物を除去しなければ感染症が治癒しないことも多い。整形外科領域における人工骨頭置換術や、心臓血管外科領域の弁置換手術や人工血管による大動脈の手術などです。感染の制御が難しい理由には、人工物の周囲にある壊死組織や肉芽などの組織が抗菌薬の透過性を減弱させ、抗菌薬の効果を抑制するためであるとされています。この傾向は、MRSAで顕著であり、その理由は、MRSA感染の治療の第一選択に使われるバンコマイシンの組織移行性が良くないことに起因します。よって、MRSAによる敗血症症例では特に抗菌薬が移行しない部位での感染症が起こりやすいとされていました。具体的には、椎間板炎、心内膜炎、脳髄膜炎などの中枢神経系の感染症が問題となっていました。心血管系の手術、特に人工物が使われた手術では、MSSAとMRSAによる敗血症が起こりやすく、その治療には長期間要することが示されています。最近の報告では、glycopeptide intermediate-resistant *Staphylococcus aureus* (GISA) による心内膜炎の治療にバンコマイシンを9ヵ月投与した症例も報告されています¹⁾。その対処は極めて困難です。特に、心血管系の手術では、人工血管や置換された人工弁を除去できないことが多いために、長期間の治療が必要となり、予後も不良です。このような人工物の感染やバイオフィルムが関係した感染症に対して、林³⁾は、緑膿菌感染症などにホスホマイシンを約1時間前に投与する時間差攻撃という併用療法を、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)感染症の治療にも応用しています。

また、従来、VREの治療薬として承認されたりネゾリド(ザイボックス®)が外科感染症に対して承認されました。本薬はバンコマイシンに比べて、組織移行性に優れていますから、皮膚・軟部固有組織感染症の有効性が示されており、このような人工物に関連した感染症の治療に効果が期待できます。また、本薬は経口薬も承認されていることから、治療に伴う入院期間の短縮も期待されています。

文献

- 1) Khatib R, et al. : Persistence in *Staphylococcus aureus* bacteremia : incidence, characteristics of patients and outcome. Scand J Infect Dis 2006; 38 (1): 7-14
- 2) Sakoulas G, et al. : Effects of prolonged vancomycin administration on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in a patient with recurrent bacteraemia. J Antimicrob Chemother 2006; 57 (4): 699-704
- 3) 林 泉：MRSA対策における併用療法，緑膿菌複合感染を中心に．感染と抗菌薬 2000; 3: 113-117
- 4) Weigelt J, et al. : Linezolid versus vancomycin in treatment of complicated skin and soft tissue infections. Antimicrob Agents Chemother 2005; 49 (6): 2260-2266.

(草地信也)

Q⁵⁶

人工関節置換術の際のバンコマイシン局所投与は感染予防として適切な方法でしょうか？

A

まず、基本的にMRSA術後感染症を予防する目的で局所に抗MRSA薬を投与すべきではありません¹⁾。その理由は、抗菌薬は全身投与を行っても十分局所に移行すること、局所投与では濃度が高まり、耐性菌が出現しやすいためです。しかし、バンコマイシンをはじめとする抗MRSA薬は、組織移行性が低い傾向があります。よって、骨組織のように、ただでさえ抗菌薬が移行しにくい部位で、人工骨頭置換術のような人工物を留置する手術で、しかも、いったんMRSA感染が発症したら、人工関節を除去しなくてはならない手術で、この基本が有効であるかは大きな問題です。日本では、人工骨頭置換術後のMRSA感染に対し、バンコマイシン含有骨セメントを補填する試みが広く行われていて、その有効性が報告されています。矢島²⁾は、20例のMRSA骨髓炎に対して、広範囲の病巣搔爬(切除)後に局所持続洗浄法やバンコマイシン混入骨セメントビーズ法により徹底的に炎症をコントロールし、炎症の鎮静化を待って骨欠損部の再建目的で血管柄付き腓骨移植術を行い、18例を治癒させたと報告しています。同様の報告は多く、これを否定することはできません。また、欧州では20年以上前から行われており、その有効性が報告されています⁴⁾。

さらに、Altら⁵⁾は家兎を用いた動物実験で、骨セメントにゲンタマイシンを含有させ、術後感染発症率を減少させることを骨組織の抗菌薬濃度、組織学的検討によって明らかにしました。近年、欧米でも、動物実験や臨床トライアルが行われてきており、前述の“基本”を楯に局所投与を禁ずることはできません。

文献

- 1) 青木泰子：バンコマイシンの適正使用，MRSA感染症に対する抗生物質の適正使用．医薬ジャーナル 2001; 37: 1793-1798
- 2) 矢島弘嗣：MRSA骨髓炎に対する血管柄付き腓骨移植術，MRSAによる骨髓炎の治療と管理．整形・災害外科 2004; 47: 965-971
- 3) 松尾真嗣ほか：人工股関節置換術後感染の治療，人工関節術後感染．関節外科 2005, 24: 986-994
- 4) Montali A : Antibacterial coating systems. Injury 2006; 37: 81-86.
- 5) Alt V, et al. : The effects of combined gentamicin-hydroxyapatite coating for cementless joint prostheses on the reduction of infection rates in a rabbit infection prophylaxis model. Biomaterials 2006; 27 (26) : 4627-4634

(草地信也)

Q⁵⁷

病院に入院中の患者でMRSAの保菌が問題となり、除菌を要するケースというのは、どのような場合なのでしょう？ またその場合の除菌方法について教えてください。

A

まず、保菌者(キャリア caririer)とは、何らかの病原菌が生体に常に存在しているが、全身感染徴候(発熱、白血球数の増加、CRPの上昇など)を示さない患者をいいます。定着(colonization)とは、感染症が発症または治癒する過程のうち、病原菌は常に存在するが、全身感染徴候を欠く場合の局所の状態を示します。すなわち、鼻腔にMRSAが定着している患者をMRSA鼻腔保菌者といいます。また、MRSAの場合は、“隔離”という言葉を用いるべきではありません。“隔離”とはバイオハザード病室で管理することを示します。混同はいけません。

1. 鼻腔保菌者

鼻腔にMRSAを保菌している患者の対処は、鼻腔にだけ保菌している患者と、鼻腔以外の部位からもMRSAが検出される患者では対処法は異なります。鼻腔にだけ保菌している患者は、それだけで特別な対処法は不要です。しかし、手術前の患者で、臓器移植や術後に呼吸管理が必要となることが予想される場合はムピロシン軟膏で除菌しておきます。また、抗癌剤による化学療法や免疫抑制剤を投与する予定の患者には除菌しておいた方が無難でしょう。ただし、理論的根拠はなく、訴訟対策の意味合いが大きい。鼻腔保菌患者で、気道分泌物や他の部位からもMRSAが検出されている場合は、除菌の意味はありません。鼻腔だけ除菌しても意味がないからです。ちなみに、ムピロシン軟膏は鼻腔除菌にのみ使用すべきであり、他の目的での乱用は耐性菌を生じさせる危険性が高い。

2. 気道分泌物のMRSA保菌患者

気道分泌物からMRSAが検出される患者の対処法は、まず、気管切開や気管内挿管を行っているか否か、患者自身が気道分泌物を確実に処理できるか、否かで対応が異なります¹⁾。気管切開や気管内挿管を行っている患者は、個室または同じような状態の患者をまとめて同室で集合管理します。分離される菌量や全身感染徴候の有無は関係ありません。もちろん、肺炎を起こしている場合はしるべき治療を行います。また、たとえ細菌培養の結果でMRSAが陰性となっても、個室管理または集合管理を解除しない方がよい。気管切開や気管内挿管を行っている患者は、一時的にMRSAが検出されなくても、すぐに出るようになるためです。

気管切開や気管内挿管を行っていない患者で、自分で喀痰を確実に処理できる患者は大部屋管理が可能です。この際、菌量や全身感染徴候には関係がありません。“喀痰を自分で確実に処理できる”とは、喀痰をティッシュで取って、感染廃棄物の容器に入れて、手指消毒を行うことです。喀痰そのものの量が多くて、患者本人が処理できない場合は、個室または集合管理とします。全身麻酔による手術を行わなければならない場合には、術前に抗MRSA薬で治療した方が無難でしょう。

3. 創、褥瘡のMRSA保菌患者の対処

適当な被覆材で完全に被覆できて、滲出液が漏れない場合には大部屋管理が可能です。ただし、創処置の場合は交差感染に十分注意します。手指消毒の励行などという曖昧な対処ではなく、細かなマニュアルを設定すべきです²⁾。MRSAの除菌には、ムピロシン軟膏やバンコマイシンなどの抗菌薬は用いません。生理食塩水による洗浄やアルギン酸製剤により化学的吸着をはかります。手術を行わなければならない場合には、術前に抗MRSA薬で治療した方が無難です。

4. 尿中MRSA保菌の対処

大部屋管理が可能です。トイレで自己排尿ができる患者は、手指消毒を指導します。バルーンカテーテルが留置されている場合は、カテーテルの管理は交差感染に気を付けます。手術を行わなければならない場合には、術前に抗MRSA薬で治療した方が無難です。

5. 便からMRSAが検出される場合

抗MRSA薬の投与は必要ありません。高熱、下痢といったMRSA腸炎を疑う場合にはバンコマイシンを経口投与します。静注薬は、全身感染、敗血症を起こさない限り基本的に無効です。

6. 術前鼻腔スクリーニング

術前鼻腔の*Staphylococcus aureus* (MRSAを含めて) 保菌がSSIの発症に関与することや、カテーテル感染との関係が示されてきました。Von Eiffら³⁾は、219例の*S.aureus*によるカテーテル感染の原因菌は、そのうち180例で鼻腔の*S.aureus*と一致したことを報告しています。Wilcoxら⁴⁾は、術前5日間のムピロシン軟膏の塗布が、術後MRSA感染を有意に減少させ、耐性菌も問題とならなかったことを報告しています。また、2002年には891例の鼻腔に*S.aureus*を保菌する患者に術前ムピロシン軟膏を塗布し、除菌したRandomized controlled trial (RCT)を行い、*S.aureus*によるSSIが、7.7%から4.45%へと有意に減少したと報告しています。しかし、この報告のなかで、3,864例を対象とした全手術症例にムピロシン軟膏を塗布するRCTでは、SSI発症率は2.3%と2.4%で、SSIの発症頻度を減少させることはできなかったと報告しています。

文献

- 1) 草地信也, ほか: 消化器癌病棟における感染症, 癌病棟における感染症の特徴とその対策. 癌治療と宿主 2003; 15: 391-397
- 2) 草地信也, ほか: 術後, 病棟におけるSSI対策, Surgical Site Infection (SSI) の現状と対策. 臨床外科 2005; 60: 445-450
- 3) Von Eiff C, et al. : Nasal carriage as a source *Staphylococcus aureus* bacteremia. Study Group. N Engl J Med 2001; 344: 11-16
- 4) Wilcox MH, et al. : Use of perioperative mupirocin to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) orthopaedic surgical site infections. J Hosp Infect 2004; 58: 90-91

(草地信也)

Q⁵⁸

針刺し事故後の適切な対応について。

対象となる患者が特定できる場合、例えばHBs抗体陽性の職員がHBVの針刺し事故を起こした場合の対応とか予防処置の必要性、また特定できない場合の対応について教えてください。それから、事故があった場合の必要な検査や費用など、フォローアップの仕方も教えてください。

A

対象者の感染症が特定できる場合：それぞれの感染症の対策に準じてください。HBs抗体陽性の職員の場合には、HBVの針刺し事故の場合の予防処置は不要です¹⁾。

対象者の感染症が特定できない場合：その事故の時点でその感染症を持っていなかったことを証明しておく必要があります。このため、事故後速やかに血液媒介感染を起こし得る感染症について(HBV, HCV, HIV)抗体検査を受けるようにしてください。その後は、3ヵ月後と6ヵ月後に抗体検査のフォローをしておけばいいと思います。

