

第2章 >>> 環境整備

1

ICUの設備

1 設備

- ① ICUは日本医療福祉設備協会規格『病院空調設備の設計・管理指針 HEAS-02-2004』でクラスⅢ，ISO規格ではクラス7，NASA規格ではクラス10000～100000の清浄度が求められる^{1), 2)}。 **A-Ⅲ**
- ② 技術者やメーカーの勧告に従って換気システムを監視し，予防的な機能と微粒子除去のための最適な性能および余分な湿気の除去を保証する^{3), 4)}。 **A-Ⅲ**
- ③ 全面的な停電に備え，非常時予備電源対策を講じる^{3), 4)}。 **A-Ⅲ**
- ④ ICUの手洗いに関しては滅菌水を使用する必要はない。 **C-Ⅲ**
- ⑤ ICUではカーペットの使用を避ける^{3), 4)}。 **A-Ⅲ**
- ⑥ すべての患者のベッドサイドには擦式消毒用アルコール製剤を設置する。あるいはスタッフにポケットサイズ包装の消毒薬容器を持ち歩かせる^{5), 6)}。 **A-I**
- ⑦ 空気感染防止を目的とした隔離のための個室は別空調を設置しなければならない²⁾。 **A-Ⅲ**
- ⑧ 隔離のための個室においては，陽圧室，陰圧室の設置あるいは同機能の切り替え使用できることが望ましい²⁾。 **B-Ⅲ**
- ⑨ スタッフの動線を考慮したアクセスしやすい場所に石鹸と流水で手洗いできる手洗いコーナーが設置されていることが望ましい^{6), 7)}。 **B-Ⅲ**

解説

ICUの空気清浄度と感染率を比較検討した研究はないが，ICUには一般病室よりも清浄度の高い空気環境が要求される。しかしながら手術室ほど厳密である必要はない。日本病院設備協会の集中治療室の指針（空調設備の設計・管理）によるとICUは周辺区域よりも陽圧を保つことや必要な換気回数などが定められている。塵埃の空中滞留を短くする観点からは，吹き出しは患者上方の天井面，吸い込みは患者の枕元，足元などの壁面下方が

望ましい。そして、CDCガイドラインでは換気や空調の保守や監視を厳密にすることを提唱している。新築、改築の際には空気の取り入れ口や排出口が適切に設置されていることを確認することも必要である。停電時の対策についても講じるように述べられている。

一方、手洗い水の水質に関しては、手術室において滅菌水を使う必要はないとされている。したがってICUでも同様と考えてよい。

ICUでは医療従事者の手指が患者に頻回に接触するので、手指が感染経路になりやすい。手指衛生の徹底が求められる⁵⁾。

2 落下細菌，環境の消毒

- 1 環境表面からの病原体感染はまれであるため、環境の浮遊細菌，落下細菌，付着細菌を定期的に測定する必要はない^{3), 4), 8)}。 **B-I**
- 2 必要があれば、疫学的調査あるいは有害な環境汚染アセスメントの一環として細菌検査を行う^{3), 4)}。 **A-I**
- 3 床や壁などにアルコールを吹きつけたり，高レベル消毒薬で消毒することは有害無益であり施行しない。 **A-III**
- 4 紫外線殺菌灯は効果が不確実であるため推奨しない。 **C-III**

解説

1970年までの米国の病院では空気，床面，机の上などの環境表面を定期的に培養していたが，院内感染発生率は空気や環境表面の細菌汚染には関係ないことが判明したため，CDCと米国病院協会は定期的な環境の培養を中止する勧告をした。壁，床などの細菌培養検査は，疫学的に環境が感染源であると確信もしくは疑われる場合に限って施行する。通常，壁や床などの環境表面には細菌汚染があるが，標準予防策を遵守している限りこれらの環境表面の細菌が患者や医療従事者に感染することはまれである。したがって，これらの環境表面を消毒したり，滅菌することは不要である。しかし，日常的に汚れを取ることは必要である。水平面（床頭台など）は汚染されたときや患者が退室したときには通常の方法で清掃する。また，壁面，ブラインド，カーテンは肉眼的に汚れが認められれば清掃する。

紫外線殺菌灯に関しては，天井，壁面，床などの消毒が感染防止に有効であるという証拠はない。

表1 院内清潔区域の環境対策⁹⁾

必要なこと	不要なこと
日常的な清掃（汚れの除去，除塵） 清潔な空気の供給 LAF（laminar air flow） 清潔な衣服，リネン	環境表面の消毒 環境の定期的細菌検査 入室時のスリッパ交換 粘着マット 抗菌性マット ホルマリン燻蒸 オゾン処理，UV照射

参考文献

- 1) 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 HEASE-02-2004，日本医療福祉設備協会 2004.
- 2) 日本集中治療医学会集中治療部設置基準検討委員会：集中治療部設置のための指針，日本集中治療医学会雑誌 2002，9(2)：159-168.
- 3) CDC：Guideline for Environmental infection Control in Health-Care Facilities. 2003.
- 4) 満田年宏：医療施設における環境感染管理のためのCDCガイドライン2003.
- 5) 矢野邦夫：県西部浜松医療センター感染対策総合マニュアル，2010.
- 6) CDC：Guideline for Hand Hygiene in Health-care settings. 2002.
- 7) 縣智香子：集中治療部と感染管理. 臨床と微生物 2011，38(1)：83-86.
- 8) 井谷基：一足制による手術室・ICU空気清浄度の変化. 日本集中治療医学会雑誌 2005，12：395-399.
- 9) 大久保憲：これからの医療福祉施設における感染対策のあり方. 病院設備シリーズ：感染防止，2003：p.3-9.

第2章 >>> 環境整備

2

ICUの清浄度・清掃

1 ICUの清浄度

- ① ICUのゾーニングは、準清潔区域清浄度クラスⅢとする。最小換気回数は全風量で6回/時間、外気量で2回/時間が必要である^{1), 2)}。 **A-Ⅲ**

解説

病院をゾーニングして清浄度を分けることで合理的で効果的な感染予防を行うことができる。日本医療福祉設備協会規格『病院空調設備の設計・管理指針HEAS-02-2004』では集中治療室は手術室よりやや清浄度を下げてよいとされ、清浄度クラスⅢ（準清潔区域）に該当している（表1）。最小換気回数は、全風量で6回/時間、外気量で2回/時間、室内圧は陽圧で、吸気最終フィルタの効率80%以上であることが求められる。

表1 清浄度クラス分類と換気条件

清浄度クラス	名称	摘要	該当室例	最小換気回数(回/h)	
				外気量 ^{*1}	全風量
Ⅰ	高度清潔区域	層流方式による高度な清浄度が要求される区域	バイオクリーン手術室 易感染患者用病室 ^{*4}	5 ^{*2}	— ^{*3}
				2	15
Ⅱ	清潔区域	必ずしも層流方式でなくてもよいが、Ⅰに次いで高度な清浄度が要求される区域	一般手術室	3	15
Ⅲ	準清潔区域	Ⅱよりもやや清浄度を下げてもよいが、一般区域よりも高度な清浄度が要求される区域	未熟児室	3	10
			膀胱鏡・血管造影室	3	15
			手術手洗いコーナー	2	6
			NICU・ICU・CCU	2	6
			分娩室	2	6

