

が流行している場合には日常的な環境消毒に 5.25～6.15%次亜塩素酸ナトリウムの希釈液（例えば、家庭用漂白剤の 1:10 希釈液）を使用する。

k. 患者ケア領域でルーチンに消毒薬噴

3. 滅菌に関する諸外国のガイドラインから

a. 実施が避けられない状況を除き、インプラント器具はフラッシュ滅菌しない。

b. 熱または湿気に耐性のないクリティカル器材は低温滅菌技術（エチレンオキシド、過酸化水素ガスプラズマなど）を使用する。

c. EOG 滅菌器で滅菌した外科器材および医療器材は患者ケア使用前に完全なエアレーション（ポリ塩化ビニールチューブは 50° C で 12 時間、60° C で 8 時間など）をする。

d. 物理的（時間、温度、圧力など）および化学的（内部および外部）インジケータで滅菌工程をモニターする。もし内部の化学的インジケータが透見できれば外部のインジケータは不要である。

e. FDA の承認を受けた芽胞を含む生物学的インジケータを少なくとも週 1 回使用する。その際、それぞれの滅菌工程専用の生物学的インジケータを使用する。

f. 包装された滅菌物の使用期限は、包装材の品質、保管状況、搬送における状況、取り扱う回数、包装内の無菌性に影響をおよぼす事象（濡れなど）の有無に依存する。事象依存型の滅菌有効期限手順を採用している場合は、滅菌物の包装に異常がない限り、包装された滅菌物は無期限で使用できる。

霧を行わない。

1. 液体滅菌剤/高水準消毒薬は有効成分の最小有効濃度が確保されていることを日常的に試験する。

D. 新版「消毒と滅菌のガイドライン」に追加した主な事項

新版「消毒と滅菌のガイドライン」における主な新規追加事項は資料として本分担研究報告書の巻末に添付記載した。

項目として追加した主なものは、

- 1) 注射薬の衛生管理
- 2) 環境消毒に対する考え方
- 3) 病院給食における消毒
- 4) ランドリーでの消毒 などの項目である。

新規追加及び内容について見直した主な微生物は以下のごとくである。

- 1) 鳥インフルエンザウイルス
- 2) 結核菌
- 3) MRSA
- 4) B 型肝炎ウイルス、C 型肝炎ウイルス、HIV
- 5) ノロウイルス
- 6) アデノウイルス
- 7) クロストリジウム・ディフィシル
- 8) バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE)
- 9) 多剤耐性緑膿菌 (MDRP)
- 10) 手術に関連したクロイツフェルト・ヤコブ病プリオン
- 11) 新型インフルエンザウイルスなど。

2009 年に我が国にて国内製造販売承認を取得をした新たな 2 つの滅菌法につき追

加した。

- 1) 低温ホルムアルデヒドガス滅菌法
- 2) 過酸化水素蒸気滅菌法

消化器内視鏡消毒法についても項目とし

E. まとめ

新型インフルエンザが新しい類型分類に加えられ、ノロウイルス対策やクロストリジウム・ディフィシルの施設内感染、輸液の衛生管理、シングルユースのリユース問題など、感染制御に関する新しい動きがあった。感染症法の改定に伴って、それに対応できる消毒と滅菌のガイドラインの改訂

F. 結論

エビデンスに基づいて医療関連感染の発生率低減に向けて貢献できるような新しい「消毒と滅菌のガイドライン」の新版を作成した。

G. 健康危険情報

省略

H. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Yorioka K, Oie S, Kamiya A.: Microbial contamination of suction tubes attached to suction instruments and preventive methods. *Jpn. J. Infect. Dis.*, 63: 124-127, 2010.
- 2) Oie S, Fukui Y, Yamamoto M, Masuda Y, Kamiya A.: In *vitro* antimicrobial effects of aztreonam, colistin, and the 3-drug combination of aztreonam,

て加えた。

(新版での追加項目の主なものは本報告書の巻末資料として掲載した)

作業を開始した。

2007年のアンケート結果を踏まえて、日本の臨床現場での洗浄・消毒・滅菌および手指衛生、院内環境整備、消化器内視鏡消毒、創処置などの実情から、エビデンスに基づいた新しい「消毒と滅菌のガイドライン」の改定新版を作成した。

ceftazidime and amikacin on metallo- β -lactamase-producing *Pseudomonas aeruginosa*. *BMC Infect. Dis.*, 9: 123, 2009.

- 3) Yorioka K, Oie S, Kamiya A.: Comparison of particulate contamination in glass and plastic ampoules of Glycyrrhizin injections after ampoule cutting. *J. Food Drug Analysis*, 17, 255-228, 2009.
- 4) Oie S, Kiyonaga H, Matsuzaka Y, Maeda K, Masuda Y, Tasaka K, Aritomi S, Yamashita A, Kamiya A.: Microbial contamination of fruit and vegetables and their disinfection. *Biol Pharm Bull.* 2008;31:1902-5.
- 5) Maeda K, Kobayashi Y, Oie S, Ishida S, Okano Y, Kobayashi T, Shikichi K, Mizuno H, Kamiya A.: Antimicrobial effects of drugs against multidrug-resistant *Pseudomonas*

- aeruginosa. Biol Pharm Bull. 2008;31:1898-901.
- 6) Oie S, Matsuzaka Y, Kiyonaga H, Maeda K, Kamiya A. : Microbiological safety of bottled mineral water in patients susceptible to infections. Shokuhin Eiseigaku Zasshi. 2008;49:308-10.
- 7) Oie S, Suenaga S, Sawa A, Kamiya A. : Association between isolation sites of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in patients with MRSA-positive body sites and MRSA contamination in their surrounding environmental surfaces. Jpn J Infect Dis. 2007;60:367-9.
- 8) Yorioka K, Oie S, Oomaki M, Imamura A, Kamiya A. : Particulate and microbial contamination in in-use admixed intravenous infusions. Biol Pharm Bull. 2006;29:2321-3.
- 9) Oomaki M, Yorioka K, Oie S, Kamiya A. : Staphylococcus aureus contamination on the surface of working tables in ward staff centers and its preventive methods. Biol Pharm Bull. 2006;29:1508-10.
- 10) Oie S, Makieda D, Ishida S, Okano Y, Kamiya A. : Microbial contamination of nebulization solution and its measures. Biol Pharm Bull. 2006;29:503-7.
- 11) Oie S, Kamiya A. : Particulate and microbial contamination in in-use admixed parenteral nutrition solutions. Biol Pharm Bull. 2005;28:2268-70.
- 12) Oie S, Yanagi C, Matsui H, Nishida T, Tomita M, Kamiya A. : Contamination of environmental surfaces by Staphylococcus aureus in a dermatological ward and its preventive measures. Biol Pharm Bull. 2005;28:120-3.
- 14) 大久保憲. BSEで脚光を浴びたクロイツフェルト・ヤコブ病を念頭に置いた医療器材の扱い. 最新医学 2007; 62(2): 258-261.
- 15) 大久保憲. 手術室における感染防止対策. Clinical Engineering 2007; 18(4): 353-357.
- 16) Yoshikawa T, Kidouchi K, Kimura S, Okubo T, Perry J, Jagger J. Needlestick injuries to the feet of Japanese healthcare workers: a culture-specific exposure risk. Infect Control Hosp Epidemiol 2007; 28(2):215-8.
- 17) 大久保憲. 隔離予防策のためのCDCガイドライン解説とガイドラインの勧告事項. 消毒薬のハンドブック. メディカルドゥ社 2007;6-36.
- 18) 大久保憲. 救急外来およびICUにおける手指衛生. 救急医学. へるす出版 2007; 31(10): 1118-1122.
- 19) 大久保憲. 洗浄・消毒・滅菌に関する最新情報. INFECTION CONTROL 2007; 16(5): 424-427.
- 20) 大久保憲. 在宅ケアで問題となる感染症の対策－5類感染症の感染対策－. 在宅ケアの感染対策と消毒 2007; 5(4): 38-39.