検査や治療にかかる費用は病院ごとで異なると思いますが、病院の費用で行っていることが多いのではないかと思います。

その事故が原因であると確定できれば労災の適応になると思われます。したがって、事故の時点では、抗体陰性であったことの証拠が必要になります。事故後は、速やかに抗体検査を行い、カルテに結果を残すようにしてください。

文献

- 1) 木戸内 清編：インфекションコントロール。メディカ出版，大阪，2002年増刊

(岡 慎一)

Q59

HIV感染予防の判断基準，並びに予防薬の常備の必要性と常備していない場合の入手方法について教えてください。

A

HIV患者の針刺し事故後の予防服薬の判断基準は，曝露の程度と，患者の状態によりどのように予防薬を服用したらいいのかMMWR SEP30, 2005, VOL54, No. RR-9に記載されています¹⁾。ただし，判断基準は，一つ前のガイドラインの方がわかりやすいので，そちらを添付しておきます。ただし，使用する薬剤については，抗HIV薬の増加に伴い，特定の薬剤の指定がなくなっています。基本レジメンとは，2剤による予防をさしますが，一般的には核酸系逆転写酵素阻害薬を想定していることが多いと思います。拡大レジメンには，3剤以上の薬剤を使用することになります。ただし，基本レジメンも拡大レジメンも患者の治療薬の服薬状況により変化しうることになります。

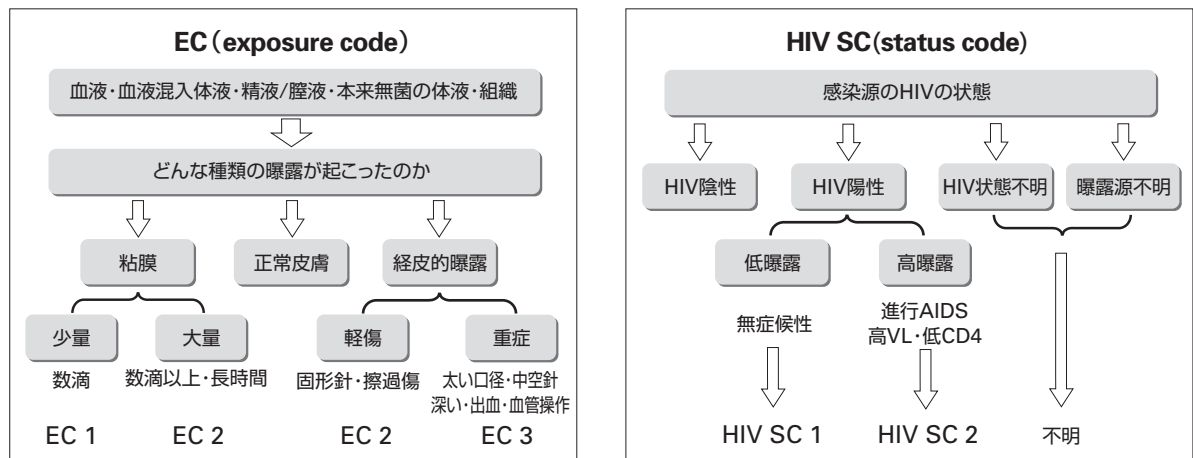


表 推奨される曝露後予防

EC	SC	PEP recommendation
1	1	予防を勧めない
1	2	基本レジメンを検討
2	1	基本レジメンを推奨
2	2	拡大レジメンを推奨
3	1 or 2	拡大レジメンを推奨
2 or 3	不明	基本レジメンを検討

HIV感染者を診療している施設では，その患者の薬剤があると思います。
患者のいない施設では，常備の必要はないと思います。常備していない場合には，最寄りのエイズ拠点病院*にお問い合わせください。

*エイズ拠点病院は下記のホームページで閲覧可能です。
<http://api-net.jfap.or.jp/>

文献

1) Morbidity and Mortality Weekly Report 2005; 54 (SEP30): 1-13

(岡 慎一)

Q⁶⁰

手術予定患者等に対する術前検査として、HIV抗体検査は実施した方がよいのでしょうか？
また実施する場合、患者の同意の取得方法や費用負担に関してはどのようにしたらよいのでしょうか？

A

基本スタンスとして、HIV陽性であったとしても全く同じ医療が提供できるのであれば、他の感染症と同じように扱っていいと思います。ただし、その地域のHIVの陽性率や年齢などを考慮し（例えば12歳以下や75歳以上）、全例に行う必要はないと思います。

同意は、取るようお願いします。取得の仕方は、基本的に全例行うわけですので、HIVのみ特別な準備はいらないと思います。他の疾患と同じように扱ってください。費用は、基本的には、個人負担になると思いますが、自治体により異なります。自治体と相談してください。

（岡 慎一）

Q⁶¹

知的障害者収容施設や保育園の入園児がHBV，HCV，HIVの感染者である場合，入園している他の児童への対応はどのようにしたらよいのでしょうか？ 接触の制限やワクチン接種などの問題も含め教えてください。

A

知的障害者収容施設の場合には，B型肝炎のワクチンを行っておくといいかもしれません。それ以外には，B型肝炎と異なり，血液の接触程度では感染リスクもゼロのため，対応はいらないと思います，

（岡 慎一）

Q⁶²

空気感染を起こす疾患にはどのようなものがあるのでしょうか？ また空気感染予防策を行う際に陰圧個室がない場合はどのように対応したらよいのでしょうか？ 部屋に換気扇を付けたような簡単な設備でも大丈夫なのでしょうか？

A

空気感染を起こす疾患としてはCDCによると麻疹、水痘、結核が挙げられています。その他に、SARSが飛沫感染だけでなく空気感染もすることが報告されました¹⁾。また、インフルエンザもSARSと同様、空気感染もすると考えるべきだろうという報告があります²⁾。空気感染を予防するにはN95マスクを着用し、患者を陰圧室に収容するというのが一般的な対応策ですが、SARS流行時にベトナムでは病室の窓を開放することで院内感染が防止できたとされており、設備がないと空気感染対策ができないということはないようです。部屋に換気扇をつけた程度で十分かどうか、というご質問ですが、ベトナムの結果を考え合わせますと換気扇の強さにもよるでしょうが、ないよりはずっと有用なことは間違いなさだろうと思います。ただ、これで本当に大丈夫か、といわれますと、病原体の致死率、水平伝播力を考慮して個々に対応するしかないと思います。少なくともN95マスクを適切に着用すれば医療職員にとっては相当に安全性が高まるだろうと思われます。

文献

- 1) Yu ITS, et al. : Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. New Engl J Med 2004; 350: 1731-1739
- 2) Bridges CB, et al. : Transmission of influenza : implications for control in health care settings. Clin Infect Dis 2003; 37: 1094-1101.

(阪上賀洋)

Q⁶³

带状疱疹は水痘と同一のウイルスで起きていますが、空気感染予防策をとる必要はないのでしょうか？

A

带状疱疹は一般的にいえば空気感染しません。ただ、第5脳神経の第2枝、第3枝の支配領域に出る带状疱疹は水痘と同様に口腔粘膜に水疱を生じますので水痘同様、空気感染します。白血病患者やエイズ患者など細胞性免疫が著しく低下した患者の場合、带状疱疹が経皮感染するというデータもあります。米国小児科学会発行のいわゆるレッドブックによりますと、带状疱疹は水痘と区別することなく空気感染症で接触感染もすると記載されていますが、これはあくまでも免疫低下者、乳幼児を意識した指示ではないかと思います。

(阪上賀洋)

Q⁶⁴

空気感染を起こす疾患で入院していた患者が退出後、その部屋に別の患者を収容する場合、部屋の消毒と換気はどのようにしたらよいのでしょうか？

A

空気感染患者が退院した場合、その部屋が陰圧室であれば、1，2時間も換気すれば次の患者を収容して問題ないと思います。また、陰圧室でなくても患者が退院後に窓を開放する，などによって容易に病原体をなくすることができるはずで，ふき取りや噴霧などの消毒は必要ないと思います。

（阪上賀洋）

Q⁶⁵

介護老人保健施設、介護老人福祉施設、介護療養型医療施設などの介護保険施設では、最近入所者の高齢化や重症化が益々進む傾向にあります。こうした点も踏まえて、MRSAを保菌している入所者の管理についてどのようにするのが適切なのか教えてください。

A

介護保険施設ごとに入所者の背景要因は異なります。介護老人福祉施設は、要介護老人の生活の場であり、寝たきり患者もみられますが抗菌薬使用頻度は低く、侵襲的処置もまれです。介護老人保健施設は、病状安定期にあり、リハビリテーションや看護・介護を必要とする要介護者が利用します。一方、介護療養型医療施設には、寝たきりで全介助、チューブを装着して経管栄養が行われるなど、医学的管理が必要な要介護者が多くなります。このような施設環境は、急性期病院で行われている医療環境とは大きく異なります。

平成16年度に全国の介護老人福祉施設を対象として行われた大規模なアンケートによれば、感染症の集団発生は疥癬39.9%、インフルエンザ28.0%、感染性胃腸炎17.3%の頻度で経験されており、これらの感染予防対策の重要性が窺われます。一方、MRSAによる感染症が大きな問題になっているという実態は明らかではありませんでした。MRSAという言葉のみが先行し、正しい理解がなされないまま、認識不足による不安、偏見、差別がみられ、過剰な対応が今でも一部の施設で行われているようです。

MRSAの感染経路は主に接触感染であり、医療従事者の手指を介して伝播します。介護保険施設におけるMRSA交差感染予防策の基本は、手洗い・手指消毒、清潔動作の励行、居室の清掃などの一般的な感染予防対策を確実に行うことです。

MRSAが空気感染ルートあるいは施設の部屋環境から伝播するという根拠は乏しく、MRSAを保菌している入所者の隔離は必要ではありません。ただし、ADLの低下した全介助患者、抗菌薬の長期投与例、低栄養状態の患者、褥瘡患者などは、MRSAの感染リスクが高く、これらのハイリスク患者とMRSA保菌者とを同室にしないように配慮します。MRSA患者で膿汁の多い褥瘡患者、喀痰の多い気管切開患者など排菌量の多いMRSA患者の場合は、周囲を汚染する可能性があり、施設で可能な隔離対策を行います。これらの患者の診療、看護・介護時は、標準予防策のもとに、接触感染予防策を行います。

MRSAの除菌が入所者のMRSA感染の頻度に強い影響を与えるということではなく、保菌者の除菌は必要ありません。これらの施設においてMRSAの交差感染は起こる可能性はありますが、重大な感染症の多発は起こっていません。

つぎに、リネン類、衣類、タオルなどは、通常の洗濯で十分です。食器類の消毒は、通常の洗浄過程があれば必要ありません。入浴および浴槽洗浄も特別な配慮は必要ないと考えます。また、リハビリ等への参加も問題ありません。

文献

- 1) 辻 明良，ほか：平成16年度厚生労働科学特別研究事業：高齢者介護施設における感染管理のあり方に関する研究 報告書。2005.3
- 2) 鈴木幹三：長期療養型施設の感染対策。エビデンスに基づいた感染制御「第3集/展開編」(小林寛伊，他編)，メヂカルフレンド社，東京，2003，p64-83

(鈴木幹三)

Q⁶⁶

重症心身障害者施設や長期療養型施設で長期の入所が考えられる場合、入所時に結核に関するスクリーニングを行うべきでしょうか？ もし実施するとしたらどのような方法が有効でしょうか？

A

長期療養型施設への入所時に、結核に関するスクリーニングは行うべきと考えます。

近年、介護老人福祉施設(特別養護老人ホーム)や介護老人保健施設(老人保健施設)における結核集団発生が報告されるようになり、死亡例もみられています。従来、高齢者の結核は再発、再燃による発症が多いとされていましたが、DNA指紋(RFLP)分析により外来性再感染発病の実態が明らかになってきました。

これらの施設入所者の結核管理としては、現時点では、早期発見による早期治療に重点をおいた対策が重要であると思います。具体的には、入所時に結核のスクリーニングを行うことと、新規入所者の結核発病リスクを評価して、結核発病ハイリスク者については巡視時に呼吸器症状や全身症状に特に注意します。実際には、入所時の胸部X線検査は、特別養護老人ホームでは84.3%に実施されていたのに対し、老人保健施設では42.6%と低率です。老人保健施設入所者の在所期間は他施設入所者と比べ短いとはいえ、入所時結核健診の充実が望まれます。