(次頁に続く)

清浄度クラス	名称	摘要	該当室例	最小換気回数(回/h)	
				外気量 ^{*1}	全风量
IV	一般清潔区域	原則として開創状態でない患者が在室する一般的な区域	一般病室	2 ^{*5}	6
			新生児室	2	6
			人工透析室	2	6
			診察室, 待合室	2	6
			救急外来(処置・診察)	2	6
			X線撮影室, 内視鏡室(消化器)	2	6
			理学療法室, 一般検査室	2	6
			手術部周辺区域(回復室) 調剤室, 製剤室, 材料部	2	6
V	汚染管理区域	有害物質を扱ったり, 感染性物質が発生する室で, 室外への漏出防止のため, 陰圧を維持する区域	RI管理区域諸室 ^{*6}	全排気	6 ^{*7}
			細菌検査室・病理検査室 ^{*6}	2	6
			隔離診察室 ^{*6} , 感染症用隔離病室 ^{*6}	2	12
			内視鏡室(気管支) ^{*6}	2	12
			解剖室 ^{*6}	全排気	12
	拡散防止区域	不快な臭気や粉塵などが発生する室で, 室外への拡散を防止するため陰圧を維持する区域	患者用便所	- ^{*8}	10 ^{*9}
			使用済みネン室	- ^{*8}	10 ^{*9}
			汚物処理室	- ^{*8}	10 ^{*9}
			霊安室	- ^{*8}	10 ^{*9}

*1: 換気回数と, 一人当りの外気採入れ量30 m³/h程度を比較し, 多い値を採用することが必要である。

*2: 余剰麻酔ガスやレーザーメス使用時の臭気を排除するため, 10回/h以上を要求される場合もある。

*3: 吹出し風速を垂直層流式0.35 m/s, 水平層流式0.45 m/s程度とする。

*4: 造血幹細胞患者用病室など。

*5: 各室に便所などを配置した場合, 必要排気量によって外気量が決定することもあるので注意する。

*6: 排気には汚染物質を有効に処理可能な, 排気処理装置を考慮すること。

*7: 実際に必要な換気量は, 放射性物質の種類や量, 取り扱い方に対して, 有効な希釈量を考慮し決定する。

*8: 特に規定しない, 各施設の状況により決定する。

*9: 排気量を示す。

[文献1)を基に作成]

2 室内環境の清掃消毒

- ① “病院環境表面”(床, 壁, テーブルトップ)は常に目で見て清潔に保つこと。また覆水のときは即座に掃除する³⁾⁻⁷⁾。 **B-III**
- ② 日常の“病院環境表面”の清掃には高レベル消毒薬(p.27参照)/液体の化学的滅菌薬を使用しない^{3), 4), 8)-17)}。 **A-III**
- ③ よく触れるところ(例えばドアの取っ手, ベッドの手すり, ライトのスイッチ, 病室のトイレの中やそのまわりの表面, キーボード・マウス¹⁶⁾)はあまり触れない所より頻繁に清掃・消毒するほうがよい^{3), 4), 6), 7), 19)}。 **B-III**
- ④ 床の消毒を行う必要はない。通常の洗剤による清掃でよい^{17), 20)}。 **A-II**

- ⑤ 患者ケア区域の壁，ブラインドやカーテンは塵埃が堆積していたり，目で見て汚れていれば掃除する^{3), 4)}。 **A-III**
- ⑥ 管理された清掃用具類を使用し，除塵，洗浄，清拭を確実に行う^{3), 4)}。 **A-III**
- ⑦ 霧やエアロゾルが少なく，患者ケア区域へほこりの拡散が少ない方法を用いる^{3), 4)}。 **A-III**
- ⑧ ICUや感染予防管理を行っている患者病室への入り口に粘着性マットを使用しない^{3), 4)}。 **A-III**
- ⑨ 汚染された水あるいは液体の環境中の蓄積(容器中や溶液)を可能な限り除去する^{3), 4)}。 **A-III**
- ⑩ 血液・体液で汚染された環境表面は，速やかに手袋を着用しペーパータオルと次亜塩素酸ナトリウムを用いて拭き取る^{3), 4), 6)}。 **A-III**

解説

1991年に，CDCは手術器具や医療器具を“クリティカル”“セミクリティカル”“ノンクリティカル”の3カテゴリーに分類し（p.26参照），さらに“環境表面”を加えるように提案した。“環境表面”はさらに“医療機器表面”（透析器のノブやハンドル，カートやレントゲン装置）と“病院環境表面”（床，壁，机）に分類される。

一般的に環境表面の汚染は看護のときに直接接触しないため，感染源になる危険性は少ない。患者への微生物の感染は，汚染している表面からスタッフや患者へ手の接触を介して起こるため，手の消毒や手洗いは微生物の移動を最小限にするために重要である。

適切な環境の清掃と消毒は，常に環境を清潔に維持し，快適性を実現するとともに微生物，特に感染起炎菌による汚染，拡散を防止するためには基本的なことである。乾燥した環境ではグラム陽性球菌がほこりや汚れの中に生存しやすく，湿潤な環境ではグラム陰性桿菌が増殖しやすい。真菌類はほこりや湿った繊維状物質の中に存在する^{3), 4)}。

“病院環境表面”（床，壁，机）は定期的な洗浄化と汚れやほこりの除去が必要で，管理された清掃用具類を使用し，除塵，洗浄，清拭を確実に行うことが必要である。モップ，布きれや溶液を効率よく使用するように適切な手順に従うこととされている。施設での規定に従って交換，モップや布きれは使用後洗浄し，次の使用までに乾かすか，デイスポーザブルのものを使用することなどが示されている^{3), 4)}。霧やエアロゾルが少ない方法がよく，掃除機を用いる場合は手入れを欠かさず，感染のリスクのある患者の場合はHEPAフィルタを用いるなど塵埃を拡散しないよう配慮が必要である。

床や壁の清掃には，消毒薬を使用する必要はなく，中性洗剤（界面活性剤）やアルカリ性洗剤（界面活性剤）を用いた湿式の清掃を行う。消毒薬を使用するのは血液や体液による汚染部位を除染する場合である。壁，ブラインド，窓のカーテンの洗浄は汚染時に行う。

免疫抑制患者を収容するエリアの清掃で基本的な点は，①消毒薬を含ませたクロスでは

こりの除去を毎日行う，②霧やエアロゾルを生じる清掃方法は行わない，③掃除機にはHEPAフィルタを装着する，④掃除機は定期的に保守点検を行う。

血液や体液の汚染時には手袋を着用し，少量の場合はふき取り，大量の場合，ほとんどをペーパータオルのような吸収性の素材で除去した後で消毒薬を用いる。消毒薬には10～100倍希釈にした家庭用の塩素系漂白剤が安価で有効である。