- 21) 大久保憲. 手術部位感染症と抗菌薬予防投与—手術環境と手術部位感染—. 化学療法領域 2008; 24(1): 30-35.
- 22) 大久保憲. 感染予防策. 薬剤師のための感染制御標準テキスト. じほう社 2008;113-122.
- 23) 大久保憲. 医療関連感染防止への新しい展開—2007年改訂 CDC 隔離予防策ガイドラインの勧告事項について—(1). 感染制御 2008; 4(1): 5-10.
- 24) 大久保憲. エビデンスに基づいた感染対策. 薬剤師のための感染制御マニュアル 第2版. 日本病院薬剤師会監修. 東京: 薬事日報社 2008; 15-23.
- 25) 大久保憲. 医療関連感染防止への新しい展開—2007年改訂 CDC 隔離予防策ガイドラインの勧告事項について—(2). 感染制御 2008; 4(2): 109-114.
- 26) Takesue Y, Mikamo H, Arakawa S, Suzuki K, Sakamoto H, Okubo T, Shimizu J, Yokoyama T. Guidelines for implementation of clinical studies on surgical antimicrobial prophylaxis(2007). J Infect Chemother 2008; 14: 172-177.
- 27) 大久保憲. 感染制御の新しい動き—洗浄、消毒、滅菌を含めて—. 医療関連感染 J Healthcare-associated infect 2008; 1(1): 9-13.
- 28) 小林寛伊、大久保憲、尾家重治、渡会睦子、菅原えりさ、佐々木昌茂、及川由紀子、竹内千恵. 中小病院/診療所を対象とした医療関連感染制御策指針/施設内指針(手順書) 2008. 感染制御 2008; 4(3): 207-220.
- 29) 大久保憲. 消化器内視鏡の洗浄・消毒 マルチソサエティガイドライン. 感染制御 2008; 4(4): 336-340.
- 30) 大久保憲. プリオン病予防のための手術器械の新しい滅菌法. 整形・災害外科 2008; 51: 1591-1595.
- 31) 大久保憲. 医療現場の滅菌包装. 医療現場の滅菌. へるす出版 2008; 142-164.
- 32) 大久保憲. 医療施設における洗浄と消毒の実情. 感染と消毒 2008; 15(2): 82-90.
- 33) 大久保憲. 呼吸器領域における院内感染対策—院内感染対策 update—、日本胸部臨床 2009; 68(1): 1-8.
- 34) 遠藤博久、小林寛伊、大久保憲. 手指衛生—アルコール擦式消毒薬の効果について—. 医療関連感染 J Healthcare-associated infect 2008; 1(1): 30-34.
- 35) 高橋敦子、小林寛伊、大久保憲. 消毒薬の副作用. 医療関連感染 J Healthcare-associated infect 2008; 1(1): 35-38.
- 36) 鶴島信孝、小林寛伊、大久保憲. 在庫物品の無菌性管理. 医療関連感染 J Healthcare-associated infect 2008; 1(1): 42-44.
- 37) 齋藤祐平、小林寛伊、大久保憲、上寺祐之. 単回使用器材の再使用. 医療関連感染 J Healthcare-associated infect 2008; 1(1): 45-47.
- 38) 大久保憲. 感染制御に関する最近の動き—CJD プリオンへの対応も含めて—. 病院設備 2009; 51(2): 141-143.
- 39) 大久保憲. 「手術医療の実践ガイドライン」にみる手術と感染制御.

- CARLISLE 2009; 14(1): 1-3.
- 40) 大久保憲. 米国における感染防止に関する勧告-1. 日本外科感染症学会誌 2009; 6(1): 1-4.
- 41) Okubo T, Kobayashi H. Performance evaluation of masks for medical use -including the comparison with commercially available masks for general use-. J Healthcare-associated Infect 2008; 1(2): 57-61.
- 42) 大久保憲. 院内感染対策. 看護のための最新医学講座第2版微生物と感染症. 中山書店. 東京 2009 P346-365.
- 43) 大久保憲. 手術室における消毒薬の適正使用. 医機学 2009; 79(3): 126-130.
- 44) 吉田理香, 大久保憲. 医療環境清浄化のための清掃方法に関する研究. 医学と薬学 2009; 61(5): 693-703.
- 45) 大久保憲. 米国における感染防止に関する勧告-2 急性期病院における中心静脈ライン関連血流感染の予防戦略 (特別寄稿). 日本外科感染症学会雑誌 2009; 6(3): 179-182.
- 46) 大久保憲. わが国の ICT システム推進に向けての外科医の役割. 日本外科感染症学会雑誌 2009; 6(3): 201-202.
- 47) 大久保憲. 手術室での感染防止. 中田精三編著. 手術室看護の知識と実際 メディカ出版 東京 2009. P66-87.
- 48) 吉田理香, 小林寛伊, 大久保憲ほか. 日本における手術時手洗いの現状. 感染と消毒 2009 監修小林寛伊 協和企画 2009;1:45-52.
- 49) 高田 恵, 小林寛伊, 大久保憲ほか. クロイツフェルト・ヤコブ病 (CJD) プリオンによる汚染手術器械対策. 感染と消毒 2009 監修小林寛伊 協和企画 2009;1:53-60.
- 50) 大久保憲. 周術期感染の対策-手術部位感染 (SSI) 防止をめざして-. 医学のあゆみ 2009; 231(1): 29-34.
- 51) 大久保憲. 最新エビデンスを知る! 「医療施設における消毒と滅菌の CDC ガイドライン 2008」抄訳・重要ポイント解説. インフェクションコントロール 2009 年秋季増刊 2009; 196 号:239-264.
- 52) 大久保憲. マスク/レスピレータの着用で感染防御は可能か. INFECTION CONTROL 2009; 18(11): 1191-1192.

表 2A-7 滅菌法および消毒法

対象	滅菌法		消毒法		
			高水準消毒	中水準消毒	低水準消毒
	クリティカル器具		セミクリティカル器具 (歯科用器具を除く)	セミクリティカル器具の一部, ノンクリティカル器具	ノンクリティカル器具
	手順	曝露条件	手順(20℃以上での曝露時間 12～30分間) ^{2,3}	手順(曝露時間 1分間以上) ⁹	手順(曝露時間 1分間以上) ⁹
平滑で硬い表面 ^{1,4}	A	MR	D	K	K
	B	MR	E	L ⁵	L
	C	MR	F	M	M
	D	20～25℃で10時間	H	N	N
	F	6時間	I ⁶		O
	G	50～56℃で12分間	J		
	H	3～8時間			
ゴムチューブ, カテーテル類 ^{3,4}	A	MR	D		
	B	MR	E		
	C	MR	F		
	D	20～25℃で10時間	H		
	F	6時間	I ⁶		
	G	50～56℃で12分間	J		
	H	3～8時間			
ポリエチレン チューブ, カテーテル類 ^{3,4,7}	A	MR	D		
	B	MR	E		
	C	MR	F		
	D	20～25℃で10時間	H		
	F	6時間	J		
	G	50～56℃で12分間			
	H	3～8時間			
レンズを有する 器具, 器械 ⁴	A	MR	D		
	B	MR	E		
	C	MR	F		
	D	20～25℃で10時間	H		
	F	6時間	J		
	G	50～56℃で12分間			
	H	3～8時間			
体温計 (口腔, 直腸) ⁸ , ヒンジを有する 器具, 器械 ⁴	A	MR	D		K ⁸
	B	MR	E		
	C	MR	F		
	D	20～25℃で10時間	H		
	F	6時間	I ⁶		
	G	50～56℃で12分間	J		
	H	3～8時間			