入所時結核健診の基本は、胸部X線検査と喀痰検査です。ツ反検査は一般的には行われていません。胸部X線検査は原則全員に必要と考えます。ただし、医療情報提供書に、入所前3ヵ月以内に撮影されたX線情報が記入されている、あるいはX線フィルムが添付されている場合は、入所時の胸部X線検査は省き、入所中の定期的健康診断(65歳以上)で胸部X線撮影を行い確認していくことも可能と思われます。喀痰の塗抹培養検査は、治療の有無にかかわらず既往歴、治療歴、陈旧性結核のある者に実施します。

なお、入所時に咳、痰、微熱、倦怠感、食欲不振、体重減少などの症状や所見を認める場合は、結核を疑い、胸部X線検査と喀痰検査を行います。高齢者など自己排痰が困難な場合は、胃液や喉頭粘液を採取して早期診断に繋げるように心がけます。

職員の採用時におけるツ反二段階試験法は実施することが望ましいとされています。一方、入所者にツ反二段階試験法を実施すべきかどうかは、わが国では詳細な報告はみられず、今後の検討課題と思われます。

つぎに、入所時に医療情報提供書および問診(本人が困難な場合は家族より)により、結核発病ハイリスク者か否かについて、結核発病危険因子(表)の有無を評価して決定します。リスク要因をもった入所者には、日常の看護・介護のなかで異状を早期に察知できるような体制作りが必要です。

表 結核発病危険因子

●糖尿病	●塵肺
●副腎皮質ステロイドなどの免疫抑制剤による治療	●悪性腫瘍
●胃潰瘍などの消化管潰瘍や消化管手術歴	●やせ型の体型
●慢性腎不全で透析中	●大量喫煙
	●HIV/AIDS感染症

昨今、結核病床の多くが閉鎖され、一部に集約化されており、結核専門医も少なくなっています。高齢者の胸部X線読影は熟練者でも難しい場合があります。こうしたなか、長期療養型施設、医療機関、保健所が連携を密にして結核の早期発見に努めていただくことが肝要です。

文献

- 1) 宍戸真司, ほか: 特別養護老人ホームにおける結核予防対策および結核発病調査. 結核 2002; 77: 341-346
- 2) 大森正子, ほか: 老人保健施設における結核の早期発見に影響する要因. 結核 2003; 78: 435-442
- 3) 大森正子, ほか: 老人保健施設入所者の結核対策—リスクマネジメントの視点で—. 結核 2006; 81: 71-77

(鈴木幹三)

Q⁶⁷

高齢者に対する肺炎球菌ワクチンの有用性について教えてください。また、このワクチンは院内肺炎の予防に有効なのでしょうか？

A

高齢者に対する肺炎球菌ワクチンに関する欧米における報告を総合しますと、一定の臨床的および医療経済的有用性が認められています。

肺炎球菌ワクチンの臨床的な有用性について、高齢者においてもワクチンによる抗体産生が確認されており、非常に強い免疫不全状態の患者を除けばその予防効果が期待できます。肺炎発症、肺炎による入院、肺炎による死亡、すべての死亡などを結果指標として検討した研究によれば、一定の臨床効果を示した報告が多いといえます。米国でのケースコントロール試験の成績をみると、肺炎球菌ワクチンにより侵襲性の肺炎球菌性疾患（主に菌血症）の予防効果は56～81%と示されています。スペインで行われた65歳以上の高齢者を対象とした大規模な前向きコホート研究によれば、肺炎球菌ワクチンは肺炎による入院[hazard ratio (HR)：0.80；95% confidence interval (CI)：0.50-1.28]あるいは全ての肺炎(HR：0.86；95% CI：0.56-1.31)のリスクは下げないが、肺炎による死亡リスクをかなり減少させることが明らかになりました(HR：0.28；95% CI：0.09-0.83)。1985年以降の臨床報告に基づいたメタアナリシスによると、一般的な高齢者における肺炎球菌ワクチンの侵襲性の肺炎球菌性疾患に対する予防効果は65%であるが、ハイリスクの高齢者では20%と、効果は少ないと報告されています。また、肺炎球菌性肺炎に対しては、一般の高齢者におけるワクチン効果は16%、ハイリスクの高齢者では-20%でありました。

65歳以上の高齢者や慢性呼吸器疾患などのハイリスク群においては、肺炎球菌ワクチンにインフルエンザワクチンを併用することにより、それぞれ単独のワクチン接種のときよりも、予後がさらに改善することが臨床疫学的に確認されています。

つぎに、欧米各国において高齢者における侵襲性の肺炎球菌性感染症に対する医療経済的効果が明らかにされています。

以上、欧米の主要国では臨床疫学的に肺炎球菌ワクチンの有用性が明らかにされ、65歳以上の高齢者に対して本ワクチンの接種が勧告され、いくつかの国では接種費用の償還がなされています。

一方、わが国においては、2002年以降高齢者を中心に年間14～15万人が肺炎球菌ワクチンの接種を受けるようになり、その効果が認識されるようになってきています。日本で最初に本ワクチンの公費助成が開始された北海道の瀬棚町では、いくつかの予防施策も行われ、国保老人医療費が半減しています。しかし、この医療費削減が肺炎球菌ワクチンの接種そのものによるとはにわかに断定できません。今後わが国においても、臨床疫学的な解析に基づいた本ワクチンの有用性が検討されなければなりません。

肺炎球菌ワクチンの院内肺炎に対する予防接種の試みはなされておらず、したがって、その効果は不明です。ご存じのように、院内肺炎の原因菌として肺炎球菌は頻度が極めて低く、本ワクチンの適応は考えにくいと思われます。

文献

- 1) Vila-Corcoles A, et al. : Protective effect of pneumococcal vaccine against death by pneumonia in elderly subjects. Eur Respir J 2005; 26 : 1086-1091
- 2) Melegaro A, et al. : The 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine. Part I. Efficacy of PPV in the elderly : A comparison of meta-analyses. Eur J Epidemiol 2004, 19: 353-363
- 3) Hedlund J, et al. : Effects of a large-scale intervention with influenza and 23-valent pneumococcal vaccines in elderly people : a 1-year follow-up. Vaccine 2003; 21: 3906-3911
- 4) Postmal MJ, et al. : Pharmacoeconomics of elderly vaccination against invasive pneumococcal infections : cost-effectiveness analyses and implications for The Netherlands. Expert Rev. Vaccines 2003; 2 : 477-482
- 5) Fedson DS : Pneumococcal vaccination in the United States and 20 other developed countries, 1981-1996. CID 1998; 26: 1117-1123

(鈴木幹三)

Q⁶⁸

介護保険施設に急性期型の病院から患者を紹介する際に、MRSAの保菌があると入所を拒まれる場合があります。介護保険施設入所に際してMRSAを除菌する意義や必要性はあるのでしょうか？

A

介護保険施設へ入所する際に、MRSAの保菌検査および除菌は必要ありません。

入所前にMRSAを保菌あるいは排菌していることが分かっている場合は、事前にその旨を伝えておくことが望ましいといえます。一方、施設側はMRSA保菌検査の有無、MRSAの保菌を理由に入所を拒否してはなりません。なぜなら、MRSAを保菌している入所者の管理は特別なものは必要なく、Q65の回答のような対応をすれば問題ないからです。

MRSA保菌検査は鼻腔で行われることが多いようですが、1回の検査のみでは持続陽性かどうかの判定は困難です。菌量が少ない場合や検体採取方法が不適切なときは検出できないこともあります。また、鼻腔以外の部位にMRSAを保菌している可能性は否定できません。他方、全ての入所者に詳細な保菌検査を行い得ない現状では、保菌者とみなされていない入所者のなかにも少数ながら保菌者が存在しているものと思われ、保菌が明らかになった入所者のみを特別に対応するということの意義を見出すことはできません。

入所時に一律に保菌検査を実施することは、医学的な根拠に加え、医療経済的な側面、すなわち費用対効果から考えて、わが国でも欧米においても勧められていません。

日本感染症学会や厚生労働省からも、MRSAのみならず他の感染症に対しても適切な対応の必要性が求められています。MRSAを始め感染症の有無による入所拒否は、人権侵害に係る問題であり、行政からも強い指導がなされなければなりません。一方、適切な対応に消極的な施設は、一般的な感染予防対策ができない施設としての評価を免れることはできないことを認識すべきでしょう。

文献

- 1) 厚生省老人保健福祉局老人福祉計画課監修：特別養護老人ホーム等における感染症対策の手引。全国社会福祉協議会，1994
- 2) Global Consensus Conference：Final recommendations：Global consensus conference on infection control issues related to antimicrobial resistance. Am J Infection Control 1999; 27: 503-513

(鈴木幹三)

Q⁶⁹

職員に対してB型肝炎，インフルエンザ，麻疹，風疹，水痘，ムンプスなどのワクチンを接種する場合，対象とする職種はどのように考えたらよいのでしょうか？ また，接種率を上げるためにはどうしたらよいのでしょうか？

A

ワクチン接種は，感染症対策の三原則：感染源対策，感染経路対策，宿主感受性対策のうち，宿主感受性対策の最も基本となるものです。そのため，特に対象とする職種を限定することなく，職業感染対策の観点からも，また職員が感染性病原体に罹患した場合に患者に罹患させないためにも，医師・看護師・薬剤師などだけでなく，清掃業者やボランティアなど臨床現場において従事するすべての医療従事者を対象とする必要があると思われます。とりわけ，小児科領域や透析，救急領域などウイルス性感染症罹患患者に遭遇する可能性が高い部署ではワクチン接種を確実に実施し，職業感染防止を徹底させておく必要があります。

このようにワクチン接種は基本的にすべての医療従事者を対象として行う必要があるものの，接種率は必ずしも高くないことなどの問題点が指摘されており，米国においては医療従事者のインフルエンザワクチン接種率が低い（65歳以上の接種率65.6%，医療従事者の接種率38.4%）ことが報告されています¹⁾。

ワクチン接種率の向上のためには，感染対策担当者による教育や積極的に接種機会を提供していく取り組みなどの有効性が報告^{2,3)}されていますが，一方で，麻疹や風疹，水痘，ムンプスなどのワクチンは生ワクチンでもあり，ワクチン接種の副作用についてのリスクも含め，医療従事者および社会全体がその必要性をいかに認識していくかが重要となります。

そのため，接種率の向上のためには，ワクチン接種の重要性について，すべての医療従事者に教育・啓発活動を行うとともに，極めて多忙な医療従事者がワクチン接種を受けやすい環境・状況となるように，医療施設においてどのような工夫（担当部署の配置・機会の提供・費用負担）が必要かについて協議することや，接種活動の評価や継続的な改善活動を行っていくことなどが重要です。

すでに，米国においては，多くの医療施設で入職前に，B型肝炎をはじめ，麻疹や風疹，水痘，ムンプスなどについてのワクチン接種や抗体陽性であることが求められています。今後，わが国においても安全な医学教育実習のために臨床実習前に各種ワクチンプログラムを開始することは極めて重要なことであり，臨床現場でのワクチン接種率をよりいっそう向上させていくためにも，医学・看護教育における感染制御学や職業感染対策についての講義体系の質的・量的充実をはかっていくことが必要であると思われます。

文献

- 1) CDC : MMWR 2004; 53 (6): 1-40
- 2) CDC : MMWR 2004; 54 (8): 196-199
- 3) Cowan AE, et al. : Influenza vaccinations status and influenza-related perspectives and practices among US physicians. Am J Infect Control 2006; 34 (4): 164-169

（賀来満夫）

Q⁷⁰

麻疹、風疹、水痘、ムンプスの場合、罹患歴やワクチン接種歴があるにもかかわらず抗体価が陰性の職員がいます。このような職員に対してワクチン接種を奨めるべきかどうか教えてください。またこれらの疾患に対する抗体価測定の必要性、方法についてもご教示ください。