“病院環境表面”は接触頻度の低い部位（床，天井）と接触頻度の高い部位（ドアの取っ手，ベッドレール，照明スイッチ，キーボードなど）に分類される。接触頻度の高い病院環境表面は接触頻度の低い部位より清掃，消毒は頻繁に行われるべきである。清掃や消毒の頻度や方法は，病院のエリア，表面の部位や性状，汚れの程度によりさまざまである。これらの消毒には“低レベル”か“中レベル”の消毒薬を使用し，“高レベル”の消毒薬を使用しないように勧められている。消毒薬や界面活性剤の選択は，コスト，安全性により決められる。

“医療機器表面”の消毒には60～90%のエチルアルコールやイソプロピルアルコールを用いる。ゴムやある種のプラスチックは変性によりひびや硬化を生じたり変色したりするために注意が必要である。

患者のケアに際して頻繁に接触する部位，体液が接触しやすい部位，洗浄が困難な部位（コンピュータのキーボード）には必要に応じて防護カバーを使用する^{3),4)}。

血液や感染する可能性のある体液がこぼれた場合は適切な除染手順で速やかに清掃する必要がある。防護具を装着し，目に見える汚染はディスパーザブルの吸収剤で掃除し，適切に捨てる。

参考文献

- 1) 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 HEASE-02-2004, 日本医療福祉設備協会 2004.
- 2) 全国ビルメンテナンス協会：病院環境の清浄度分類；病院清掃の基本と実務.
- 3) CDC：Guideline for Environmental infection Control in Health-Care Facilities 2003.
- 4) 満田年宏：医療施設における環境感染管理のためのCDCガイドライン，2003.
- 5) 矢野邦夫：県西部浜松医療センター感染対策総合マニュアル，メディカ出版，2009.
- 6) 国公立大学附属病院感染対策協議会・編：隔離予防策；病院感染対策ガイドライン 改訂版，じほう，pp.5-41
- 7) Bhalla A, Pultz NJ, Gries DM, et al：Aquisition of nosocomial pathogens on hands after contact with environmental surfaces near hospitalized patients. Infect Control Hosp Epidemiol 2004, 25：164-167.
- 8) Danforth D, Nicolle LE, Hume K, et al：Nosocomial infections on nursing units wiith floors cleaned with a disinfectant compared with detergent. J Hosp Infect 1987, 10：229-235.
- 9) Maki DG, Alvarado CJ, Hassemer CA, Zilz MA：Relation of the inanimate hospital environment to endemic nosocomial infection. N Engl J Med 1982, 307(25)：1562-1566.
- 10) Ayliffe GA, Collins BJ, Lowbury EJ, et al：Cleaning and disinfection of hospital floors. BMJ 1966, 2：442-445.
- 11) Vesley D, Pryor AK, Walter WG, Shaffer JG：A cooperative microbiological evaluation of floor-cleaning procedures in hospital patient rooms. Health Lab Sci 1970, 7：256-264.

- 12) Dancer SJ : Mopping up hospital infection. *J Hosp Infect* 1999, 43 : 85-100.
- 13) Gable TS : Bactericidal effectiveness of floor cleaning methods in a hospital environment. *Hospitals JAHA* 1966, 40(4) : 107-111.
- 14) Centers for Disease Control : Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. *MMWR* 1987, 36(suppl 2S).
- 15) Weber DJ : The effect of blood on the antiviral activity of sodium hypochlorite, a phenolic, and a quaternary ammonium compound. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999, 20 : 821-827.
- 16) Gamer JS, Favero MS : CDC guideline for hand washing and hospital environment control 1985. *Infection Control* 1986, 7 : 231-243.
- 17) Favero MS, Bond WW : Sterilization, disinfection, and antisepsis in the hospital. In : *Manual of Clinical Microbiology*, 5th ed (Balows A, Hausler WJ Jr, Herrmann KL, Isenger HD, Shadomy HJ, eds), American Society for Microbiology, Washington DC. 1991, pp.183-200.
- 18) CDC : Norovirus outbreak in an elementary school - District of Columbia, February 2007. *MMWR* 2008, 56 (51) : 1340-1343.
- 19) CDC The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee : *Management of Multidrug-Resistant Organisms In Healthcare Settings*, 2006.
- 20) Rutala WA : APIC guideline for selection and use of disinfectants. 1994, 1995, and 1996 APIC Guidelines Committee. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. *Am J Infect Control*, 1996, 24(4) : 313-342.
- 21) Favero MS, Bond WW : Chemical disinfection of medical and surgical materials. In : *Disinfection Sterilization, and Preservation*, 4th ed (Block SS, ed. Philadelphia PA), Les & Febiger. 1991, pp.617-641.

第2章 >>> 環境整備

3

ICU入室時の履き替え・更衣

1 靴の履き替え

- ① ICUでは靴を履き替えないほうがよい。 B-II
- ② 手術室とICU間の一足制は支障がない。 B-II

解説

厚生労働省の特定集中治療管理の施設基準には「原則として当該治療室内はバイオクリーンルームである」と記載されているが、具体的な規定がない。そのためICUの設計、運営にあたっては日本病院設備協会規定（HEAS-02-2004）に準拠する場合が多い。HEAS-02-2004ではICUは清浄度クラスⅢの準清潔区域として換気条件などが規定されている¹⁾⁻³⁾。ICUの清浄度を維持するために、かつてはわが国では専用のスリッパに履き替えることが一般的に行われており、2003年の本ガイドライン初版でも靴の履き替えを推奨した⁴⁾。しかし近年、わが国でも下足で入室してもICU内の落下細菌数が増加せず⁵⁾、手術室とICU間を同じ靴で往き来しても手術室内の落下細菌数が変わらなかった⁶⁾と報告され、ICUでは靴の履き替えをする必要がないとの見解が一般的になってきた^{7),8)}。どのような靴であってもICUの床を清潔に保つことは不可能であり、床や壁など患者に接触しない環境の清浄度は感染率に影響しないことが現在の共通の認識である。スリッパに履き替えることにより床が清潔であると誤解し、床に接触したものを安易に手に取ることが感染の危険因子となる。またスリッパに履き替える動作でも、手指が汚染する危険性がある。天井吊り下げアームであるシーリングペンダントやそれに準ずる設備を導入すると、ケーブル、チューブやパイプなどが床に接触することを防止できるうえ、床掃除が容易になる効果がある。スリッパ洗浄などの靴履き替えの経費を、感染防御に有効な対策費に振り替えることを推奨する。

2 着衣・着替え

- ① ICUでは医療従事者は半袖の上着を着用し、長袖の白衣は着用しない。 **A-II**
- ② 医療従事者は肘から指先までを露出させ、腕時計やアクセサリなどは着けない (Bare below the elbows policy)。 **A-II**
- ③ 診療衣は短時間で汚染するので、一勤務ごとに交換するほうがよい。 **B-III**
- ④ 血液、分泌物で汚染した診療衣は直ちに交換する。 **B-III**
- ⑤ 医療従事者は、標準予防策に従い、飛沫感染防止の目的にガウンやエプロンを着用し、処置後は直ちに脱いで処分する。 **A-II**
- ⑥ 患者のケア中に血液や分泌物などが飛散し、口や鼻を汚染するおそれがあるときには、飛沫感染を防止するためにマスクを着用する。 **A-II**
- ⑦ 医療者の口腔内あるいは鼻腔内の分泌物が患者を汚染する可能性があるため、処置中にはマスクを着用する。 **A-II**
- ⑧ ICU内での日常的なキャップやマスクの着用は、術後感染防止効果については根拠が認められていない。 **C-I**
- ⑨ 面会者のガウン着用の感染防止効果については、根拠が認められていない。 **C-I**