(文献15より改変)

医療現場における消毒薬の選択と使用は流動的であり、本ガイドライン作成時には市場に存在しない消毒薬が市販されることもある。新たな消毒薬が販売された際には、消毒薬や滅菌工程を選定する権限を持つ責任者/委員会はFDAおよびEPAの認可を受けた製品の表示内容や科学的知見に基づく情報を参考とすべきである。

- A：高圧蒸気滅菌、乾熱滅菌などの加熱滅菌（製造業者の勧告を参照すること。高圧蒸気滅菌の処理時間は3～30分間）。
- B：エチレンオキシドガス滅菌（製造業者の勧告を参照すること。一般的には、滅菌処理に1～6時間、その後50～60℃で8～12時間のエアレーションが追加される）。
- C：過酸化水素ガスプラズマ滅菌（管腔器材の内径や長さの制限について製造業者の勧告を参照すること。全工程時間は45～72分間）。

- D：グルタラル系（＞2%グルタラル。さらに希釈して使用する際には注意すること）：1.12%グルタラルおよび1.93%フェノール/フェノール酸。あるグルタラル製剤は35℃ 5分間で高水準消毒を達成できる。
- E：0.55%フタラル。
- F：7.5%過酸化水素（銅、亜鉛、真鍮を腐食する）。
- G：過酢酸。濃度は変化しやすいが、0.2%以上は芽胞殺滅効果がある。過酢酸浸漬システムの処理温度は50～56℃である。
- H：7.35%過酸化水素／0.23%過酢酸混合；1%過酸化水素と0.08%過酢酸（銅製器材を腐食する）。
- I：洗浄液での洗浄を伴う70℃ 30分間の熱水消毒。
- J：次亜塩素酸、650～675 ppm以上の活性遊離塩素を含む電解生理食塩液を用いて使用現場で調整された単回使用の塩素（銅製器材を腐食する）。
- K：エタノールまたはイソプロパノール（70～90%）。
- L：次亜塩素酸ナトリウム（有効塩素濃度100 ppm以上である）。
- M：フェノール系（使用時の希釈率については製品ラベルを参照すること）。
- N：ヨウ素系（使用時の希釈率については製品ラベルを参照すること）。
- O：第四級アンモニウム塩（使用時の希釈率については製品ラベルを参照すること）。
- MR：製造業者の指示に従う。
- NA：適用外。
- 1 ハイドロセラピーに関する議論を参照。
 - 2 消毒薬の曝露時間が長くなるほど、全ての微生物が死滅する可能性が高くなる。使用方法に従うこと。多くの器材、特に細い内腔や有機物や微生物が取り除かれにくい場所を有する器材については、10分間の曝露時間では足りない。2%グルタラルについて、*M. tuberculosis* や *Mycobacterium* sp. を十分に殺滅するには20℃で最低20分間の曝露時間が必要となる。他の高水準消毒薬には、高い温度での結核菌へのより高い効果が確認されており、より短い曝露時間となる（0.55%フタラル20℃で12分間、2.5%グルタラル35℃で5分間、内視鏡自動処理装置において0.55%フタラル25℃で5分間）。
 - 3 チューブを浸漬する際に内部に空気が残留し、消毒薬や滅菌剤に曝露されない場所が発生しないように、チューブ内部全体に消毒薬や滅菌剤を行き渡らせる。
 - 4 この手順が適切な場合においても、材質適合性については検証すること。
 - 5 高度な微生物汚染が発生した場合において1,000 ppmの塩素系消毒薬が該当すると考えられる。ただし、当該消毒薬は材質表面を腐食・変質させることがある。
 - 6 呼吸器回路や麻酔器具をウォッシュャーディスインフェクター（WD）で処理することは高水準消毒の代替法として見なすことができる。ただし、いくつかのWDについては評価結果から性能が疑問視されている。
 - 7 適用可能な場合においても、温度安定性については検証すること。
 - 8 取り扱いや処理のいずれの場合においても、口腔体温計と直腸体温計は混合しないこと。
 - 9 EPA登録済みの製品については、使用方法の表示内容は法令で定められている。使用者が表示内容と異なる方法で使用した場合、そのことで生じる健康被害の責任は使用者が負うことになるであろうし、FIFRAに基づいた対応を取らなければならない。

●表 2A-8 機器・環境の処理法

リスク分類	対象	例	処理法
クリティカル	無菌の組織や血管系に挿入するもの	手術用器械・インプラント器材・針	滅菌 高水準消毒薬に長時間接触
セミクリティカル	粘膜または創のある皮膚と接触するもの	人工呼吸器回路・麻酔関連器材・内視鏡	高水準消毒
		体温計（口腔）	中または低水準消毒
ノンクリティカル	医療機器表面	モニター類	あらかじめドレープでカバー 清拭清掃
	皮膚に接触する介護用具	血圧計のカフ・聴診器	低水準消毒 アルコール清拭
	ほとんど手が触れない	水平面（床）	定期清掃、汚染時清掃 退院時清掃
		垂直面（壁・カーテン）	汚染時清掃 汚染時洗浄
頻回に手が触れる	ドアノブ・ベッド柵・床頭台のテーブル	1日1回以上の定期清掃または定期消毒	

（文献13より改変）

5 注射薬の衛生管理

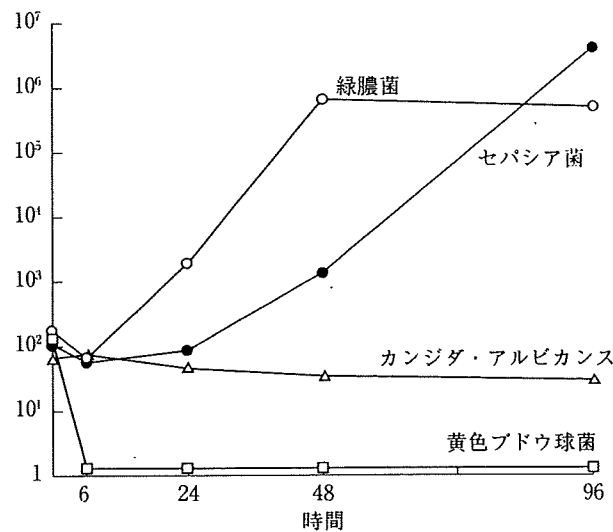
注射薬の微生物汚染に起因する重大な医療事故が少なくない。そこで、注射薬の微生物汚染防止のポイントについて述べる。

1) ポイント 1

輸液中で細菌は増殖し得るとの認識が必要である

5%ブドウ糖液、生理食塩液およびリンゲル液などの微生物にとっては一見栄養分に乏しい輸液であっても、緑膿菌やセバシア菌 (*Burkholderia cepacia*) などのグラム陰性桿菌は増殖可能である³⁴⁻³⁹⁾。図 2A-7 には生理食塩液での各種微生物の動態を示したが、緑膿菌やセバシア菌などのグラム陰性桿菌は緩徐な増殖を示している。したがって、輸液中で細菌は増殖し得るとの認識が必要である。

なお、表 2A-9 に、輸液中での微生物の増殖の可否をまとめた。



●図 2A-7 生理食塩液での微生物の動態 (30°C)

●表 2A-9 輸液中での微生物の動態 (30°C)

菌種	輸液			
	注射用蒸留水	生理食塩液	5%ブドウ糖液	脂肪乳剤
黄色ブドウ球菌	-	-	-	+
表皮ブドウ球菌	-	-	-	+
セラチア・マルセッセンス	+	+	+	+
緑膿菌	+	+	+	+
カンジダ・アルビカンス	±	±	±	+