A

成人が罹患すると重篤となる場合が多い麻疹や患者数も多く伝播性の高い水痘、妊婦が罹患した場合CRS（先天性風疹症候群）の危険性がある風疹、またムンプスなどは、ワクチン接種により、その発症や重症化を予防することが出来ることが報告されています。また、これらの疾患に罹患した際には広く患者に伝播させるリスクがあり、加えて麻疹、風疹、水痘、ムンプスなどは潜伏期が長いので、感受性が高い職員が罹患した際には就業制限など感染対策上、対応に苦慮すること多いことが経験されます。

実際に、麻疹や風疹、水痘、ムンプスにおいては、罹患歴やワクチン接種歴があるにもかかわらず抗体価が陰性の場合がありますが、この理由としては、小児期の罹患情報の不確実性や、ごく軽度の罹患による不十分な抗体価の上昇および経年的な抗体価の低下によるものなどが考えられます。これらの抗体価陰性の医療従事者に対しては、原則としてワクチンの接種を推奨する必要があると考えられます。その理由としては、加齢などで接種時の陽転率が低下するB型肝炎ワクチンと異なり、麻疹、風疹、水痘、ムンプスなどのワクチンは95%以上の抗体陽転率があるとされている^{1, 2)}ことなどが挙げられます。このため、感染伝播のリスクおよびワクチン接種による予防策があるという点において、抗体価陰性の職員に対しては確実なワクチン接種の実施が望まれます。

また、抗体価測定法についてですが、麻疹、風疹、水痘、ムンプスそれぞれにおいて若干異なるものの、測定法は補体結合試験(CF)法では接種後1年程度で陰転化するため、赤血球凝集抑制試験(HI)法もしくは酵素免疫測定法(EIA；ELISA)法が用いられることが多いようです。加えて、EIA法はHI法に比較して、費用がかかるものの感度に優れることから、確実に抗体価陰性者をスクリーニングできるため、実質的にワクチンが必要となる対象者を絞り込むことができるなどの利点があります。

感染対策上で留意すべきことは、ワクチン接種によりこれらの病原体による感染症の重症化は予防できるものの、抗体価が少ない場合や病原体の曝露量の多い場合には完全に発症を予防する効果ではないこともあるため、咳エチケットやマスク着用などをはじめとする交差感染対策の徹底をはかることが、とりわけ重要であると思われます。

文献

- 1) CDC：MMWR 2002；51(2)：1-36
- 2) CDC：MMWR 1996；45(11)：1-25

(賀来満夫)

Q⁷¹

職員に対する抗体価検査，予防接種は，病院負担で行うべきか，職員負担で行うべきかについてご教示ください。

A

現在の関連法規に照らし合わせて考えた場合，職員に対して抗体価検査，予防接種を行わなければならない義務はありません。しかし，一般的に病院感染防止の観点から，職員が病原体を伝播する可能性があること，そしてワクチン接種によってそれを予防できることから，欧米では，感染性疾患の既往歴の提出，予防接種，抗体価検査の結果報告などを求めています。また，入職時に強制的にこれらを求める施設も見受けられます。

わが国においても，現在，多くの医療施設がこれに同調する考えを持ち，また実践している施設も増えてきているのが現状です。しかし一方で，ワクチンには副作用の問題もあり，強制的というよりは推奨する，あるいは強く推奨するといったスタンスをとる医療施設がほとんどであると思われます。加えて，対象となる職種をどこまでにするかにも関係しますが，一般的には抗体価検査，予防接種の施行には多大な経費を要します。このため，医療経済が厳しい現実においては，ワクチン接種が科学的に必要であるという根拠なくして多くの病院は賛同しない状況も見受けられます。

ワクチン接種による感染効果については科学的根拠がすでに多く示されているのは事実ですが，経済的視点もふまえ，今後抗体価測定やワクチン接種率を向上させていくためにも，感染リスクという観点からの対象者の絞込みの必要性や予防医学に対する国の根本的考え方，支援策などを含めた総合的な議論を学会などが働きかけていく必要があると思われます。

(賀来満夫)

Q⁷²

A

耐性菌を増やさないための抗菌薬の使用法のポイントについて教えてください。

1. 耐性菌はなぜ出現するのか

ペニシリン耐性菌はペニシリンGの出現前に既に存在しています¹⁾。抗菌薬の登場前に抗菌薬耐性菌が存在するのはもともと自然界に存在しているからです。細菌は他の微生物から自己を守るために何らかの物質を産生しますが、抗菌薬は我々がそれらを模倣して作ったのです。その物質(抗菌薬)から身を守る機構を持つ耐性菌も自然界には存在します。抗菌薬に耐性を示す細菌が前もって存在するのは当然です。単一の抗菌薬を使い続ければ多数の感受性株が駆逐されて耐性株が生き残り(選択), やがて増殖するのも当然です。

2. 耐性菌はなぜ増加するのか

耐性菌は細菌と抗菌薬の頻回接触で増加します。抗菌薬の偏った使用, 長期間投与, 感染炎症終息前の使用中止や炎症終息後の使用, colonizationやcontaminationの菌への使用, 殺菌できない低用量・低濃度投与, 重症例への低効力抗菌薬投与, 等が原因です。従来, 安全性を重視し過ぎて低用量/低効力/短期間の投与が多かったのですが, 効果が不十分なばかりか殺菌できずにむしろ耐性化させ易かったのです。勿論, 高効力の抗菌薬は概して安全性が低く, 全ての例には使えません。病態と重症度に応じて相応の抗菌薬を使用すべきです。

3. 耐性菌を抑える具体的な抗菌薬の使い方

前項で挙げた耐性菌増加の原因を避けて使うことが肝要です。

1) 同じ抗菌薬を使い続けることを避ける

多くの医師が同じ抗菌薬を使い続ければ耐性菌は急速に増加します。多種類の分散使用が必要であり, 病院内採用抗菌薬数を短絡的に制限し過ぎてはなりません。CDC²⁾や米国感染症学会³⁾の提言のように, 病態や重症度に応じて多種類の抗菌薬を使い分けて1品目当りの使用量を減らすことが必要であり, 個々の医師にはそのような使い分けを指導したいものです。

2) 投与期間を厳密に考える

感染炎症が終息する前に抗菌薬の投与を中止すれば炎症が再燃するばかりか耐性菌の出現が危惧されます。一方, 感染炎症が終息した後まで延々と使用し続ければやはり耐性菌の出現が危惧されます。投与終了の見極めが肝要であり, 例えば日本呼吸器学会の市中肺炎ガイドライン⁴⁾では検査成績や身体所見による幾つかの条件ごとに終了時期を設定しています。

3) 分離された菌が原因菌か否かを見極める

喀痰など常在菌が混入し易い検体からの分離菌では, 真の原因菌か否かを検討する必要があります。単なるcolonizationやcontaminationの菌に対して抗菌薬を投与すれば容易に耐性化させてしまいます。例えば, 喀痰から分離されるMRSAの大部分は原因菌ではなく, 抗MRSA薬を投与してもさらに耐性化させるだけであり, 肝心の感染炎症は抑えることが出来ません。

4) 低用量投与を避ける

日本呼吸器学会院内肺炎ガイドライン⁵⁾は「治療に際しては, 当初から広域で強力な抗菌薬を十分量, 短期間投与し, かつ施設における抗菌薬の選択をできるだけ偏りのないものとする」旨を強調しました。重症例は最初から強力な抗菌薬を十分量投与するとともに, 抗菌薬を多種類揃えた上での使い分けを勧めており, いずれも耐性菌抑制を目的としています。

CDC²⁾がホームページ上で提言した「薬剤耐性を防止するための12のステップ」や米国感染症学会³⁾の同様の提言が大きな参考となります。前者を図に示しますので参考としてください。

12. 感染源の封じ込め……………	接触感染の防止
11. 感染源の隔離……………	Prevent Transmission
10. 治癒した時点で投与を中止……………	抗生物質の賢い使用
9. パンコマイシンを中止すべきタイミング……………	Use Antimicrobials
8. 定着菌に対して薬剤を投与しない……………	Wisely
7. コンタミネーションに薬剤を投与しない……………	//
6. 地域の感受性データを使用……………	//
5. 抗生物質のコントロール……………	//
4. 感染症専門医に相談……………	効果的な診断と治療
3. 起炎菌に照準を当てた治療……………	Diagnosis & Treat Infection Effectively
2. カテーテルの抜去……………	感染予防
1. 予防接種……………	Prevent Infections

入院中の成人患者に適用される12のステップ

図 薬剤耐性を防止するための12のステップ
(CDC: Campaign to Prevent Antimicrobial Resistance in Healthcare Settings. 2002)

文献

- 1) Abraham EP, et al. : An enzyme from bacteria able to destroy penicillin. Nature 1940; 3713: 837
- 2) CDC : Campaign to Prevent Antimicrobial Resistance in Healthcare Settings, The 4 strategies. CDC homepage (on line), Aug 28, 2002.
- 3) Shlaes DM, et al. : Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance : Guidelines for the Prevention of Antimicrobial Resistance in Hospitals. Clin Infect Dis 1997; 25: 584-599
- 4) 松島敏春, ほか: 日本呼吸器学会「呼吸器感染症に関するガイドライン」, 成人市中肺炎診療ガイドライン. 日本呼吸器学会, 東京, 2005, pp. 1-57.
- 5) 松島敏春, ほか: 日本呼吸器学会「呼吸器感染症に関するガイドライン」, 成人院内肺炎診療の基本的考え方. 日本呼吸器学会, 東京, 2002, pp. 1-68.

(渡辺 彰)

Q⁷³

耐性菌治療を目的とした小児へのニューキノロン薬の適応についてのお考えをお聞かせください。

A

1. 小児領域における抗菌薬の適応の問題

開発時の前臨床試験において幼弱動物への関節障害が認められたことが理由となって多くのニューキノロン薬(NQ薬)の小児への適応は認められておらず、その使用には現在、大きな制限があります。また、小児科領域ではこのNQ薬に限らず投与適応が承認されている抗菌薬が成人領域に比べて極端に少なく、偏った画一的な使用を強いられることから薬剤耐性菌の増加が他の領域以上に多いとされており、その代表がペニシリン耐性肺炎球菌(PRSP)や β -lactamase-negative ampicillin-resistant (BLNAR)インフルエンザ菌であると言われています。これらの耐性菌にはNQ薬の効果が期待されており、成人では各種ガイドラインにも記載されていますが、小児ではNQ薬そのものの適応がほとんどありません。しかしながら、小児に対してNQ薬を投与した臨床例の報告は枚挙に遑がなく、多数の文献を引用することも出来ます。臨床現場では、NQ薬を投与せざるを得ない症例に対して苦慮しながら個別に対応してきたことが伺えます。

2. 小児領域におけるニューキノロン薬の適応

本邦のノルフロキサシン(NFLX)は2002年3月、世界で初めて小児への適応が承認されています。承認に至った根拠は、①各種キノロン薬の中でNFLXが幼弱動物に関節障害を最も起こしにくかったこと、②NFLXは高用量では幼弱動物に関節障害を起こすが、その濃度は小児のNFLX経口投与時の血中濃度の10倍以上であったこと、③動物実験でNFLXより関節障害を起こしやすいナリジクス酸が、本邦で昭和39年から小児に使用されているが関節障害の報告はないこと、④小児におけるNFLXの臨床治験406例において関節障害は認められず、関節障害を示唆する臨床検査値の異常も認められなかったこと、でありました。

米国FDAは2004年3月、第一次選択ではないことを明記しつつ大腸菌による複雑性尿路感染症および腎盂腎炎に対するシプロフロキサシン(CPFX)の小児適応を承認しました¹⁾。その添付文書には安全性の確認を目的とした臨床試験の結果が引用されており、上記疾患の小児患児における6週間のフォローアップ期間に生じた副作用はCPFX群が9.3%(31/335例)、対照薬(セフィキシムもしくはスルファメトキサゾール・トリメトプリム；ST合剤)が6.0%(21/349例)であり($p<0.11$)、1年間のフォローアップでは同様に13.7%(46/335)対9.5%(33/349)であった($p<0.08$)が、最も多かった事象は関節痛(CPFX35件、対照薬20件)とされています¹⁾。