解説

英国のDepartment of Healthは、医療従事者は半袖の上着を着用し長袖の白衣を着用すべきでないと明記し、腕時計や指輪なども原則として着けるべきでないとしている^{9),10)}。この考え方はbare below the elbows (BBE) policyとして広く認知されている¹¹⁾。長袖の白衣の袖は黄色ブドウ球菌などで高頻度に汚染されており¹²⁾⁻¹⁴⁾、感染源となりうるので診療を行う際の着衣として望ましくない。手洗いと手指消毒は感染対策の最重要項目であるが、長袖の白衣は処置の妨げにもなる。腕時計¹⁵⁾や指輪¹⁶⁾の着用は、手洗い消毒の前も後も有意に細菌数を増加させるので勤務中は着用しないほうが望ましい。診療衣は短時間のうちに細菌で汚染するので一勤務ごとに交換し、血液や分泌物で目視できる汚染がある場合は直ちに交換することが推奨される^{9),10)}。診療衣の細菌汚染は医療従事者の手指を介した院内感染の原因と考えられている¹⁷⁾。

ICUにおいて医療従事者や面会者が、日常的にガウン、帽子やマスクを着用することは感染率に影響しない¹⁸⁾⁻²²⁾。医療従事者は標準予防策に従い、患者の処置時に血液、体液の飛沫が着衣を汚染するおそれのあるときには、感染防止のために使い捨てのガウンやエプロンを着用し、処置後は直ちに医療感染廃棄物として処理する。患者の面会者については、入室時に手洗いや手指消毒が徹底していればガウン着用を推奨する根拠はない。

日常的な更衣、帽子・マスクの着用が感染率を減少させる証拠はないので、これらを実施するか否かはそれぞれの施設の状況を勘案して決めればよい。

文献

- 1) 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 HEASE-02-2004, 日本医療福祉設備協会 2004.
- 2) 大久保憲：「病院空調設備の設計・管理指針HEAS-02, 2004」改訂版完成にあたり. 病院設備 2004, 46 : 411-417.
- 3) 大久保憲：病院空調設備の設計・管理指針2004について. 感染制御 2005, 1 : 105-110.
- 4) 国立大学病院集中治療部協議会ICU感染制御CPG策定委員会・編：ICU感染防止ガイドライン. 東京, じほう, 2003.
- 5) 長田直人, 平川一夫, 萩原秀基, 他：集中治療室入室時のガウン・帽子の着用と履物の交換が室内環境に及ぼす影響. 日集中医誌 2004, 11 : 201-206.
- 6) 井谷基, 太城力良, 上農喜朗, 他：一足制による手術室・ICU空気清浄度の変化. 日集中医誌 2005, 12 : 395-399.
- 7) 平井勝治：ICUの環境整備；下足の履き替えとガウンや帽子の着用は必要か. 日集中医誌 2004, 11 : 180-181.
- 8) 長田直人, 江川久子, 田村隆二：手術部とICU間の一足制は可能か. 日集中医誌 2005, 12 : 373-375.
- 9) Department of Health : Uniforms and workwear ; an evidence base for developing local policy. London : DH, 2007.
- 10) Department of Health : Uniforms and workwear ; Guidance on uniform and workwear policies for NHS employers. London : DH, 2010.
- 11) Griffin KJ, Foster N : Bare below the elbows. Ann R Coll Surg Engl 2011, 93 : 181.
- 12) Hill S : Wearing white coats and sitting on beds ; why should it matter?. Clin Med 2011, 11 : 548-553.
- 13) Treakle AM, Tham KA, Furuno JP, et al : Bacterial contamination of health care workers' white coats. Am J Infect Control 2009, 37 : 101-105.
- 14) Wong D, Nye K, Hollis P : Microbial flora on doctors' white coats. BMJ 1991, 303 : 1602-1604.
- 15) Jeans AR, Moore J, Nicol C, et al : Wristwatch use and hospital-acquired infection. J Hosp Infect 2010, 74 : 16-21.
- 16) Trick WE, Vernon MO, Hayes RA, et al : Impact of ring wearing on hand contamination and comparison of hand hygiene agents in a hospital. Clin Infect Dis 2003, 36 : 1383-1390.
- 17) Bobb JR, Davies JG, Ayliffe GA : Contamination of protective clothing and nurses' uniforms in an isolation ward. J Hosp Infect 1983, 4 : 149-157.
- 18) Rush J, Fiorini-Chiovitti R, Kaufman K, et al : A randomized controlled trial of a nursery ritual ; wearing cover gowns to care for healthy newborns. Birth 1990, 17 : 25-30.
- 19) Donowitz LG : Failure of the overgown to prevent nosocomial infection in a pediatric intensive care unit. Pediatrics 1986, 77 : 35-38.
- 20) Haque KN, Chagla AH : Do gowns prevent infection in neonatal intensive care units? J Hosp Infect 1989, 14 : 159-162.
- 21) Tunevall TG : Postoperative wound infection and surgical face masks ; a controlled study. World J Surg 1991, 15 : 383-387.
- 22) Ruthman JC, Hendricksen D, Miller RF, et al : Effect of cap and mask on infection rates in wound sutured in the emergency department. Illinois Med J 1984, 165 : 397-399.

第2章 >>> 環境整備

4

ICUの人員

1 ICUの人員

- 1 看護師の仕事量が過重になると感染率が増加するので、患者の重症度、治療手技量に合わせて看護師を配置する。 **A-II**
- 2 人工呼吸器装着患者、複数臓器不全患者、感染症患者には患者1名に対し、看護師1名を配置するのが望ましい。 **B-II**
- 3 フリーで業務のバックアップをする看護師を常時（24時間）1人以上配置するのが望ましい。 **B-III**

解説

感染防止の観点からも、1973年に制定された特定集中治療室管理料の施設基準の看護師数では不足することに異論はない。英国のICUでは1967年以来、常時「患者1：看護師1」の配置を基本としてきたが、2000年にDepartment of Healthは患者の重症度、治療手技量に合わせて弾力的に人員配置をするよう方針を変更した¹⁾。これに呼応して英国の集中治療看護師の3団体（British Association of Critical Care Nurses, Critical Care Networks National Nurse Leads, Royal College of Nursing）が合同でクリティカルケアでの看護師配置の基準を発表した²⁾。患者の重症度、看護必要量を評価して看護師数を決めるが、例として人工呼吸器装着患者は患者1名に看護師1名を配置するとしている。患者に対する看護師数が少ないことが、感染発症の危険因子であることを報告した研究は数多くある³⁾⁻⁶⁾。Schwabらは、ドイツの182施設のICUで1年間に発生した1,313例の肺炎と513例の血流感染症を解析し、ベッド稼働率や看護師/患者比よりも人工呼吸器装着患者数に対する看護師数が少ないことが感染症発生の強い危険因子であったとしている⁷⁾。患者対看護師比の量的な不足のみならず、患者重症度に伴う質的な負荷を考慮する必要がある。