- : 死滅, ± : 静菌的, + : 増殖

2) ポイント2

ゴム栓刺入部への手指接触を避ける

輸液のゴム栓刺入部へ細菌が付着すると、その後の注射針の刺入とともに輸液内に細菌が混入する。そして、その輸液の長時間にわたる室温保存により汚染菌が増殖した場合には、感染源となる危険性がより高まる⁴⁰⁾。したがって、輸液のゴム栓刺入部への手指接触は避ける必要がある。

しかし、ゴム栓刺入部への手指接触を完全には防止できない。したがって、付着菌量を最小限にとどめるという観点から、混注操作時には手袋を着用するのが望ましい(写真2A-6参照)。手袋は未滅菌および滅菌済みのいずれでもよい^{41,42)}。なお、ゴム栓刺入部へ手指接触が生じた場合には、ゴム栓刺入部のアルコール消毒が必須である。



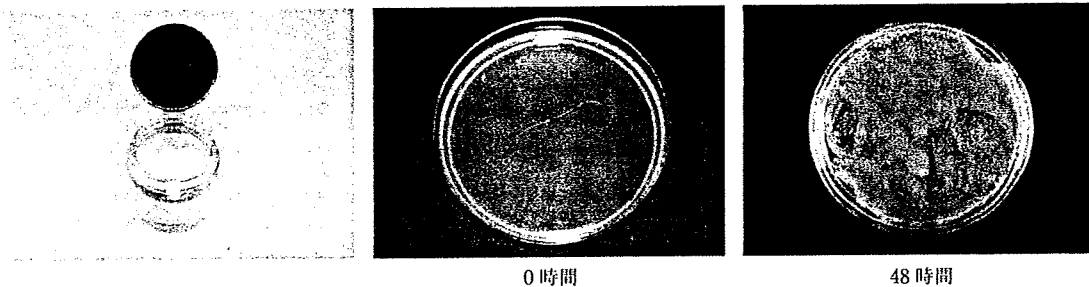
手袋の着用が望ましい。

◎写真 2A-6 注射薬の混注

3) ポイント3

ゴム栓刺入部の消毒に、クロルヘキシジン綿を用いない

クロルヘキシジン(ヒビテン[®]、マスキン[®])、塩化ベンザルコニウム(オスバン[®]、ザルコニン[®])、塩化ベンゼトニウム(ハイアミン[®]、エンゼトニン[®])および両性界面活性剤(テゴール51[®]、ハイジール[®])などの低水準消毒薬を含浸した綿(ガーゼ)は、細菌汚染を受けやすい⁴³⁻⁴⁸⁾。水分を含浸した綿(ガーゼ)は、セラチア(*Serratia* spp.)や緑膿菌などのグラム陰性桿菌にとって格好の増殖の場となるからである⁴⁹⁾。写真2A-7には、0.05%クロルヘキシジン綿へ手指接触が生じた直後とその48時間後でのこの消毒綿の汚染状況について示した。手



◎写真 2A-7 0.05%クロルヘキシジン綿の細菌汚染例(室温保存)

指接触の直後ではしほり液 1 mL あたり 1 個以下であったが、48 時間後には 10^5 個/mL レベルまで増殖している。

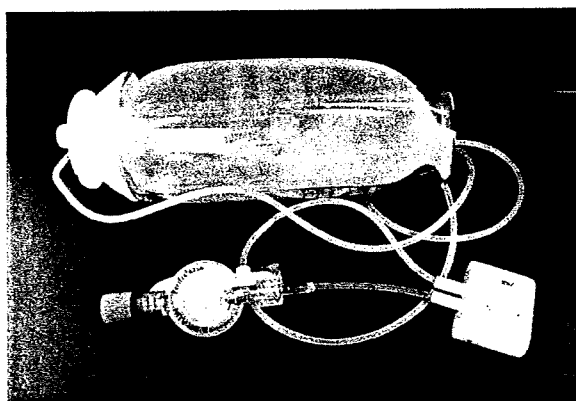
このように低水準消毒薬を含浸した綿（ガーゼ）は、細菌汚染を受ける可能性がある。したがって、輸液のゴム栓刺入部の消毒に、低水準消毒薬を含浸した綿（ガーゼ）を用いてはならない。アルコールを含浸した綿（ガーゼ）を用いる。アルコールは微生物汚染を受ける可能性がなく（芽胞を除く）、かつ速効性で速やかに乾燥するので、アンプル・バイアル剤の第 1 選択消毒薬である。

4) ポイント 4

輸液の作り置きは 6 時間までとする

セブシア菌やセラチアなどのグラム陰性桿菌は生理食塩液などの輸液で増殖可能である。ただし、混入後 6 時間以内であれば、その増殖は無視できる（図 2A-7 参照³⁴⁻³⁹）。したがって、混注後の輸液は、6 時間以内に投与を開始するのが望ましい。混注後 6 時間以内に投与を開始しないのであれば、混注後ただちに冷蔵庫保存（7℃以下）して、7 日間以内の使用とする⁵⁰。7 日間以上の保管では冷凍保存（-20℃）が必要になる。中心静脈栄養（高カロリー）輸液の場合も同様に、混注後 6 時間以内に投与を開始する。

なお、リトドリン（ウテメリン[®]注、ルテオニン[®]注）やドパミン（イノバン[®]注、カコージン[®]注）などを混注した輸液は、24 時間までの長時間にわたって点滴されることがある。この場合には、作り置きは行わずに使用直前に混注を行うのが望ましい。また、5-FU やモルヒネなどをインフューザーポンプなどで 24 時間以上にわたって投与するのであれば、インラインフィルターの使用が望ましい（写真 2A-8 参照）。

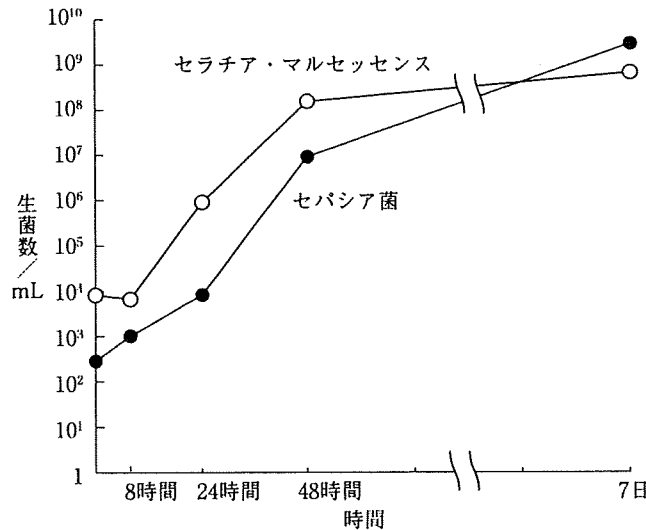


◎写真 2A-8 インフューザーポンプで投与される薬液とインラインフィルター

5) ポイント 5

脂肪乳剤やプロポフォールの分割使用を行わない

脂肪乳剤（イントラリピッド[®]、イントラファット[®]など）、プロポフォール（ディプリバン[®]など）、血液製剤（アルブミンなど）およびアルブミン添加製剤（エリスロポエチンなど）は、栄養分に富んでいる。このため、もしこれらの薬剤に細菌が混入すると、その細菌は急速



◎図 2A-8 プロポフォールでの細菌の動態

に増殖する。図 2A-8 には、プロポフォールでの細菌の動態を示したが、セラチアやセバシア菌は速やかな増殖を示している。

脂肪乳剤やプロポフォールなどの分割使用は重大な結果を招く。たとえば、1本の脂肪乳剤を24時間にわたって分割使用したために、5名の新生児がエンテロバクター・クロアカ (*Enterobacter cloacae*) による敗血症を生じ、うち2名が死亡した例がある⁵¹⁾。したがって、脂肪乳剤やプロポフォールなどの分割使用を行ってはならない。また、これらの薬剤の作り置きや、これらの薬剤に用いた針付きシリンジ (注射筒) や点滴ポンプのくり返し使用も厳禁である⁵²⁻⁵⁶⁾。