3. 小児領域におけるニューキノロン薬の臨床試験

上記以外にもレボフロキサシン(LVFX)その他のNQ薬の中耳炎や市中肺炎、発熱を伴う好中球減少症、嚢胞状線維症(cystic fibrosis)などに対する比較試験を含む臨床試験が主に海外で公表されており、いずれもNQ薬の安全性に関して大きな問題はないことが報告されています。残念ながら本邦では同種の臨床試験がほとんど実施されていません。

4. 今、如何に考え、どのように対処するか？

薬剤耐性菌は抗菌薬の偏った画一的、長期間の投与で増加しますが、CDC²⁾がホームページ上で提言した「薬剤耐性を防止するための12のステップ」や米国感染症学会³⁾の同様の提言では、こうした投与を大きく戒めています。適応承認抗菌薬の少ない小児科領域では、抗菌薬の選択と使用に特に

留意すべきであり、今後NQ薬の適応を取得すべく本邦でも臨床試験の実施が望ましいと考えます。しかし、すぐには小児適応承認が見込めない現在、NFLX以外の小児へのNQ薬の投与に当っては、①患者側に対して他の系統の抗菌薬では臨床効果が期待できず予後不良が見込まれること、およびNQ薬の小児領域での臨床成績があることを紹介・説明し、②安全性に関する情報が比較的多いCPFXやLVFXを中心に投与すること、が必要です。NQ薬の投与が不可欠な場面は小児領域であっても当然存在するからです。

文献

- 1) 佐藤淳子, ほか: 小児に対するニューキノロン系抗菌薬の使用について. 日本化学療法学会雑誌 2006; 54 (Suppl.): 161
- 2) CDC : Campaign to Prevent Antimicrobial Resistance in Healthcare Settings, The 4 strategies. CDC homepage (on line), Aug 28, 2002.
- 3) Shlaes DM, et al. : Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance : Guidelines for the Prevention of Antimicrobial Resistance in Hospitals. Clin Infect 1997; 18: 275-291

(渡辺 彰)

Q⁷⁴

誤嚥性肺炎の予防にACE阻害薬が有効であるというのは本当でしょうか？

A

1. はじめに

ACE (angiotensin converting enzyme) 阻害薬では以前から乾性咳嗽の副作用の存在が知られていますが、これが誤嚥性肺炎を減少させます。しかし、ACE阻害薬以外にも誤嚥性肺炎の発症を低下・軽減させる薬剤が存在します。

2. 「誤嚥」性肺炎に対する誤解

「誤嚥」は一部で誤解されていますが、2つに大別されます。一つは「急速かつ大量の胃内容物の誤嚥」であり、これが元々の意味の「誤嚥」です。意識レベルの低下や嚥下障害に伴って食事摂取と関連して起こることが多く、重篤な肺炎を起こしやすい「誤嚥」です。もう一つは「少量の口腔・咽頭内容物あるいは胃液を気道に吸引」して起こる「不顕性誤嚥」であって、多くは睡眠中に気づかずに起こることが多い「誤嚥」です。軽症から重症まで様々な肺炎を起こしますが、ACE阻害薬その他でその発症を予防することが近年分かってきました。また、「不顕性誤嚥」は従来考えられていた以上に、多く発生していることが分かりつつあります。

3. 高齢者における不顕性誤嚥の発生機序

高齢になるほど誤嚥が多くなることは、既に多くの報告が示していますが、その基礎疾患としては脳梗塞、特に大脳基底核領域の脳梗塞が重要です。他の領域に梗塞のある患者より有意に嚥下反射が遅延するとともに肺炎の発症が有意に多い¹⁾からです。

不顕性誤嚥の発生機序は次のように考えられます²⁾。梗塞を起こしやすい大脳基底核に障害が起こると、この部位にある黒質線条体からのドーパミン産生量が減少します。ドーパミンはサブスタンスPを合成しているので、舌咽神経や迷走神経知覚枝におけるサブスタンスPの産生量や含有量の減少が起こり、それによって調節されている嚥下反射と咳反射が低下します。その結果、不顕性誤嚥が生じやすくなり、これを繰り返すと肺炎を発症するようになります。

4. 不顕性誤嚥と誤嚥性肺炎をどのように抑えるか？

嚥下反射と咳反射を回復～亢進させるためにはサブスタンスPの合成を促進、あるいは放出を促進、または分解を阻害すればよいのです。サブスタンスPの放出促進作用を有する物質として知られるカプサイシンの投与で嚥下反射が改善することが報告されています。ACE阻害薬はACEによるサブスタンスPの分解を阻害する作用を有します。この作用によって上気道にサブスタンスPの集積が起こって咳反射が亢進しますが、誤嚥性肺炎の既往を有する高齢者ではACE阻害薬の服用によって嚥下反射の改善することが報告されています³⁾。また、Sekizawaら⁴⁾は、脳梗塞の既往を有する高血圧症の高齢者をACE阻害薬投与群と他の降圧薬(Ca拮抗薬や β 遮断薬)投与群の2群に分けて2年間追跡したところ、前者の肺炎発症が7% (9/127)、後者のそれが18% (56/313)であり、ACE阻害薬の投与によって肺炎発症が1/3に減少したことを報告しています。Okaishiら⁵⁾も同様にACE阻害薬がCa拮抗薬と比較して有意に肺炎の発症を減少させると報告しています。

5. ACE阻害薬以外にも誤嚥性肺炎の発症を予防する

ACE阻害薬以外にも同様の成績が散見されます。サブスタンスPの合成を促進するドーパミン作動薬であるアマントジンが肺炎の発症を1/5に減少させるという報告や、脳梗塞そのものを予防する目的で既往を有する脳梗塞患者に抗凝固薬または抗血小板薬を投与すると、脳梗塞の発症を減少させ

るだけでなく，肺炎の発症自体が約1/5に減少したという報告もあります．ACE阻害薬以外にも誤嚥性肺炎の発症を低下・軽減させる薬剤が存在するのです．

文献

- 1) Nakagawa T, et al. : High incidence of pneumonia in elderly patients with basal ganglia infarction. Arch Intern Med 1997; 157: 321-324
- 2) Yamaya M, et al. : Interventions to prevent pneumonia among older adults. J Am Geriatr Soc 2001; 49: 85-90
- 3) Nakayama K, et al. : ACE inhibitor and swallowing reflex. Chest 1998; 113: 1425
- 4) Sekizawa K, et al. : ACE inhibitor and pneumonia. Lancet 1998; 352: 1069
- 5) Okaishi K, et al. : Reduction of risk of pneumonia associated with use of angiotensin I converting enzyme inhibitors in elderly inpatients. Am J Hypertens 1999; 12: 778-783

(渡辺 彰)

Q75

院内感染のアウトブレイクが起きた場合の患者家族への対応，マスコミへの対応のポイントについて教えてください。

A

この問題に関しては国立大学附属病院長会議や国立大学附属病院感染対策協議会のまとめたマスコミ対応の考え方が参考になりますので，まずこれらを引用しながら考えますが，あくまでも一つの参考であり，個々の現場の状況に鑑みながら臨機応変に対応したいものです。

1. 病院内集団感染に対する基本的考え方

国立大学附属病院長会議の常置委員会である医療安全管理問題小委員会は医療事故の原則公開を方針としています¹⁾が，一般に医療事故，医療過誤の判断は，事例とその原因が解明された後に総合的かつ客観的に判断されることが必要不可欠であり，その公表までには長い期間を要します。しかしながら，病院内集団感染発生とその原因および対策の公表は，上記の医療過誤，医療事故の判断・結論の公表とは別に先行して行うことが望ましいと考えます²⁾。その理由は，病院が公表しないままマスコミが早い時期から報道を行う事態が発生した場合，マスコミの姿勢は往々にして病院感染の責任論に偏りがちになるからです。その結果，患者を背にした医療者と読者を背にしたマスコミが対峙するだけとなって感情論が先行し，真の原因解明がおろそかになってしまう恐れが発生します。医療者(広報担当者)とマスコミとは，患者に対しても読者に対しても同じ地平に立って共に考え議論すべきです³⁾。

2. マスコミへの公表の方法²⁾

マスコミへの公表は速やかに行われるよう努めますが，一部のマスコミにのみ公表することは事態を混乱させるだけなので，可及的速やかにマスコミへ広く連絡した上で会見場にて行います。発表は病院長あるいはこれに準ずる立場の者，並びに感染対策の責任者が代表して行いますが，これによって情報源を一本化し，正確な情報を伝えることが出来ます。病院の広報担当者その他が個々のマスコミからの個々の取材に応じれば情報の混乱をきたし，その結果，憶測に基づく報道がなされかねませんので，個々の対応は行わないのが原則です。また，病院内集団感染発生とその原因および対策の迅速な公表は，経過を含めた報告が必要となる場合がありますので，複数回行うことによって迅速性と正確性が確保されます。

3. 患者家族への対応

これまで述べてきたマスコミへの対応のあり方が大きな参考となります。すなわち，速やかな公表と情報源の一本化であり，公表の継続・反復です。可能な限りマスコミへの公表と患者家族への対応を同時に行うか，あるいは事前の公表・説明が望ましく，事後の説明は不信感を生む可能性があります。また，集団感染の規模によっては説明する対象が数家族から数十家族にまたがる場合と様々ですが，基本的に個々の家族への説明は避けて一本化したいものです。その際の同席者はマスコミへの対応の場合より増やして感染制御看護師(ICN)など感染対策チームの構成員も加わるほうがよいが，広報担当者はマスコミへの対応者と同一者としします。

以上が患者家族やマスコミへの対応のあり方ですが，その際に公表する情報は綿密な，しかし時間を要するアウトブレイク調査によって得られます。調査のあり方については本稿の責務を越えており，他に優れたモノグラフがありますのでそれらを参照してください。

文献

- 1) 国立大学附属病院長会議の常置委員会医療安全管理問題小委員会：国立大学附属病院における医療上の事故等の公表に関する指針。平成17年3月3日。
- 2) 白倉良太：国立大学附属病院感染対策協議会による病院感染の公表の原則とマスコミ報道への提言—2004—(案)。ICDニュースレター 2005; 6: 3
- 3) 白倉良太：病院感染と報道の役割。ICDニュースレター 2005; 6: 1-2

(渡辺 彰)

Q⁷⁶

真空採血管に使用する採血用ホルダーを患者毎に替えるようにとの通達が出されておりますが、採血用ホルダーはやはり患者毎に替える必要があるのでしょうか？ 患者毎に替える場合はディスポーザブルとして1回毎に使い捨てで使用するべきなのでしょうか？ 消毒して再使用することは可能でしょうか？

A

現在の状況では、厚生労働省の通知がすでに示されており、採血用ホルダーはディスポーザブルであり、消毒して再使用することは不可となっております。

この点について、すでに採血ホルダーが汚染されているという報告があり、ホルダーに血液が付着していることは臨床的にもよく見られます。現実的には採血ホルダーを再使用することによって交差感染が起こるためには、血液が針の挿入部位付近に付着し、針を付けるときにゴムスリーブを汚染、さらにこの付着した血液が採血管内の血液に混入、さらに採血中に逆流が起こって患者の体内に入る必要があります。この可能性は通常は極めて稀と考えられ、実際に採血ホルダーの汚染が原因で血液媒介感染が成立した症例の報告はみあたりません。ただし、やはり感染のリスクという観点からは感染の可能性が否定できない限りホルダーの再使用を禁止すべきであるというのが厚生労働省の通達であるかと考えます。

現実の問題としては、採血ホルダーをディスポーザブルにすることで、コストの問題と感染性廃棄物の問題があるため、この通知の遵守率については必ずしも100%とはいえない状況にあるのではないかと思います。消毒後に再利用するという考え方も確かにあり、その場合はメーカーによる耐久性の保証と消毒しやすい構造になっていることが必要になってきますが、現実的にすべての施設で採血ホルダーを適切に消毒できる可能性は低いと考えられます。つまり、感染のリスクが残ることとなり、コストや手間の問題を考えてみても、消毒後に再利用する利点は少ないと考えられます。