看護師数が不足したり重症患者が増えたりして仕事量過多になると手指消毒など衛生管理に費やす時間が減少し、感染症の原因となる。Halwaniらは、感染症患者や看護師の手

指から検出した細菌のDNAを解析し、看護師の手指を介して交差感染を起こしたことを証明した。看護師数が不足し、在室中常に1対1の看護ができなかった症例は、看護師数が充足していたときの在室症例に比べて交差感染発生が3.28倍多かった。1名の看護師が複数の患者に治療を実施した時期に一致して、MRSAや緑膿菌の交差感染が多発したことを明らかにした⁸⁾。複数の重症患者を交互に治療することは言うまでもなく交差感染の危険因子である。これを防ぐためにも重症患者には1対1で看護師を配置することが望ましい。

引用文献

- 1) Department of Health UK : Comprehensive critical care, a review of adult critical care service, London 2000.
- 2) British association of critical care nursing : Standards for nurse staffing in critical care 2010.
- 3) Hugonnet S, Chevolet J, Pittet D : The effect of workload on infection risk in critically ill patients. *Crit Care Med* 2007, 35 : 76-81.
- 4) Hugonnet S, Uçkay I, Pittet D : Staffing level : a determinant of late-onset ventilator-associated pneumonia *Crit Care* 2007, 11 : R80.
- 5) Dancer SJ, Coyne M, Speekenbrink A, et al : MRSA acquisition in an intensive care unit. *Am J Infect Control* 2006, 34 : 10-17.
- 6) Andersen BM, Lindemann R, Bergh K, et al : Spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive unit associated with understaffing, overcrowding and mixing of patients. *J Hosp Infect* 2002, 50 : 18-24.
- 7) Schwab F, Meyer E, Geffers C, et al : Understaffing, overcrowding, inappropriate nurse : ventilated patient ratio and nosocomial infections : which parameter is the best reflection of deficits? *J Hosp Infect* 2012, 80 : 133-139.
- 8) Halwani M, Soaymani-Dodaran M, Grundmann H, et al : Cross-transmission of nosocomial pathogens in an adult intensive care unit : incidence and risk factors. *J Hosp Infect* 2006, 63 : 39-46.

第2章 >>> 環境整備

5

各種予防策に基づく患者の隔離
(標準予防策と感染経路別予防策)

ICUには病院での最も重症な患者がさまざまな部署から搬入されるため、多種多様な持ち込みによる感染症を引き起こす可能性が高い。加えて患者が重篤であり、かつ抗菌薬の使用量が多いため、薬剤耐性菌による感染症を引き起こしやすい。これらの感染症は医療従事者を介してICU内で院内感染を引き起こす危険性が高いため、体系的で 심각한感染対策が必要である。

現在、感染対策の基本は、標準予防策と感染経路別予防策（接触予防策・飛沫予防策・空気予防策）である。標準予防策はすべての患者に対して行われるべき対策であり、患者の疾患や背景を考慮して感染経路別予防策を必要に応じて加えるという方法がとられている¹⁾。

1983年のCDCによる「院内感染の予防と制御のためのガイドライン」²⁾では、カテゴリー別、疾患別の対応が詳細に検討し設定された。しかし、このシステムは臨床現場では十分、実施・遵守ができなかった。その原因として、①疾患ごとの対応策を医療従事者が理解し適切に行うことが現場では困難であったこと、②診断名を基本とすると診断が確定していない患者に対する対策がかえってないがしろになる危険性があること——の2点があった。この2点を改良し、対応策を単純にして現場で実行しやすいものにしたのが、現在の標準予防策と感染経路別予防策という2段階システムで、このシステムは、ほとんどの疾患に対して対応が可能である。

I

標準予防策

標準予防策はすべての患者に対して適応される基本的対策である³⁾。感染源の有無にかかわらず、血液、体液、分泌物、排泄物、創傷のある皮膚・粘膜を扱う際の微生物の伝播リスクを減らすために、すべての患者に対して標準予防策を実践していくことは、患者および医療従事者双方に対して基本的かつ重要な対策である⁴⁾。検査結果だけで感染症の有無を判断することには限界がある。

1987年に発表された医療現場でのHIV感染予防策⁵⁾で、すべての患者に対し血液や体液

は感染性があると想定した対応が必要であることを推奨した。この予防策が「ユニバーサルプレコーション」と呼ばれた。これに血液や体液やそれに汚染された器具、鋭利な器具の取り扱いを示した「身体物質隔離策：Body substance isolation」⁶⁾が統合されて標準予防策となったが、手洗いなどの遵守率が低く、臨床的に不備であることが示された。そのため2002年に、アルコールを主成分とする擦式手指消毒薬を用いての手指消毒の有用性が認められ、現在の形となった¹⁾。

標準予防策の全体像に関しては、多数の良いガイドライン^{4), 7)}が発刊されているので、そちらを参照いただきたい。本項では、ICUにおける患者の隔離の面から必要な部分を抜き出し、解説を加えた。そのため、咳エチケットや針刺し事故対策などは省略した。

1 手指衛生

① 手袋使用の有無にかかわらず、患者に直接接触する前には手指衛生を行う⁸⁾。

A-III

② 目に見える汚れがない場合は、擦式手指消毒を行う⁹⁾。 A-III

③ 手が目に見えて汚染しているとき、もしくは、血液やその他の体液で汚染しているときは、手洗いを行う¹⁰⁾。 A-III

④ 創傷のない皮膚に触れた後は手指衛生を行う^{11), 12)}。 A-III

⑤ 手袋を外した後は手指衛生を行う¹³⁾。 A-III

⑥ 同じ患者であっても、業務や処置の合間には手指衛生を行う（異なる局所部位への交差感染を防ぐため）¹⁴⁾。 A-III

解説

定義¹⁵⁾

- 手指衛生：手洗い、手指消毒、手術時手指消毒のいずれも含んだ総称
 - 手洗い：普通石けん（非抗菌性）と流水による手洗いのこと
 - 手指消毒：手洗い消毒、擦式手指消毒
 - ・手洗い消毒：手指洗浄消毒薬（抗菌性石けん）と流水による手洗いのこと
 - ・擦式手指消毒：擦式手指消毒薬で手指を消毒すること

手指衛生は感染対策の基本である。手指衛生とは、手洗い、手指消毒、手術時手指消毒のいずれも含んだ総称である。手洗いとは、普通石けん（非抗菌性）と流水によって手指の汚れと一過性微生物を物理的に取り除くことである。手指消毒とは、手洗い消毒あるいは擦式手指消毒のことである。手洗い消毒とは、通常の手洗いとは異なり、手指洗浄消毒薬（抗菌性石けん）と流水による手洗いのことで、擦式手指消毒とは、擦式手指消毒薬で手指を消毒することである^{4), 15)}。