ただし、小児科などではやむを得ず血液製剤や脂肪乳剤などの分割使用を行う場合がある。この場合には、個人専用として、冷蔵庫保存で24時間までの使用にとどめる。

6) ポイント 6

ブドウ糖液や生理食塩液の長期間にわたる分割使用を行わない

抗菌薬の希釈用として5%ブドウ糖液を十数日間にわたって分割使用したために、NICUの患者11名が *Enterobacter gergoviae* による菌血症を生じた事例がある⁵⁷⁾。また、10%ブドウ糖液とビタミンなどの混合液を7日間にわたって分割使用したために、*Pantoea* spp. 感染で7名が死亡した事例などもある⁵⁸⁻⁶⁶⁾。さらに、使用済み注射筒で生理食塩液の分割使用を行ったため、以後にこの残液を分割投与された患者がC型肝炎ウイルスやHIVに感染した例も少なくない⁶⁷⁻⁷³⁾。したがって、ブドウ糖液や生理食塩液などの輸液の長期間にわたる分割使用を行ってはならない。

7) ポイント 7

分割使用が可能なバイアル剤 (マルチドーズバイアル, 写真 2A-9) の共用はできる限り避ける

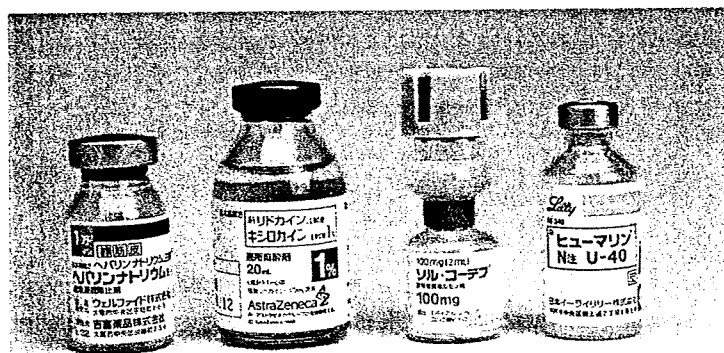
ヘパリン製剤, 局所麻酔剤 (キシロカイン[®] など), 副腎ステロイド剤 (ソル・コーテフ[®])

など) およびインスリン製剤などのバイアル剤には、保存剤が添加されている。したがって、これらのマルチドーズバイアルは原則的には分割使用が可能な製剤である(写真 2A-9 参照)。

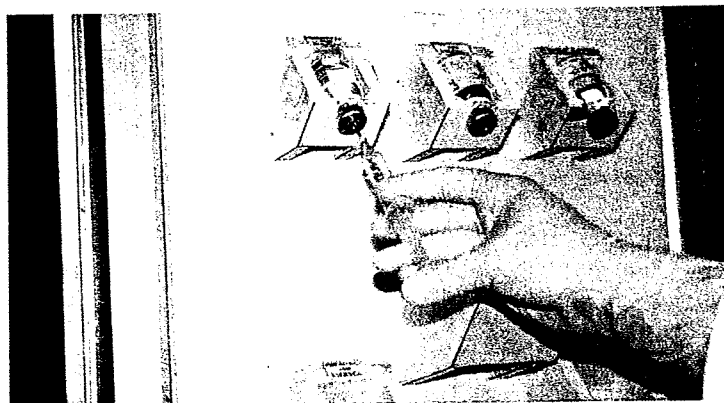
しかし、これらのマルチドーズバイアルの共用で B 型肝炎、C 型肝炎および HIV などの血液媒介感染症が生じた事例が少なくない。その原因は、使用済みの注射筒を未使用と勘違いして、マルチドーズバイアルの分割使用に用いたためであった(写真 2A-10 参照)。たとえば、B 型肝炎ウイルスキャリア患者へ使用済みの注射筒で局所麻酔薬の分割使用を行ったために、この残液が汚染され、以後にこの残液を分割投与された患者 2 名が B 型肝炎を発症した例がある⁷⁴⁾。また、B 型肝炎ウイルスキャリアのヘパリンロックに用いた注射筒でヘパリン生食を分割使用したために、以後にこの残液を分割投与された 4 名の患者が B 型劇症肝炎で死亡した例などもある⁷⁵⁻⁷⁸⁾。

以上から、マルチドーズバイアルの共用は勧められない。マルチドーズバイアルはできる限り小容量入りを用いて、個人専用または単回使用とするのが望ましい。また、やむを得ずインスリン製剤などを分割使用するのであれば、使い捨ての針付き注射筒の管理を徹底したい。なお、B 型肝炎や C 型肝炎などのアウトブレイクが生じたら、感染源としてマルチドーズバイアルを疑う必要がある。

注射薬の微生物汚染パターンは限られている。細菌汚染を受けた消毒綿でのゴム栓刺入部の“消毒”、混注後の長時間にわたる作り置き、および使用済み注射筒でのマルチドーズバイアルの分割使用などである。したがって、これらの微生物汚染パターンが行われないようなチェック体制が必要である。



◎写真 2A-9 分割使用が可能なバイアル剤 (マルチドーズバイアル)



誤って使用済み注射筒を用いると、B 型肝炎や C 型肝炎などのアウトブレイクを招く。
◎写真 2A-10 局所麻酔薬の分割使用

6 医療用器材の消毒

1) 鋼製小物の消毒

手術で使用する器械類および病棟や外来で処置に使用する鋼製小物の消毒法について述べる。

原則的には、これらの鋼製小物類は最終的に滅菌して使用されるものであり、その一次処理としての洗浄に消毒薬を使用する必要はない。しかし、滅菌までの保管や器械組み作業者の感染の危険性を考えると、一次処理において感染性を排除しておく意義は高い。

血液、体液が付着したものは感染性があり、使用後は現場で洗浄せずに運搬用コンテナ、あるいは蓋付き容器などに密封して専用の洗浄室へ運搬することを基本とする。病棟や外来等、各使用部署にある流し台などで洗浄を行うことは、作業者に対する危険性ならびに周辺環境汚染を起こすため禁止すべきである。

専用の洗浄室では、作業者はゴーグル、マスク、ゴム手袋、撥水性エプロンなどの防御のもとに、器械を分解し洗浄しやすい工夫をして、ウォッシャーディスインフェクターもしくはウォッシャーステリライザーを使用した高温洗浄処理が推奨されている。

ウォッシャーディスインフェクターによる高温洗浄により、滅菌水準には達しないが病原微生物による感染性は消失する。したがって、その後の組立作業や保管庫への作業では、素手で器械に触れても差し支えない。

専用の洗浄装置がない場合の血液媒介ウイルスを対象とした処理では、器械を分解して流水による予備洗浄を行い、血液などの有機物を完全に除去した後、2%グルタラル溶液に1時間以上浸漬消毒する。その後、再び洗浄を行って消毒薬を除去する。

2) 洗浄できない器材の消毒・滅菌

電気メスのホルダー、ボンソー、ドリルなどは流水による洗浄が不可能である。このように予備洗浄ができない器材については、生理食塩液またはアルコールをしみ込ませたガーゼなどにより清拭した後、酸化エチレンガス滅菌もしくは過酸化水素ガスプラズマ滅菌を行う。

3) 手術用リネン（覆布）類の処理

手術室において血液や体液で汚染される可能性のあるシートや覆布類は、焼却処理してもコスト面で負担の少ない非透過性の不織布製品を使用する。ゴムシートやエプロンが感染性の高い血液で汚染された場合には、洗浄や滅菌が困難であるばかりか、その処理を行う作業者にも危険が及ぶので、なるべくディスポーザブル製品を使用する。