文献

- 1) 厚生労働省：真空採血管の使用に関する厚生労働省通知文，平成15年11月17日発及び平成17年1月4日発

(賀来満夫)

Q⁷⁷

SARSや鳥インフルエンザ発症例における死因としては、どのような病態が報告されているのでしょうか？

A

1. SARSの予後と死因

SARS患者の2/3は1週間を経過すると自然に回復傾向となりますが、残りの1/3はその後発熱が遷延し、肺炎の増悪、呼吸不全の進行が見られます。全体の20～30%は集中治療室への入室と人工呼吸管理が必要となります¹⁾。最終的な死亡率は10%未満です。SARSの主な死因は重症呼吸不全の他、多臓器不全、二次性細菌感染による敗血症ならびに心筋梗塞などの合併症です。予後不良と関連する最も重要な因子は年齢で、死亡率との関連を見ると24歳以下で1%未満、25～44歳で6%、45～64歳で15%、65歳以上で50%以上という数字がWHOから示されました。その他、糖尿病、B型慢性肝炎、重喫煙、慢性閉塞性肺疾患などが予後不良因子です²⁾。

病態としては、ウイルスによる宿主細胞の直接障害のほかに、宿主の過剰な免疫反応が考えられています。

2. 鳥インフルエンザ感染症の予後と死因

ヒトの鳥インフルエンザウイルスA/H5N1亜型（以下H5N1と略す）感染症では、発症後5日目頃から呼吸困難、頻呼吸等の下気道症状が出現し、7日目頃にはほぼ全例が臨床的に肺炎となります。呼吸不全が進行し、ARDS（急性呼吸窮迫症候群）となる例も多くみられます。直接死因は呼吸不全のほか、人工呼吸器関連肺炎、肺泡出血、気胸、汎血球減少、腎不全、多臓器不全などが報告されています³⁾。死亡率はこれまでの報告例を分母として計算すると50%以上となりますが⁴⁾、実際はこれより低いと推定されます。

病態としては、ウイルスによる宿主細胞の直接障害のほかに、SARS同様宿主の過剰な免疫反応が考えられています。サイトカインの過剰な分泌に伴いサイトカインストームと呼ばれる状況になり、ARDSやDAD（びまん性肺胞障害）が続発すると考えられています。

文献

- 1) Peiris JSM, et al. : The severe acute respiratory syndrome. N Engl J Med 2003; 349: 2431-2441
- 2) WHO : Consensus document on the epidemiology of severe acute respiratory syndrome (SARS). World Health Organization 2003
- 3) Beigel JH, et al. : Avian influenza A (H5N1) infection in humans. N Engl J Med 2005; 353: 1374-1385
- 4) WHO : Cumulative Number of Confirmed Human Cases of Avian Influenza A/ (H5N1) Reported to WHO.
http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/en/

（川名明彦）

Q⁷⁸

SARSや鳥インフルエンザ(将来的には発生するかもしれない新型インフルエンザ)の感染経路について教えてください。

A

1. SARSの感染経路

SARSはSARSコロナウイルス(SARS-CoV)による感染症です。SARS-CoVは、気道分泌物中に多く排泄されるので飛沫感染の経路が最も重要です¹⁾。また、便中にもウイルスが排泄されるので、排泄物の汚染による接触感染も重要です。飛沫や排泄物が環境表面に付着した場合、ウイルスは数時間から数日生存するため、汚染した環境を介した感染の可能性もありえます。飛沫核感染(空気感染)については、人工呼吸、非侵襲的陽圧換気、高流量酸素吸入、気管内吸引などの人工的な手技により、気道飛沫がより細かい粒子となり飛沫核となって浮遊し感染する可能性が指摘されています。したがって、SARSは飛沫、接触、空気の各感染経路別予防策を採用することが推奨されています。

SARSの感染経路を考察する場合、本疾患のいくつかの特徴を知っておく必要があります。

その第一は、感染患者のウイルス排泄期間です。潜伏期間中はほとんどウイルス排泄がないと考えられますが、SARSを発症後10日目頃に気道分泌物や便中へのウイルス排泄がピークになります²⁾。このことは、本疾患が院内感染を起こしやすいことの原因にもなっています。

第二は、スーパースプレディング現象です。SARSは時として平均を大きく超えた二次感染を起こすことがあり、これをスーパースプレディング現象といいます。原因はよくわかりません。

2. 鳥インフルエンザの感染経路

鳥インフルエンザは、主に鳥の感染症ですが、ここでは近年ヒトに重症感染症を起こすことで注目されているインフルエンザウイルスA/H5N1亜型(以下H5N1と略す)について述べます。

野鳥の間でのH5N1の流行は、すでにアジア、ヨーロッパからアフリカまで広範に拡大しています。一方、ヒト感染事例は、2004年から現在までに流行地域で病鳥・死鳥との濃厚接触のあった241名(2006年8月23日WHO報告)の報告に留まっています。ヒト-ヒト感染が証明された事例は今のところ限られた例しかありません。以上の疫学的な状況から、H5N1のヒトに対する感染性は低い(ヒトへの感染の効率が低い)と考えられています。ヒトへの感染効率が低い理由は、いくつか示されています。その一例は宿主細胞のレセプター特異性の違いです。鳥のウイルスはシアル酸 α 2-3ガラクトースと、ヒトのウイルスはシアル酸 α 2-6ガラクトースと、それぞれ結合するため、 α 2-3を(ほとんど)持たないヒトの細胞には感染しにくいとされてきました。しかし最近の研究により、ヒトの気道、特に下気道・肺胞には α 2-3が存在することが証明されてきています³⁾。濃厚な接触など特定の条件下では、H5N1はヒトにも感染しうるといえます。

H5N1の感染経路については知見がまだ十分ではありませんが、通常のヒトインフルエンザ(H3N2、H1N1)に関する知見から、飛沫感染が主感染経路と類推されています。すなわち、増殖したウイルスは気道分泌物に含まれ、くしゃみや咳によって外界に排泄され、周囲のヒトの呼吸器に侵入し感染します。ヒトのインフルエンザウイルスが主に上気道で増殖するのに対し、H5N1は肺胞など下気道で主に増殖するため、咳やくしゃみの飛沫に含まれるウイルス量は少ないかもしれません。飛沫核感染(空気感染)の可能性については、ヒトのインフルエンザにおいても否定できない以上、H5N1でも起こりうると思われるべきです。また、H5N1は便中へのウイルス排泄も指摘されていますので、下痢合併時には接触感染も起こりえます。汚染した手で眼や鼻を触ることで感染が成立する可能性もあります。

H5N1感染症でさらに厄介なのはウイルス排泄期間です。通常のヒトインフルエンザの場合、発病後7日間ほどで気道からのウイルス排泄は停止しますが、H5N1はそれより長いとされ、WHOは、成人では解熱後7日間、小児(12歳以下)は発病後21日間、それぞれウイルスの排泄があるとしています⁴⁾。

3. 新型インフルエンザの感染経路

新型インフルエンザはまだ出現していませんので具体的な感染経路は不明です。しかし鳥インフルエンザである現在のH5N1よりヒトへの適応が進み、感染力を増していることは間違いありません。現在のヒトのインフルエンザの感染経路とほぼ同じと想像されますが、あるいは便などを介した感染がより重要になるのかもしれない。

文献

- 1) Seto WH, et al. : Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). Lancet 2003; 361: 1519-1520
- 2) Peiris JSM, et al. : Clinical progression and viral load in a community outbreak of coronavirus-associated SARS pneumonia : a prospective study. Lancet 2003; 361: 1767-1772
- 3) Shinya K, et al. : Influenza virus receptors in the human airway. Nature 2006; 440: 435-436
- 4) WHO : Avian influenza, including influenza A (H5N1), in humans : WHO interim infection control guideline for health care facilities. 24 April 2006. World Health Organization.

(川名明彦)

Q⁷⁹

SARSや鳥インフルエンザ（将来的には発生するかもしれない新型インフルエンザ）の重症肺炎症例に対するステロイド療法，酸素療法の適応について教えてください。

A

1. SARSの治療

本疾患に対して明確に有効性が証明された治療法はありません。

WHOは，SARSが疑われる症例についても，まず市中肺炎として適切な抗菌薬によるエンピリカルセラピーを実施すべきであるとしています。この場合，SARSと鑑別が難しいマイコプラズマやクラミジア，レジオネラを標的に，マクロライド薬やフルオロキノロン薬が用いられます。

前回のSARS流行期には，多くの症例に抗ウイルス薬のリバビリンや副腎皮質ステロイドが使用されましたが，副作用も多く，その有用性には否定的な見解も多くみられます。その他，SARS患者回復期血清，グロブリン製剤，グリチルリチンなど様々な薬剤を用いた治療法が提案されましたが，いずれも有効性は未知です¹⁾。

HIV治療薬であるロピナビル/リトナビル合剤(カレトラ[®])とリバビリンの併用が有用であったとする成績や，抗HIV治療を受けていた患者にはSARSが感染しにくかったとする報告があります。また，*in vitro*でインターフェロン β -1b， α -n1ならびに α -n3がSARS-CoVを抑制したとする報告や，マウスモデルでのDNAワクチン開発に関する報告もなされており，今後の展開に期待がもたれます。

呼吸不全を合併した場合には酸素療法の適応となります。特に重症呼吸不全に進行した場合は人工換気の適応となります。気管挿管，人工呼吸などの処置は気道飛沫の飛散をもたらし，周囲のヒトへの感染リスクを高めるので，実施する際は十分な感染対策が必要です。

2. 鳥インフルエンザの治療

1) 抗インフルエンザ薬

わが国で使用可能な抗インフルエンザ薬には，M2蛋白阻害薬(アマンタジン)とノイラミニダーゼ阻害薬(オセルタミビル，ザナミビル)とがあります^{2,3)}。アマンタジンはインフルエンザウイルスが耐性化しやすいこと，鳥インフルエンザウイルスA/H5N1亜型（以下H5N1と略す）に対しては*in vitro*で耐性が確認されていること，副作用の出現頻度が高いこと，などから治療の第一選択薬とはなりません。オセルタミビルはH5N1に対し，*in vitro*で有効性が確認されていること，副作用が出にくいこと，などから治療の第一選択薬となります。ただし，無作為比較試験が行われていないため臨床的有用性については明らかになっておらず，またH5N1のような重症感染症に対しても従来のインフルエンザに対する使用量ならびに使用期間で十分かどうかとも検証されていません。さらに，すでにオセルタミビル耐性H5N1の出現も報告されている⁴⁾点には注意が必要です。しかしながら，現時点では他に有効な治療薬がないことから，ヒトのH5N1感染症例に対しては可能な限り早急にオセルタミビルの投与を開始することが推奨されています⁵⁾。ザナミビルについては使用経験が不足していますが，*in vitro*では有効であること，ならびにオセルタミビル耐性H5N1に対しても効果が報告されていることから治療薬の選択肢の一つです。特に本薬は吸入薬なので，嘔気・嘔吐の強い症例などには有効かもしれません。

2) 抗菌薬

インフルエンザはウイルス感染症ですから抗菌薬は無効です。しかし肺炎合併例で診断が確定するまでの間は，細菌性肺炎特に異型肺炎(マイコプラズマやレジオネラ等)との鑑別が困難な場合があるので，抗菌薬を併用することは現実的な選択と思われます。もちろんH5N1と診断が確定した例

で、細菌の混合感染の証拠のない例については抗菌薬の投与は不必要です。その他、気管挿管例や免疫抑制状態にある宿主の場合は、そのリスクに応じて判断します。

3) 副腎皮質ステロイド薬

H5N1感染症では、宿主の過剰な免疫反応からサイトカインの過剰分泌が起こり、ARDS(急性呼吸窮迫症候群)やDAD(びまん性肺胞障害)が続発するとされています。このため、免疫抑制作用のある副腎皮質ステロイドの有用性が期待されています。事実これまでの報告を見てもステロイドは多く使用されています。しかし、その真の有効性については十分検証されておらず不明です。使用する場合は、その副作用に十分留意する必要があります。