手洗いと、擦式手指消毒を行う場面を正しく理解、区別して実施していかなければならない。手指の除菌効果としては、手洗いより擦式手指消毒のほうが優れており、目に見える汚れがない場合は、擦式手指消毒を優先して使用する。

擦式手指消毒を行う場面は、以下の場合である^{15), 16)}。

- (1) 患者と直接接触する前
- (2) 血液、体液、排泄物、粘膜、正常でない皮膚、あるいは創部ドレッシングに触れた後
- (3) 患者の正常な皮膚に触れた後（例えば、脈をみたり、血圧を測るときや患者を持ち上げるとき）
- (4) 患者ケア中、汚れた身体の部位からきれいな身体の部位へ手指を移動させるとき
- (5) 患者のすぐ近くにある無生物体（医療機器を含む）に触れた後
- (6) 手袋を脱いだ後

手洗いが必要な場面は、以下の場合である^{15), 16)}。

- (1) 手指に目に見える汚れや血液・体液などが付着している場合
- (2) 食事の前やトイレに行った後
- (3) 芽胞を形成する細菌である *C. difficile* や *B. anthracis* を含む可能性がある生体物質（便など）に触れた後
- (4) 患者が嘔吐や下痢をした場合
- (5) 治療前の疥癬、シラミ症の患者に接触した後
- (6) 速乾性擦式アルコール製剤を数回使用し、手がべとついてきたとき

2 手袋

- ① 血液、体液あるいは分泌物、粘膜、傷のある皮膚に接触する可能性があるとき、あるいは血液、体液で汚染された物品に接触するときは手袋を着用する¹⁷⁾。 **A-III**
- ② 粘膜や創傷皮膚（無菌組織を含まない）への接触の際には、清潔な（未滅菌でよい）手袋を使用する¹⁷⁾。 **A-III**
- ③ ガーゼ交換時には、清潔な（未滅菌でよい）手袋を着用する。 **A-III**
- ④ 患者の健全な皮膚に接触する場合であっても、医療従事者が手に切り傷、病変部、あるいは皮膚炎があるときには、清潔な（未滅菌でよい）手袋を使用する。 **A-III**
- ⑤ 単回使用の手袋の再処理使用はしない¹⁸⁾。 **A-IV**
- ⑥ 同じ患者であっても処置ごとに手袋を交換する¹⁹⁾。 **A-III**
- ⑦ 手袋を脱いだ後は手指衛生を行う。 **A-III**

解説

手袋着用が必要な場合と留意事項を以下に述べる^{15), 16)}。

- (1) 血液や他の感染症のある体液（滲出液や排泄物）、粘膜、創傷に触れることが予想される場合
- (2) 汚染されている可能性のある皮膚（便や尿失禁のある患者の皮膚など）や器具・環境に触れることが予想される場合
- (3) 生体の無菌域である血管内や体腔に挿入されているカテーテルや、生体無菌域に接触する場合は手袋（滅菌）を着用する
- (4) 無菌でない部位の処置や血液、体液で汚染された環境や医療器具などに触れる際は清潔な（未滅菌でよい）手袋を着用する
- (5) 同じ患者であっても、汚染部位（陰部など）に触れた手袋は、比較的清潔な部位（顔など）に触れる前に交換する
- (6) 汚染された手袋を外す際には手指汚染する可能性があることを理解して、できるだけ手指を汚染させないように除去する
- (7) 使用済みの手袋は、処置直後に外して廃棄し、同じ患者の他部位の処置の前や次の患者には新しい手袋を着用する
- (8) 手袋の着用率を高めるために、手の小さい人から大きな人まで使えるように複数のサイズをそろえておく
- (9) 取りやすい場所に設置する

3 手袋を除く防御器材

- ① 処置や患者ケアの過程で、医療従事者の皮膚や着衣の汚染が予測される場合は、撥水性のガウン・エプロンを着用する⁶⁾。 **A-III**
- ② 着用していたガウン・エプロンは使用后直ちに外し、廃棄する。 **A-III**
- ③ ガウン・エプロン使用後は、汚染した表面に触れないようにし、直ちに手指衛生を行う。 **A-III**
- ④ 処置や患者ケアの過程で、医療従事者の目・鼻・口の粘膜に体液などによる汚染が予測される場合はマスク、ゴーグル、フェイスシールドを使用する²⁰⁾。 **A-III**
- ⑤ 使用していたマスク、ゴーグル、フェイスシールドは使用后直ちに外す。 **A-III**
- ⑥ マスク、ゴーグル、フェイスシールドを外す際に、汚染した表面に触れないようにし、直ちに手指衛生を行う。 **A-III**

解説

着衣からの感染の危険は少ないとされているが、下痢患者などのケアや環境を著しく汚

染するような場合、医療従事者が湿性生体物質で皮膚や着衣を汚染しやすい場合は、ガウン・エプロンを着用する。ガウン・エプロンは水分が浸透しない撥水性で非浸水性の機能が必要である。処置、ケアにおいて体液などが飛散し血液病原菌感染の危険がある場合はマスク、ゴーグル、フェイスシールドを着用することが一つの予防策である²⁰⁾。使い捨ての物品については使用後直ちに廃棄し、使い捨てでない物品は環境や医療従事者を汚染しないよう専用ケースなどで安全に管理する。

II 感染経路別予防策

一般的な感染予防策だけでは感染を予防することができない感染性の強い、または疫学的に重要な病原体による感染を防止するために、感染経路別予防策を実施する。感染経路別予防策には、接触予防策・飛沫予防策・空気予防策が含まれる。ここでは、患者の隔離の面から必要な部分を推奨し、解説を加えた。また、ICUにおいて感染経路別予防策を行う必要がある場合は、その病院の感染制御チームや他の重症病棟との連携・協力が不可欠であり、それぞれのICUに応じた対応が必要である。場合によっては患者入室を制限することも必要である。

1 接触予防策

接触感染は患者との直接接触あるいは患者に使用した物品や環境表面などとの間接接触により成立する（表1）。接触予防策はこのような経路で伝搬しうる疫学的に重要な病原体に感染あるいは保菌している患者に対して適応される^{21), 22)}。

- ① 疫学的に接触感染が重要な病原体の保菌または感染の患者には、接触予防策を実施する^{21), 22)}。 **A-III**
- ② 個室管理のほうがよい^{23), 24)}。 **B-III**
- ③ 個室管理ができない場合は、ベッドの間隔は2.5m以上空けるほうがよい²⁵⁾。 **B-III**
- ④ 患者スペースに立ち入る際には、手指消毒後に手袋を着用し、退出時には手袋を外して再び手指衛生を行う²⁶⁾。 **A-III**
- ⑤ 着衣が患者と直接接触するか、環境表面に触れることにより着衣の汚染が予測される場合には、ガウンを着用するほうがよい²⁷⁾。 **B-III**
- ⑥ 患者スペースから退出する際にはガウンを脱いで手指消毒を行う。 **A-III**
- ⑦ 病室内の日常清掃では、モップヘッドを病室ごとに交換する。 **A-III**
- ⑧ 病室内のカーテンは患者ごとに交換する。 **A-III**
- ⑨ 患者がICU外に出るときは、排菌部位の被覆に努める。 **A-III**