血液の付着した木綿製品を再使用する場合には、速やかに80℃以上の熱水で10分間、洗濯を行う。

4) 内視鏡の消毒

内視鏡の消毒を行わなかったり、内視鏡に不適切な消毒薬を選択したために、B型肝炎や結核などが発症した事例がある^{79,80)}。また、HIV感染者に用いた内視鏡が、高頻度にHIV汚染を受けていたとの報告もある⁸¹⁾。したがって、内視鏡の消毒は重要である。

(1) 選択すべき消毒薬

過酢酸（アセサイド[®]）、グルタラール（ステリスコープ[®]、サイデックス[®]など）およびフタラール（ディスオーパ[®]）などの高水準消毒薬が、内視鏡消毒に適している⁸²⁻⁸⁸⁾。なぜなら、これらの消毒薬はすべての微生物に有効で、かつ血液などの有機物の存在下でも効力低下が小さいからである⁸⁹⁾。表 2A-10 にこれらの高水準消毒薬の特徴をまとめた⁹⁰⁻⁹⁶⁾。

なお、ポビドンヨード（イソジン[®]、ポピヨドン[®]など）やアルコール（消毒用エタノール、70%イソプロパノール）は、内視鏡消毒には適さない。なぜなら、ポビドンヨードでは強い粘着性のためにチャンネル内（内腔）の消毒が十分にできず、またグルタラールなどに比べると抗菌力が劣るからである。一方、アルコールでは、長時間浸漬でレンズ接着面の劣化が生じる可能性があるからである。ただし、アルコールは内視鏡表面の清拭や、消毒後のチャンネル内の乾燥化のためのフラッシュには適している。

(2) 高水準消毒薬の取り扱い上の留意点

過酢酸、グルタラールおよびフタラールが皮膚に付着すると、皮膚炎や化学熱傷（損傷）が生じる⁹⁷⁻¹⁰⁰⁾。また、これらの消毒薬の蒸気は粘膜を刺激して、結膜炎や鼻炎などの原因になる¹⁰¹⁻¹⁰³⁾。したがって、これらの消毒薬の取り扱いには十分に注意を払う必要がある。すなわち、換気のよい場所で、ゴム手袋と防水エプロンを着用して取り扱う。また、眼への飛入防止にも注意を払う。

これらの消毒薬を換気の悪い場所で取り扱うのであれば、マスクや保護メガネ（YG-5300M、井内盛栄堂など）の着用が望ましい。過酢酸には酸性ガス用マスク（No.9926、3M ヘルステアKK）などを、グルタラールやフタラールにはグルタラール用マスク（Moldex[®]2400、ニチオンKK；マスキー 51[®]、興研KK）を用いる（写真 2A-11 参照）。

なお、内視鏡自動洗浄機を用いると、消毒薬への接触機会を減らすことができる。ただし、本機を用いても、消毒薬の蒸気曝露は防止できない。したがって、窓の開放や、本機付近の眼より下の位置に強力な換気扇を設置するなどの対策が必要である。

(3) 高水準消毒薬の使用期限

表 2A-11 に、高水準消毒薬の使用開始後の使用期限を示した。これらの高水準消毒薬のうち、緩衝化剤を添加後の過酢酸やグルタラールは、経時的に分解するとの認識が必要である。

(4) 内視鏡の誤った消毒例

× 洗浄不十分なまま消毒

洗浄不十分の状態では、消毒薬の効果が十分に発揮されない。したがって、洗浄を十分に行った後に、消毒を行う必要がある。

× クロルヘキシジンや塩化ベンザルコニウムで消毒

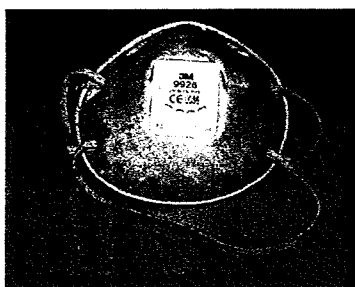
クロルヘキシジン（ヒビテン[®]、マスキン[®]など）や塩化ベンザルコニウム（オスバン[®]、ザルコニン[®]など）は、ウイルスや結核菌に対する効力が弱い。したがって、これらの消毒薬は内視鏡消毒に適さない。

× 消毒後の不十分な水洗い

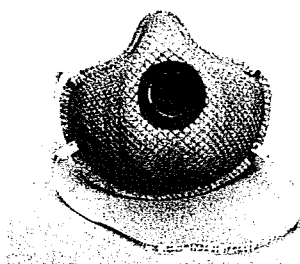
グルタラール、フタラールおよび過酢酸などを適用後の水洗い（リンス）が不十分であると、

表 2A-10 高水準消毒薬の特徴

消毒薬	消毒に要する時間	滅菌に要する時間	利点	欠点	備考
過酢酸 アセサイド [®]	5分間	10分間	・殺菌力が強い ・カセット方式のため、自動洗浄機への充填時での蒸気曝露がない	・材質を傷めることがある	・10分間を超える浸漬を避ける
グルタラール ステリハイド [®] ステリスコープ [®] サイデックス [®] グータルハイド [®] クリンハイド [®] グルトハイド [®] ステリコール [®] ステリツール [®] ソレツール [®] デントハイド [®] ワシュライト [®]	10分間	6時間	・材質を傷めにくい ・比較的安価	・刺激臭が強い	・0.05 ppm 以下の環境濃度で用いる（換気に特に留意する）
フタラール ディスオーバ [®]	10分間	96時間	・材質を傷めにくい ・緩衝化剤の添加が不要	・蛋白と結合する（リンスが行いにくい）	・手法では用いない



過酢酸に用いる。



グルタラールやフタラールに用いる。



写真 2A-11 高水準消毒薬の曝露防止用のマスク

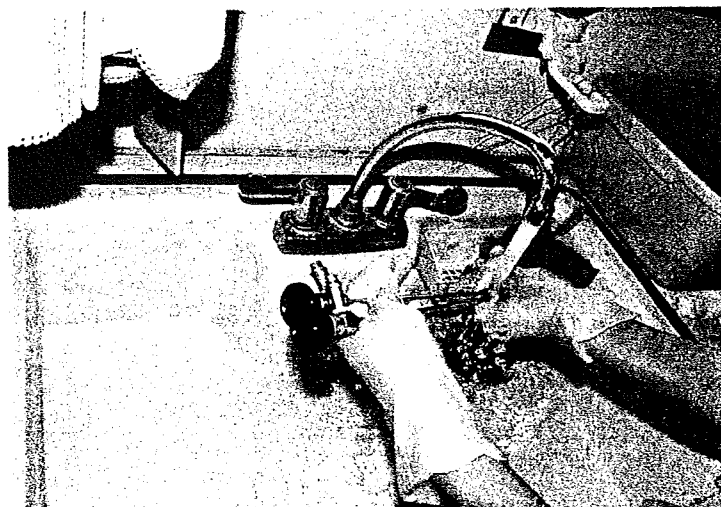
表 2A-11 高水準消毒薬の使用開始後の使用期限^{*1}

消毒薬	使用法	使用期限	使用期限を左右する因子
過酢酸 ^{*2}	内視鏡自動洗浄機	25回もしくは7～9日間	・経時的な分解 ・水による希釈
グルタラール	手法	2～2.25%製品：7～10日間 3%製品：21～28日間 3.5%製品：28日間	・経時的な分解 ・水による希釈
	内視鏡自動洗浄機	2～2.25%製品：20回もしくは7～10日間 3%製品：40回もしくは21～28日間 3.5%製品：50回もしくは28日間	
フタラール ^{*3}	内視鏡自動洗浄機	30回	・水による希釈