4) その他の治療薬

インターフェロン α 、免疫グロブリン製剤などの使用報告もありますが、その有効性は検証されていません。

5) 酸素療法

呼吸不全を合併した場合には酸素療法の適応となります。重症呼吸不全に進行した場合は人工換気の適応となります。気管挿管、人工呼吸などの実施は気道飛沫の飛散をもたらし、周囲のヒトへの感染リスクを高めるので、十分な感染対策が必要です。

文献

- 1) Peiris JSM, et al. : The severe acute respiratory syndrome. N Engl J Med 2003; 349: 2431-2441
- 2) Moscona A : Neuraminidase inhibitors for influenza. N Engl J Med 2005; 353: 1363-1373
- 3) Hayden FG : Antiviral resistance in influenza viruses-implications for management and pandemic response. N Engl J Med 2006; 354: 785-788
- 4) De Jong MD, et al. : Oseltamivir resistance during treatment of influenza A (H5N1) infection. N Engl J Med 2005; 353: 2667-2672
- 5) WHO : WHO rapid advice guidelines on pharmacological management of humans infected with avian influenza A (H5N1) virus. World Health Organization 2006

(川名明彦)



インフルエンザが病棟内で発生した場合のオセルタミビル予防投薬の適応と方法について教えてください。また発症した患者の隔離はいつ解除したらよいのでしょうか？



1. オセルタミビルの予防投薬

インフルエンザ予防には、流行シーズン前のワクチン接種が最も重要であり、次いで標準予防策、咳エチケットをはじめとする感染対策が不可欠です。抗インフルエンザウイルス薬の予防使用はあくまでもそれを補完するものであることがまず前提です。

現在、わが国で使用可能な抗インフルエンザウイルス薬は、M2蛋白阻害薬であるアマンタジン(シンメトレル[®])と、ノイラミニダーゼ阻害薬であるオセルタミビル(タミフル[®])、ザナミビル(リレンザ[®])がありますが、このうち、予防的な使用が認められているのは、アマンタジンとオセルタミビルです。このうちアマンタジンは、A型インフルエンザにしか効果がないこと、副作用として10～30%に軽度～中等度の中枢神経症状を認めること、ならびにインフルエンザウイルスは本薬に耐性化しやすく耐性ウイルスが増加していること、などの理由から適応が限られます。したがって予防的使用を考慮する場合、オセルタミビルが対象となることが多いと思われますので、ここでは同薬について述べます。

ノイラミニダーゼ阻害薬によるインフルエンザの予防法には、流行期間中の長期予防内服と、ウイルス曝露後の短期予防内服の2種類があります¹⁾。

流行期の長期予防内服は、CDCのガイドライン^{2~4)}によると次のケースが適応となります。①ハイリスク患者であって、インフルエンザの流行が始まってからワクチン接種を受けた者。ワクチン接種後抗体価が上昇するのに2週間程度かかるので、この間の予防内服を考慮します。9歳以下の小児で始めてワクチン接種を受けた場合は6週間の内服を考慮します。②ハイリスク患者と頻回に接触するワクチン未接種の者。この中には、病院・長期療養施設職員、家族、訪問看護師などが含まれます。ワクチン既接種であっても、ワクチン株と流行株が異なって感染が阻止できない場合にも予防内服を検討します。③ワクチンを接種しても、正常な抗体産生が期待できない者、例えばHIV/AIDS患者。ただしその有用性は十分検証されているとはいえません。④何らかの理由でワクチンが接種できない者。長期予防内服は、オセルタミビル75mg/日で6～8週間といった期間に及ぶため、副作用に留意し、適応を十分検討した上で使用します。

ウイルス曝露後の短期予防内服は、ハイリスク患者であって家族内、施設内でインフルエンザ患者との接触があり、特にワクチン接種をしていない者に対して実施します。この場合、成人および13歳以上の小児にはオセルタミビル75mg/日で7～10日間の服用が推奨されます。1歳未満の小児に対する安全性および有効性は確立していません。ハイリスク患者とは、タミフル[®]の添付文書には、高齢者(65歳以上)、慢性呼吸器疾患または慢性心疾患患者、代謝性疾患患者(糖尿病など)、腎機能障害患者、などが例示されています。

なお、米国FDAは2006年3月、ザナミビルを成人と5歳以上の小児のインフルエンザ予防薬として認可しました。

2. 患者隔離解除の基準

病院などでインフルエンザ患者が発生した場合は、可能な限り個室での医療提供が望ましいです。しかしこの個室隔離解除の基準については明確な指針がありません。一般的にインフルエンザに感染したヒトは、発症直前から発症後3～7日間程度ウイルスを排出するとされます⁵⁾。この期間の患者

は感染力があるといえますが、排出されるウイルス量は発症2日目頃をピークとして減少します(小児や免疫抑制状態の患者では若干延長します)。この事実を考慮して隔離解除時期を決めるのが現実的です。

学校保健法では、「解熱したあと2日を経過するまで」をインフルエンザによる出席停止期間としていますが、病院内には免疫抑制状態の患者も多くいることから、隔離を解除して一般患者と同室にする場合には、状況を十分評価した上で判断します。隔離を解除したあとも咳嗽などの症状が続いている場合には、マスクの着用、咳エチケットの励行といった配慮が必要です。

文献

- 1) 新庄正宜：インフルエンザ院内感染におけるノイラミニダーゼ阻害剤の役割。インフルエンザ 2004; 5: 235-242
- 2) CDC : Influenza antiviral medications : 2005-06 chemoprophylaxis (prevention) and treatment guidelines. Jan. 14, 2006.
- 3) CDC : Infection control measures for preventing and controlling influenza transmission in long-term care facilities. Dec. 23, 2005
- 4) Recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP). Prevention and control of influenza. MMWR 2004; 53: 22-23
- 5) Hayden FG, et al. : Local and systemic cytokine responses during experimental human influenza A virus infection. J Clin Invest 1998; 101: 643-649

(川名明彦)

Q⁸¹

インフルエンザに対するノイラミニダーゼ阻害薬の適応についての考えをお聞かせください。また、日本では使いすぎているという意見についても…。

A

わが国では1998/1999シーズンに初めてインフルエンザAの迅速診断キット (Directigen FluA[®]) が発売されました。2001/2002シーズンには迅速診断キットによるA型とB型の鑑別も可能となり、その後次々に新製品が開発され、キットは短期間に臨床の現場に広く普及しました。それと同時期の2001年、抗インフルエンザウイルス薬であるノイラミニダーゼ阻害薬 (ザナミビルとオセルタミビル) が使用可能となりました。「迅速診断キット」と「治療薬」がほぼ同時に実用化したことにより、インフルエンザ診療の基本戦略が大きく変わりました。すなわち、「症状から臨床診断し、対症療法で自然治癒を待つ」という医療から、「迅速診断キットで確定診断し、直ちにノイラミニダーゼで治療する」というスマートな医療に替わったのです。特にノイラミニダーゼ阻害薬は発症後48時間以内の使用が推奨されているため¹⁾、迅速診断キットによる早期診断との組み合わせは合理的であり、臨床現場のニーズとも一致し、この治療法は急速に日本国内で一般化しました。その結果、わが国は世界最大のノイラミニダーゼ阻害薬使用国となり、「使いすぎである」という論調も生まれたといえます。

欧米のノイラミニダーゼ阻害薬の使用指針では、迅速診断キットについてほとんど言及されていません^{2,3)}。すなわち、欧米では「インフルエンザ様」症状を有する患者へのノイラミニダーゼ阻害薬使用が議論されているのであって、わが国のように迅速診断キットの結果に基づいてのノイラミニダーゼ阻害薬使用とは大分状況が異なります。病原診断を行い、その病原体に対し特異的な薬剤を投与して罹病期間を短縮する、という考え方は感染症の治療戦略として間違っではおらず、一概に「日本では使いすぎ」とは言えません。

しかしここ数年、新型インフルエンザの出現の可能性が叫ばれ、各国がノイラミニダーゼの備蓄を開始し、同薬の不足が懸念されるようになってきました。この状況のなかで、厚生労働省は2006年1月、「タミフル[®]の適正使用」として次の基準を示しました。①できるだけ迅速診断キットで確認されてから処方すること、②発症後48時間以内の患者に処方すること、③多用による耐性ウイルス出現を抑制するためにも、必要性を十分斟酌した上で慎重に処方すること。

米国CDC⁴⁾ は抗インフルエンザウイルス薬を使用すべき基準として、①インフルエンザ関連疾患で生命の危険の可能性があるすべての患者、②インフルエンザの重篤な合併症を起こしうるハイリスク患者であって発症後2日以内の者、の二つを挙げています。ハイリスク患者とは通常、65歳以上の高齢者、慢性閉塞性肺疾患 (COPD) や喘息等の慢性肺疾患、慢性心疾患、糖尿病、慢性腎疾患、肝疾患、免疫抑制剤使用中、HIV/AIDS患者などを指します。

いずれにせよ、インフルエンザ流行期間中^{*}にインフルエンザ様症状の患者を診た場合は迅速診断キットを用いて診断し、少なくとも重症患者、ハイリスク患者には48時間以内にノイラミニダーゼ阻害薬を処方するべきであると考えます。

なお、鳥インフルエンザA/H5N1感染例についての抗インフルエンザウイルス薬の治療に関してはWHOのガイドライン⁵⁾などを参照してください。

* 海外からの帰国者では日本の流行とは無関係にインフルエンザは見られ、また、新型インフルエンザの出現に季節は関係ありません。

文献

- 1) Moscona A : Neuraminidase inhibitors for influenza. N Engl J Med 2005; 353: 1363-1373
- 2) Jefferson T, et al. : Antivirals for influenza in healthy adults : systematic review. Lancet 2006; 367: 303-313
- 3) Stiver G : The treatment of influenza with antiviral drugs. CMAJ 2003; 168: 49-56
- 4) CDC : Influenza antiviral medications : 2005-06 chemoprophylaxis (prevention) and treatment guidelines. January 14, 2006. Centers for Disease Control and Prevention.
- 5) WHO : WHO rapid advice guidelines on pharmacological management of humans infected with avian influenza A (H5N1) virus. 2006. World Health Organization

(川名明彦)

Q⁸²

中小病院において院内感染対策のシステムを構築する場合、大病院ほどのマンパワーや予算もなく、個々の病院が独自に情報を収集・管理したり、対策を講じていくのが困難な場合も少なくありません。中小病院における院内感染対策のシステム化に関しましてご助言をお願いします。

A

医療安全管理体制整備義務化の一環として、院内感染対策に対する体制の整備は病院の規模にかかわらず必要とされております。したがって院内感染対策委員会および実働部隊としての院内感染対策チーム（ICT）の設置や、ICD・ICNの配置などに関しては、大学病院や公的な大病院でなくとも、既に多くの病院で規約等が整備され、実施されているものと考えられます。問題はこうした体制が作られていても、システムが機能しなければ意味がないということではないでしょうか。各種マニュアル作成やサーベイランスの方法、アウトブレイク時の対応など、具体的な部分は種々のガイドラインが示されておりますし、既に作成され公開されている他施設のものを自施設に合った形で利用してもよいと思います。また院内感染対策に関する情報の収集についても、最近は種々のインターネット情報が利用できるようになっておりますので、これらを上手に使えば効率的です。院内感染対策に関する情報が得られるサイトとしては、国立感染症研究所感染症情報センター¹⁾や、一企業ではありますが吉田製薬株式会社が作成しているY's Square²⁾などがあります。もちろん日本感染症学会³⁾や日本環境感染学会⁴⁾のホームページを参考にさせていただいても結構です。