表1 接触予防策が必要な代表的疾患

- (1) 臨床的・疫学的意義があると判定された多剤耐性菌（MRSA, VRE など）による消化管、呼吸器、皮膚、および創部の感染症、あるいは定着状態
- (2) 少量で感染するか、あるいは環境で長期生存する腸管感染症
 - (a) クロストリジウム・ディフィシル
 - (b) おむつをしているか失禁状態の患者の場合
腸管出血性大腸菌 O-157:H7
赤痢, A型肝炎, ロタウイルス, ノロウイルス
- (3) 乳幼児におけるRSウイルス, パラインフルエンザウイルス, 腸管ウイルス感染症
- (4) 接触感染性の強い、あるいは、乾燥皮膚に起こりうる皮膚感染症
 - (a) ジフテリア（皮膚）
 - (b) 単純ヘルペスウイルス（新生児あるいは粘膜皮膚の）
 - (c) 膿痂疹
 - (d) 大きな（封じ込められていない）膿瘍, 蜂窩織炎, 褥瘡
 - (e) しらみ寄生虫
 - (f) 疥癬
 - (g) 乳幼児における球菌性癰よう
 - (h) 帯状疱疹（播種性あるいは免疫不全患者の）
- (5) ウイルス性/出血性結膜炎
- (6) ウイルス出血熱（エボラ, ラッサ, マールブルグ）

解説

感染患者との接触を制限するための隔離予防として個室管理が望ましい²³⁾。病原体の種類や排菌量に基づく個室隔離の基準は明確でない。例えば急性ウイルス性（出血性）結膜炎など感染力の強い病原体では個室隔離が必要であるし、排菌量が多くかつ排菌部位を覆えないMRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) 排菌患者, MDRP (multi-drug resistant *Pseudomonas aeruginosa*), VRE (vancomycin-resistant Enterococci) などの注意すべき新規耐性菌の排菌患者なども、優先して個室隔離するほうがよい。しかし、わが国のICUはオープンフロアがほとんどと考えられ²⁵⁾、すべての接触予防策の対象患者を個室隔離とすることは不可能である。したがって病院の実情にあわせて優先順位を考慮することが現実的な対応となる。

また接触感染予防策の基本は、医療従事者の手を清潔に保つことである。標準予防策においても手洗いと手袋の着用が重要であるが、さらに排菌患者のケア後には手指衛生をすることが必須である。排菌患者から病原体を手につ着させないようにすること、排菌患者に病原体を付着させないようにすること、すなわち医療従事者の手が患者間での病原体の媒介とならないことが重要である。手荒れがひどい場合は、MRSAなどが付着し容易に排除できなくなるので、手袋の着用が勧められる。手袋は清潔で非滅菌のものでよい。VREは強く環境を汚染しうるので、患者あるいは保菌者の病室に入室する際は手袋を着用する²⁸⁾。

ガウン着用の基準は明確ではないが、以下の場合には必ずガウンを着用する。

- (1) 嘔吐や下痢をしている患者
- (2) 気管挿管・気管切開部位からの排菌患者
- (3) 創部やドレーン挿入部からの排菌患者
- (4) その他排菌量が多く排菌部位を完全に覆えない場合

ガウンを脱ぐ場所は病室内とする。

医療器具を介して感染が拡大することが、MRSAやVREなどで確認されているため、これらは患者専用とし、使用後はアルコールなどで十分清拭する。病室の日常清掃は通常の方法で行い、ドアの取っ手やベッド柵など日常的に手が触れる箇所は第4級アンモニウム塩あるいはアルコール系消毒薬を用いて1日1回以上清拭する。患者退室後も通常の清拭とともに、手が触れる箇所を十分清拭する²⁹⁾。

2 飛沫予防策

飛沫感染とは、咳、くしゃみ、会話、気管吸引および気管支鏡検査に伴って発生する飛沫が、経気道的に粘膜に付着し、それに含まれる病原体が感染することをいう。飛沫直径は5 μm より大きいため、飛散する範囲は約2m以内であり床面に落下するとともに感染性はなくなる²¹⁾。

- ① 乳幼児のアデノウイルス感染症、インフルエンザ、喉頭ジフテリア、インフルエンザ菌性髄膜炎、髄膜炎菌性髄膜炎、アデノウイルス性肺炎、マイコプラズマ肺炎、乳幼児のA群溶連菌感染症、百日咳などが診断されるか、または疑われる場合は、飛沫予防策を実施する。**A-III** (表2)
- ② 個室管理のほうがよい³⁰⁾。**B-III**
- ③ 個室が不足する場合は、病原体ごとにコホート隔離したほうがよい³¹⁾。**B-III**
- ④ コホート隔離を行う場合は、ベッドの間隔は2.5m以上空けるほうがよく²⁵⁾、伝播を最小限にするためにカーテンなどで仕切る。**B-III**
- ⑤ 特殊な換気システムを設けなくてもよい。**C-III**
- ⑥ 患者がICU外に出るときは、サージカルマスクを着用する。

解説

感染患者との接触を制限するための隔離予防としてこの場合も個室管理が望ましい²³⁾。しかし、先にも述べたがわが国のICUでは、現実すべての感染患者を個室管理とすることは困難であろうと思われる。コホーティングとは、感染患者をグループとしてまとめ、同じ看護スタッフがケアにあたることで、領域全体を周囲から区別する管理法である。飛沫感染や接触感染する微生物に対しても有効な隔離方法とされる^{23), 32)}。飛沫の飛散する範囲は2m以内といわれているため、個室管理ができない場合は、コホーティングを行った上で、ベッド間の距離を2m以上空けることが望ましいとしている。一方で、集

表2 飛沫予防策が必要な代表的疾患

- (1) 侵襲性B型インフルエンザ菌疾患（髄膜炎，肺炎，喉頭炎，敗血症を含む）
- (2) 侵襲性髄膜炎菌疾患（髄膜炎，肺炎，敗血症を含む）
- (3) 飛沫感染で広がるほかの重症細菌性呼吸器感染症
 - (a) ジフテリア（喉頭）
 - (b) マイコプラズマ肺炎
 - (c) 百日咳
 - (d) 肺ペスト
 - (e) 溶連菌性喉頭炎，肺炎，猩紅熱（乳児期における）
- (4) 飛沫感染で広がる重症ウイルス感染症
 - (a) アデノウイルス
 - (b) インフルエンザ
 - (c) ムンプス（流行性耳下腺炎）
 - (d) パルボウイルスB19
 - (e) 風疹

中治療部におけるベッド間の距離の規定はないが，日本集中治療医学会の集中治療部設置のための指針（2002年3月）によると，2.5 m（ベッドの幅もいれて3.6 m）以上を推奨しており²⁵⁾，本改訂ではベッド間の距離は2.5 m以上が望ましいとした。