^{*1} 過酢酸やグルタラールでは緩衝化剤を添加後の使用期限。

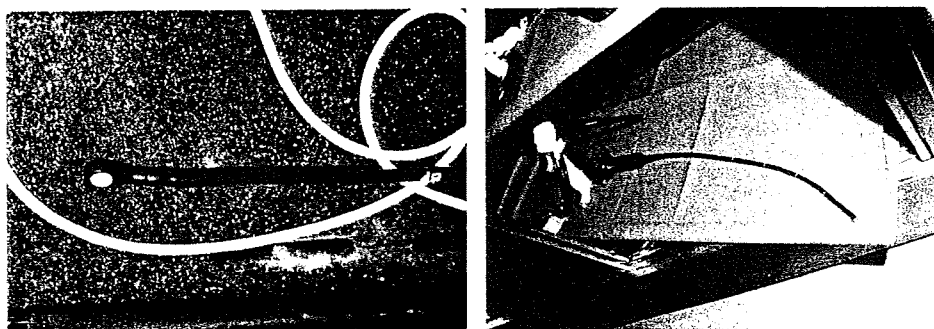
^{*2} 長時間浸漬で金属腐食が生じるので、内視鏡自動洗浄機での使用が望ましい。

^{*3} リンスが行いにくいので、内視鏡自動洗浄機での使用が望ましい。



十分量の水道水での水洗い（リンス）を行う。

◎写真 2A-12 グルタラール消毒後の膀胱鏡（光学視管）の水洗い



フタラールでの消毒は避ける。

◎写真 2A-13 経食道エコーのプローブ（左）や軟性膀胱鏡（右）

残留したこれらの消毒薬に起因する有害作用が生じる。たとえば、グルタラール消毒後の結腸ファイバースコープの水洗いが不十分であったために、6名の患者が出血性の直腸結腸炎を生じた例がある⁹⁷⁾。したがって、消毒後には十分な水洗いが必要になる。特に、用手法での消毒後の残留に対しては十分な注意を払いたい（写真 2A-12 参照）。

また、これらの消毒薬のうち、フタラールは水洗い（リンス）が行いにくい消毒薬である。したがって、フタラールの用手法での使用は避けるべきである。たとえば、本薬を経食道エコーのプローブや軟性膀胱鏡の消毒に用いてはならない（写真 2A-13 参照）^{99,100)}。

7 環境消毒

1) 手術室内の環境消毒

手術室の手術台、床、壁、天井、无影灯などが感染源となることは稀である。しかし、術後の部屋を清潔に維持するためには環境の清掃が大切である¹⁰⁴⁻¹⁰⁷⁾。目に見える明らかな汚染がない場合には、これらの環境表面に対し、消毒薬を使用した消毒の有用性を示すデータはない。目に見える汚染があった場合には、適当な消毒薬を用いた清浄化（環境消毒）が必要である¹⁰⁴⁻¹¹⁰⁾。

これは、すべての設備や環境表面を清浄に保ち、血液その他感染のおそれのある物質に触れた後は、その汚染を除去しなければならないという米国労働安全衛生局（Occupational Safety and Health Administration: OSHA）の規定とも調和している¹¹⁰⁾。血液を主体とした汚染があった場合には、1,000 ppm（0.1%）次亜塩素酸ナトリウムによる清拭消毒を行う。

通常は、その日の最後の手術が終了した時点で、両性界面活性剤もしくは第四級アンモニウム塩を用いて床消毒をする。汚染手術毎に行う、特別な消毒薬を使用した環境消毒が有効であるとする証拠はない^{106,111)}。

また、手術室などの入口に粘着マットや消毒液をしみ込ませたマットを敷いても、靴やストレッチャーの車輪の付着微生物は減らず、手術部位感染の危険性も低下しないことが報告されている^{30,111-113)}。

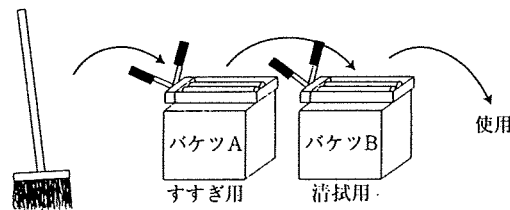
2) 病室内の環境消毒

病院内の廊下や病室は無菌ではなく、必ず微生物が存在する。消毒薬を使用して床消毒を行っても、消毒直後は一次的に細菌数が減少するが、すぐにまた元の細菌数に戻ってしまう。したがって日常の床清掃は、ほこりを巻き上げないように湿式清掃で行うことが推奨されている。

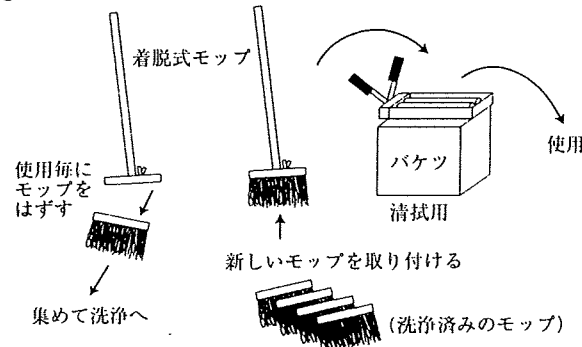
モップを使用する方式では、清潔なモップの維持が大切であり、使用後のモップは消毒して、乾燥後に保管しなければならない。

清掃方式として1モップ2バケツ方式（バケツを2つ用意して、すすぎ用と清拭用に分けて使用する方式）が用いられてきたが、最近ではオフロケーション方式に変わってきている（図2A-9参照）。これは使用後のモップをその場で外して、すでに洗浄された新しいモップに次々と交換しながら、清掃作業を進めていく方式である。使用後のモップは別の場所に集めて集中的に洗濯、消毒と乾燥を行う。この方式では常にきれいな水で床を拭くことになり、汚れを拡散する心配がない。ただし、1枚のモップでカバーできる範囲を基準化しておく必要がある。

① 1モップ2バケツ方式



② オフロケーション方式



モップなどの清掃道具は院内のゾーニングに合わせて色分け（カラーリング）する。

図2A-9 モップによる清拭法

モップの消毒は、洗浄後に1,000 ppm 次亜塩素酸ナトリウムに30分間以上浸漬する。第四級アンモニウム塩、両性界面活性剤などの使用も可能である。その後よく乾燥させて保管する。

8 病院給食における消毒

食事の衛生的品質を確保する責任の重い領域であり、食中毒などの予防のために高度な衛生管理が求められる。

(1) 食器の手による洗浄

- ① 3槽シンクを利用する
- ② 第1槽の温水は50～55℃を確保する
- ③ 中性洗剤の濃度を規定どおりとする
- ④ 第2槽は洗剤分を除去するため、40℃以上の温水が継続的に補給され、オーバーフローしていること
- ⑤ 第3槽は最終消毒用として熱水が77℃以上に保持され、90秒以上浸漬する

(2) 食器の機械洗浄

- ① 洗浄槽内は最低60℃を維持し、最終リンス温度は80～90℃とする
- ② コンベア型では洗浄速度を正確に保持する
- ③ 給湯ノズルの汚染に注意する

(3) 配膳用カートの洗浄消毒

カートは院内の汚染区域を通過する可能性があり、常に清潔に管理されなければならない。

カートの洗浄消毒は配膳の直前に行い、両性界面活性剤や第四級アンモニウム塩を使用して清拭消毒する。保温カートなどは複雑な電気系統があり、容易に洗浄できないため、手による清拭が主体となる。また、衛生害虫（ゴキブリなど）の生息場所になりやすいので注意する。

(4) 厨房設備の消毒

鍋、釜、包丁などのうち加熱可能なものは、80℃以上で10秒間以上加熱することにより病原微生物を死滅させることができる。テーブルや棚は両性界面活性剤、第四級アンモニウム塩を使用して清拭消毒を行う。