自施設の院内感染に関連した情報収集に関しては、院内で構築したシステムを運用して、微生物検査室や薬剤部の協力のもとで地道にデータを集め、病棟回診を通じて実体を把握していく以外に道はないのではないかと思います。ごく一部の大病院を除いては、ICT等で活動する医師、看護師、薬剤師、検査技師、事務職などのメンバーはいずれも本来業務との兼任となっている場合がほとんどだと思いますので、院内感染対策業務を行うのはかなりの負担になりますが、何とかそのためにあてる時間を作るようにして、定期的な活動を続けていくことが重要です。そして、できればその中で、専任として活動できる方（現在の状況ではICNがもっとも適しているように思います）を養成していければよいのではないのでしょうか。また、実際に多剤耐性菌の出現やアウトブレイクが起きた場合の対策等で、自施設内では解決できずお困りになった場合には、法的に届け出が必要な場合は所轄の保健所にご相談いただくということになってしまいますが、それ以外の場合には日本感染症学会で受け付けております相談窓口（施設内感染対策相談窓口）*にご相談ください。

*施設内感染対策相談窓口の趣旨は、個々の施設内での感染症に対する具体的対応策についてご相談をいただくための窓口です。ご質問いただく前にホームページ3)に掲載してあります質疑応答をご一読ください。

施設内感染対策窓口質問方法（平成18年度）：以下の1から8を記載しファックスでお送りください。

FAX送り先：03-3812-6180

1. 所属名	4. 所属施設長氏名	7. FAX番号
2. 質問者氏名	5. 所属施設長印	8. 質問（具体的に）
3. 質問者の職名（医師/看護師/薬剤師/etc.）	6. 電話番号	

【ホームページ】

1) <http://idsc.nih.go.jp/index-j.html>

3) <http://www.kansensho.or.jp/>

2) <http://www.yoshida-pharm.com/>

4) <http://www.kankyokansen.org/>

（岩田 敏）

Q⁸³

院内感染サーベイランスにおいて、アウトブレイクの閾値を算出する場合の過去の感染率はどのように算出したらよいのでしょうか？

A

院内感染の感染率は、通常一定期間（例えば月毎）内において、一定の判定基準に従って定義された院内感染の件数および患者数を、その期間内の入院患者総数で除して求めます。これを継続的に実施していけば、その施設の通常の院内感染率が算出されてくると考えられます。

（岩田 敏）

Q⁸⁴

手術部位感染 (SSI) サーベイランスの具体的な方法について教えてください。

A

SSIサーベイランスは術後感染を起こした患者に関するサーベイランスで、術式や、手術部位の汚染度、手術時間、手術前の患者の状態などの手術における感染リスクによって感染率が異なることから、通常は術式、感染リスクで層別化して感染率を算出し比較します。具体的には、ある術式で手術を受け、あるリスク因子(通常は指数化)をもつ患者のうち手術部位感染を起こした患者数を、その術式で手術を受けた患者のうち同レベルのリスク因子を持つ患者数で除し100をかけて手術部位感染率を算出します。術式やリスク指数の分類、手術部位感染の診断基準はCDCの定めるNNIS(米国内感染サーベイランスシステム)の基準、あるいは日本環境感染学会で定めるJNIS(日本院内感染サーベイランスシステム)の基準に基づいて行います。術後の観察期間は30日間あるいは退院するまでとされています。

文献

- 1) 厚生省医薬安全局安全対策課：院内感染対策サーベイランス実施マニュアル，2000
- 2) 小林寛伊，廣瀬千也子監訳：サーベイランスのためのCDCガイドライン NNISマニュアルより．メディカ出版，大阪，1998
- 3) 小西敏郎，ほか：JNIS委員会報告・日本病院感染サーベイランスの試行．環境感染 2000; 15 (4): 269-273
- 4) 森兼啓太，ほか：JNIS委員会報告(2)・日本病院感染サーベイランスの現状．環境感染 2002; 17 (3): 289-293
- 5) CDC NNIS System : National nosocomial infections surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1990～May 1999, issued June 1999. Am J Infect Control 1999; 27 (6): 520-532

(岩田 敏)



血流感染 (BSI) サーベイランスの具体的な方法について教えてください。



BSIサーベイランスは血液培養陽性で敗血症(菌血症)と診断された患者に関するサーベイランスで、通常は血管内留置カテーテル関連菌血症をみつけるために行われます。

具体的には、血管内留置カテーテルが挿入されている患者について、カテーテル挿入部位、カテーテルの種類、挿入日、抜去日、発熱の有無、挿入部位の発赤・腫脹・疼痛等感染徴候の有無、培養結果、抗菌薬使用状況などの項目を毎日チェックし、サーベイランスシートに記入します。また血管内留置カテーテル挿入患者リストを作成して、毎日カテーテルが挿入されている患者の総数を把握しておきます。これらの業務は病棟ごとに行う必要があるため、リンクナースもしくは病棟のサーベイランス担当者が行いますが、病院感染制御支援システムのようなツールを電子カルテシステムと組み合わせると、ICTとして全体を把握することも可能であると思われます。その上で一定期間内にカテーテル関連血流感染があったと判定された患者数を算出し、device rateを算出する場合はその期間内の延べカテーテル挿入数(No. of device-days)で、patient rateを算出する場合はその期間内の延べ入院患者数(No. of patient-days)でそれぞれ除した値に1,000をかけて感染率とします。すなわち、device rateでは1,000 device-dayあたりの、patient rateは1,000 patient-dayあたりの感染率で示されることになります。血管内留置カテーテル関連菌血症の判定は、発熱等の感染徴候に加えて、血液培養が1回以上陽性(皮膚常在菌の場合は2回以上)でカテーテル挿入部位以外に明らかな感染巣がないこと、カテーテル抜去により感染徴候が改善し、かつ抜去したカテーテルの培養が陽性を示すことなどを基準に行います。

文献

- 1) 厚生省医薬安全局安全対策課：院内感染対策サーベイランス実施マニュアル，2000
- 2) 小林寛伊，廣瀬千也子監訳：サーベイランスのためのCDCガイドライン NNISマニュアルより．メディカ出版，大阪，1998
- 3) 小西敏郎，ほか：JNIS委員会報告・日本病院感染サーベイランスの試行．環境感染 2000; 15(4): 269-273
- 4) 森兼啓太，ほか：JNIS委員会報告(2)・日本病院感染サーベイランスの現状．環境感染 2002; 17(3): 289-293
- 5) CDC NNIS System : National nosocomial infections surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1990~May 1999, issued June 1999. Am J Infect Control 1999; 27(6): 520-532

(岩田 敏)

英文

ACE阻害薬	98
antibiotic heterogeneity	70
ARDS	103
α 相	59
BCG	8
B型肝炎	91
β 相	59
Cmax/MIC	60
difficile菌	6
HIV抗体検査	80
HIV曝露後予防	79
HIV針刺し事故	79
ICT	39
Japanese nosocomial infection surveillance (JNIS)	114
MRSA	2, 94
MRSA感染症	63
MRSA定着	76
MRSA保菌検査	90
MRSA保菌者	76, 85
N95マスク	82
PK/PD	60, 65
TDM	54
TDMソフト	59
VAP	44
VRE	2

和文

ア

アウトブレイク	100, 113
アミカシン	65
アルコール濃度	27
アルコール含有消毒薬	15
アルコールフラッシュ	30
アルコール綿	27
医師	55
一次洗浄	29
陰圧室	57, 82
インスリン製剤	52
院内感染	100
院内感染対策	55
院内感染対策のシステム化	112
院内感染率	113

インフルエンザ	43, 91
ウイルス排泄	104
ウォッシャーディスインフェク ター	29
エイズ拠点病院	79
オセルタミビル	108, 110
オゾン水	22

カ

介護保険施設	85, 90
隔離	108
カテーテル	115
カテーテル留置	32
芽胞形成菌	6
関節障害	96
感染	56
感染制御専門薬剤師	51
感染防止対策	36
気管内吸引	46
吸引チューブ	31
吸引瓶	31
急性呼吸窮迫症候群	103
教育	55
強酸性水	23
局所投与	75
空気感染	84
空気感染症	82
クーリングタワー	36
クオオンティフェロン	8
クレアチニンクリアランス	58
経腸栄養剤の投与セット	31
経皮感染	83
血液感染	115
血液透析	63
血液媒介感染症	78
結核発病危険因子	86
検査室	39
検査法	10
抗菌薬	67, 94
抗菌薬適正使用	72
抗菌薬統計	54
口腔鼻腔吸引	46
酵素系洗浄剤	29
抗体陰性率	12

抗体価	92
抗体価検査	93
高齢者	88
誤嚥性肺炎	98
個室収容	43
骨髓炎	74
骨セメント	75

サ

サーベイランス	39, 56, 113, 114, 115
細菌汚染	26, 28
サイクリング療法	70
採血用ホルダー	102
サイトカイン	103
殺菌効果	27
擦式消毒	16
酸素療法	106
次亜塩素酸ナトリウム	21, 23
施設内感染対策相談窓口	112
室温保存	52
手術部位感染	114
術後感染症	65
術前検査	80
術前手指消毒	19
使用期限	52
使用制限	67, 72
消毒	23, 24, 25
消毒効果	14
消毒時間	14
消毒法	14, 84
消毒薬開封	28
消毒薬耐性菌	15
消毒薬継ぎ足し	26
消毒薬抵抗菌	15
小児科	96
情報公開	100
除菌	76
褥瘡	24
真空採血管	102
人工関節	75
人工呼吸器回路	44
人工呼吸器関連肺炎	44
人工物	74

迅速抗原検出キット	6
迅速診断キット	6, 110
心内膜炎	74
侵襲性肺炎球菌性疾患	88
スタンダード プリコーション	42
ステロイド	106
スポンジスクラブ法	19
生理食塩水	33
接触感染	104
接触感染予防策	85
接触予防策	42
接触予防策の基本	40
洗浄	22

タ

第5脳神経	83
带状疱疹	83
耐性機作	15
耐性菌	67, 72, 94
多剤耐性菌	4
多臓器不全	103
乳首の消毒	20
知的障害者施設	81
中小病院	112
中心静脈カテーテル	47
長期療養型施設	86
ツベルクリン反応	8
手洗い	22
ディスプレイザブル	102
投与間隔	58
届出制	54
トラフ値	62
鳥インフルエンザウイルス	10

ナ

内視鏡	30
二酸化塩素	30
日本病院薬剤師会	51
ニューキノロン薬	96
入所拒否	90
入所時結核健診	86
尿道留置カテーテル	48
尿路感染症	48
認定申請資格	51

ネコカリシウイルス	18
熱水消毒	20
粘着マット	40
ノイラミニダーゼ阻害薬	106, 110
ノモグラム	58
ノロウイルス	10, 18

ハ

肺炎球菌ワクチン	88
ハイポアルコール	17
曝露防御	42
針刺し事故	78
バンコマイシン	62, 63
ピーク値	62
皮膚消毒	32
飛沫感染	104
標準予防策	42
風疹	12
不顕性誤嚥	98
噴霧	21
噴霧消毒の有効性	40
保育器	34
膀胱洗浄	33
放散基準	57
保菌(者)	2, 56
哺乳瓶の消毒	20
ポビドンヨード	17, 33
ホルマリン	34

マ

マキシマル バリア プリコー ション	47
麻疹	12, 92
マット	24
マットレス	25
マットレスカバー	25
ミキシング療法	70

ヤ

薬剤感受性試験	35
薬剤耐性	68
薬剤耐性菌検出頻度	4
薬剤耐性菌サーベイランス	4
薬物動態	68

薬力学	68
有効期限	26, 28
輸液用フィルター	50
陽圧室	57
腰椎穿刺	32
予防接種	93
予防投薬	108

ラ

ラビング法	16
リネンの消毒	21
両性界面活性剤	34
レジオネラ	36
レッドネック	60
ロタウイルス	18

ワ

ワクチン	91, 92, 93
ワクチン接種	81

院内感染対策講習会

2006年8月30日 印刷
2006年9月10日 発行



監修：社団法人日本感染症学会
理事長 砂川慶介

編集：辻 明良

発行：社団法人日本感染症学会
東京都文京区本郷12丁目28-8
日内会館2F (〒113-0033)
TEL. 03-5842-5845

<http://www.kansensho.or.jp/>

編集協力：株式会社協和企画 印刷：株式会社恒陽社印刷所