まな板やふきんは微生物汚染を受けやすく、食中毒の感染媒介の一つとなる。まな板は洗剤で洗浄した後に熱水消毒（図2A-1参照）または500 ppm 次亜塩素酸ナトリウムで消毒後、十分に水洗いする。ふきんは生乾き状態では細菌が急速に増殖するので、常に乾燥を心がける。消毒が必要な場合は、熱水消毒が効果的である。

厨房の床は水濡れ状態となっていることが多く、床面の汚染度も高く不衛生な状況であるため、清掃を確実に行って乾燥を心がける。床や排水溝からは感染しないため、これらの無菌化は期待しなくてよい。

(5) その他

調理室で就労する者は、個人の衛生管理に最大の注意が必要である。身だしなみとしての頭髪の清潔、爪切り、手洗い、衣服の清潔、マスクの着用などの基本的衛生事項を厳守する。また、手指に創がある場合にはブドウ球菌感染を起こす可能性があり、治癒するまで食品には触れないようにする。

9 ランドリーでの消毒

院内のランドリー（洗濯）部門へは、手術や処置で使用した血液汚染リネンおよび微生物汚染のあるものが持ち込まれる。

汚染物質は血液、体液、排泄物、病原微生物、医薬品など多種類に及ぶ。

洗濯物の発生現場での仕分けが大切であり、感染性のあるものは水溶性ランドリーバッグもしくはビニール袋に入れ、感染性を明記して運搬し、洗濯施設において80℃・10分間以上の熱水洗濯を行う。熱処理を同時に組み入れた洗濯方法が採用できない時には、事前の殺菌処理を行う。

非感染性の洗濯物は綿袋またはビニール袋に入れて運搬し、通常の処理を行う。

(1) リネン類消毒法

感染性の洗濯物は、消毒処理した後に洗濯することが原則であり¹¹⁴⁾、最近では以下に示すように、消毒を兼ねた洗濯が行われるようになっている。

- ① 80℃の熱水で10分間以上の洗濯処理を行う方法^{114,115)}。
- ② 次亜塩素酸ナトリウムなどの塩素系消毒薬を加えて洗濯を行う方法
- ③ その他の消毒薬を加える方法
- ④ すすぎの段階で次亜塩素酸ナトリウムを使用する方法¹¹⁶⁾

などがある。

(2) 選択の基本

- ① 感染性が低いと考えられるものから洗濯する
- ② 汚れの少ないものから洗濯する
- ③ 洗濯物の材質や汚れ具合に応じた洗濯時間、洗濯方法、使用洗剤、すすぎ回数などを工夫する
- ④ 漂白剤、酵素系洗剤など適切なものを選択する

10 その他

院内物品として待合室の椅子、車椅子、床頭台、ベッド枠、ドアノブ、ストレッチャー、点滴台支柱、水枕、体温計などは、洗浄もしくは消毒を行う。この場合は清拭消毒法が基本となる。使用する消毒薬としては、0.1%第四級アンモニウム塩が適する。人が直接触れる部位にはアルコールを使用する。

■文 献

- 1) Rutala WA : Disinfection, sterilization and waste disposal. In : Wenzel RP, ed. Prevention and control of nosocomial infections. Baltimore : Williams and Wilkins, 1987 : 257-282.
- 2) Rutala WA : Selection and use of disinfectants in health care. In : Mayhall CG, ed. Hospital epidemiology and infection control. Baltimore : Williams and Wilkins, 1995 : 913-936.
- 3) Favero MS, Bond WW : Chemical disinfection of medical and surgical materials. In : Block SS, ed. Disinfection, sterilization and preservation. 4th ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1991 : 617-641.
- 4) Spaulding EH : Chemical disinfection of medical and surgical materials. In : Lawrence CA, Block SS, eds. Disinfection, sterilization and preservation. Philadelphia : Lea & Febiger, 1968 : 517-531.
- 5) Bean HS : Types and characteristics of disinfectants. *J Appl Bacteriol* 1967 ; **30** : 6-16.
- 6) Russell AD : Factors influencing the efficacy of antimicrobial agents. In : Russell AD, Hugo WB, Ayliffe GAJ, eds. Principles and practice of disinfection, preservation and sterilization. Oxford : Blackwell Scientific Publications, 1992 : 89-113.
- 7) Rutala WA, Weber DJ : FDA labeling requirements for disinfection of endoscopes : a counterpoint. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995 ; **16** : 231-235.
- 8) 小林寛伊 : 消毒薬, 臨床医 1991 ; **17** 増刊号 : 1423-1437.
- 9) Gerding DN, Peterson LR, Vennes JA : Cleaning and disinfection of fiberoptic endoscopes : evaluation of glutaraldehyde exposure time and forced-air drying. *Gastroenterology* 1982 ; **83** : 613-618.
- 10) CDC : Guidelines for Preventing the Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in Health-Care Facilities 1994. *MMWR* 1994 ; **43** : 87.
- 11) CDC : Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. *MMWR* 2003 ; 52RR10 : 1.
- 12) Rutala WA : APIC guideline for selection and use of disinfectants. *AJIC Am J Infect Control* 1996 ; **24** : 313-342.
- 13) Ganer JS, Favero MS : Guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. *AJIC Am J Infect Control* 1986 ; **14** : 110-129.
- 14) Rutala WA : Disinfection, sterilization and waste disposal. In : Wenzel RP, ed. Prevention and control of nosocomial infections, 2nd ed. Baltimore : Williams and Wilkins, 1993 : 460-495.
- 15) Rutala WA, Weber DJ, the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) : Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008.
http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf
- 16) Crichton EP : Infusion fluids as culture media. *Am J Clin Pathol* 1973 ; **59** : 199-202.
- 17) 尾家重治, 弘長恭三, 神代 昭 : 薬液中における微生物の増殖について, 日本薬事新報 1982 ; No. 3027 : 48-51.
- 18) 宮野直之, 尾家重治, 弘長恭三, 他 : 各種輸液中におけるブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌の動態, 病院薬学 1985 ; **11** : 45-52.
- 19) Hugbo PG, Imhanlahimi WAA : Growth of bacteria in intravenous fluids under simulated actual-use conditions. *Am J Pharm* 1983 ; **40** : 998-1001.
- 20) Holmes CJ, Allwood MC : The growth of micro-organisms in parenteral nutrition solutions containing amino acids and sugars. *Int J Pharm* 1979 ; **2** : 325-335.
- 21) Maki DG, Martin WT : Nationwide epidemic of septicemia caused by contaminated infusion products. IV. growth of microbial pathogens in fluids for intravenous infusion. *J Infect Dis* 1975 ; **131** : 267-272.
- 22) Holmes CJ, Allwood MC : The microbial contamination of intravenous infusions during clinical use. *J Appl Bacteriol* 1979 ; **46** : 247-267.
- 23) Anderton A, E Aidoo K : The effect of handling procedures on microbial contamination of enteral feeds—a comparison of the use of sterile vs non-sterile gloves. *J Hosp Infect* 1991 ; **17** : 297-301.
- 24) Bauchmoyer SM, Carr MP, Rosen S, et al : Potential pathogens on nonsterile gloves. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995 ; **16** : 534-535.
- 25) Nakashima AK, McCarthy MA, Martone WJ, et al : Epidemic septic arthritis caused by *Serratia marcescens* and associated with a benzalkonium chloride antiseptic. *J Clin Microbiol* 1987 ; **25** : 1014-1018.
- 26) Olson RK, Voorhees RE, Eitzen HE, et al : Cluster of postinjection abscesses related to corticosteroid injections and use of benzalkonium chloride. *West J Med* 1999 ; **170** : 143-147.
- 27) Oie S, Kamiya A : Microbial contamination of antiseptics and disinfectants. *Am J Infect Control* 1996 ; **24** : 389-395.
- 28) Oie S, Kamiya A : Microbial contamination of antiseptic-soaked cotton balls. *Biol Pharm Bull* 1997 ; **20** :