マスクの着用に関しては，通常のサージカルマスクでよい。飛沫感染する粒子は直径 $5\mu\text{m}$ より大きい飛沫であり，通常のサージカルマスクで防御可能である。飛沫感染予防策を必要とする病原体に感染している，あるいは疑いのある患者に対して，呼吸機能検査，気管支ファイバー検査，全身麻酔手術などを行う場合，術者はサージカルマスクを着用する²⁹⁾。

3 空気予防策

空気感染とは，微生物を含む直径 $5\mu\text{m}$ 以下の微小飛沫核が，長時間空中を浮遊し空気の流れによって広範囲に伝搬される感染様式をいう。

- ① 結核，麻疹，水痘が診断されるか，または疑いのある患者には，空気予防策を実施する^{21), 33), 34)}。 **A-II**
- ② 空気予防策を必要とする患者をICUに入室させるときには，陰圧の病室が必要である³⁵⁾。 **A-III**
- ③ 通常のICUでは，空気予防策を必要とする患者を入室させないほうがよい。 **B-III**

解説

空気媒介性飛沫核で伝播される疾患の代表的なものは，①麻疹，②水痘（播種性帯状疱疹を含む），③結核である。これらの疾患は，微生物を含む直径 $5\mu\text{m}$ 以下の微小飛沫核が，長時間空中を浮遊し空気の流れによって広範囲に伝搬される感染様式をとる。そのた

め、対象患者を管理・隔離するためには、空調設備の完備した陰圧の病室が必要である。設計段階から空気予防策対象患者の入室を想定しているICUは別であるが、通常のICUでは、患者入室を制限することも必要である。

参考文献

- 1) Centers for Disease Control and Prevention : Guideline for Isolation Precautions : Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings, 2007.
- 2) Garner JS, Simmons BP : Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control* 1983, 4 : 245-325.
- 3) 医療施設における院内感染の防止について (平成23年6月17日医政指発第0617第1号)
- 4) 「医療機関における院内感染対策マニュアル作成のための手引き」作成の研究班 : 医療機関における院内感染対策マニュアル作成のための手引き (070828 ver. 5.0) JANIS 11-13 2005.
- 5) CDC : Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. *MMWR* 1987, 36 (suppl 2) : 1S-18S.
- 6) Lynch P, Jackshon MM, Cummings MJ, et al : Rethinking the role of isolation practices in the prevention of nosocomial infections. *Ann Intern Med* 1987, 107 : 243-246.
- 7) 国立大学医学部附属病院感染対策協議会 : 病院感染対策ガイドライン改訂版, じほう 東京, 2012.
- 8) Mortimer EA Jr, Lipsitz PJ, Wolinsky E, et al : Transmission of staphylococci between newborns. Importance of the hands to personnel. *Am J Dis Child* 1962 104 : 289-295.
- 9) Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, et al : Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene : Infection Control Programme. *Lancet* 2000, 356(9238) : 1307-1312.
- 10) Larson E : A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence. *Infect Control* 1988, 9(1) : 28-36.
- 11) Ehrenkrantz NJ, Alfonso BC : Failure of bland soap handwash to prevent hand transfer of patient bacteria to urethral catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991, 12 : 654-662.
- 12) Casewell M, Phillips I : Hands as route of transmission for *Klebsiella* species. *BMJ* 1977 2(6098) : 1315-1317.
- 13) Patarakul K, Tan-Khum A, Kanha S, et al : Cross-sectional survey of hand-hygiene compliance and attitudes of health care workers and visitors in the intensive care units at King Chulalongkorn Memorial Hospital. *J Med Assoc Thai* 2005, 88(Suppl 4) : S287-S293.
- 14) Ojajarvi J : Effectiveness of hand washing and disinfection methods in removing transient bacteria after patient nursing. *J Hyg (Camb)* 1980, 85 : 193-203.
- 15) 坂本史衣 : 標準予防策 : 基礎から学ぶ医療関連感染対策 改訂第2版, 南江堂 東京, 2012, pp.7-26.
- 16) 行岡秀和 : 標準予防策 : ICUにおける感染対策, 真興交易 東京, 2005, pp.37-49.
- 17) Lynch P, Jackson MM, Cummings MJ, Stamm WE : Rethinking the role of isolation practices in the prevention of nosocomial infections. *Ann Intern Med* 1987, 107 : 243-246.
- 18) Korniewicz DM, Laughon BE, Butz A, Larson E : Integrity of vinyl and latex procedures gloves. *Nurs Res* 1989, 38 : 144-146.
- 19) Patterson JE, Vecchio J, Pantelick EL, et al : Association of contaminated gloves with transmission of *Acinetobacter calcoaceticus* var : anitratus in an intensive care unit. *Am J Med* 1991, 91 : 479-483.
- 20) Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration : Occupational exposure to bloodborne pathogens : final rule. *Federal Register* 1991, 56 : 64004-64182.
- 21) Garner JS : Guidelines for Isolation Precautions in Hospitals : The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1996, 24 : 24-31.
- 22) Siegel DJ, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L : The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Management of Multidrug-Resistant Organisms In Healthcare Settings. 2006 (cited : Available

- from : <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/MDROGuideline2006.pdf>).
- 23) Global Consensus Conference : Global consensus Conference on infection Control issues related to antimicrobial resistance : Final recommendations. *Am J Infect control* 1999, 27 : 503-523.
 - 24) Chang VT, Nelson K : The role of physical proximity in nosocomial diarrhea. *Clin Infect Dis* 2000, 31(3) : 717-722.
 - 25) 集中治療部設置のための指針 - 2002年3月 - (cited : <http://www.jsicm.org/ICU-kijunn.html>).
 - 26) Trick WE, Weinstein RA, DeMarais PL, et al : Comparison of routine glove use and contact-isolation precautions to prevent transmission of multidrug-resistant bacteria in a long-term care facility. *J Am Geriatr Soc* 2004, 52(12) : 2003-2009.
 - 27) Aboelela SW, Saiman L, Stone P et al : Effectiveness of barrier precautions and surveillance cultures to control transmission of multidrug-resistant organisms : a systematic review of the literature. *Am J Infect Control* 2006, 34(8) : 484-494.
 - 28) Hospital Infection Practices Advisory Committee : Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. *Am J Infect Control* 1995, 23 : 87-94.
 - 29) 国立大学医学部附属病院感染対策協議会 : 病院感染対策ガイドライン 改訂版, じほう 東京, 2012, pp.15-22.
 - 30) Drinka PJ, Krause P, Nest L, et al : Risk of acquiring influenza A in a nursing home from a culture-positive roommate. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003, 24(11) : 872-874.
 - 31) Haley CE, McDonald RC, Rossi L, et al : Tuberculosis epidemic among hospital personnel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989, 10(5) : 204-210.
 - 32) Handwager S, Raucher B, Altarac D, et al : Nosocomial outbreak due to *Enterococcus faecium* highly resistant to vancomycin, penicillin, and gentamicin. *Clin Infect Dis* 1993, 16 : 750-755.
 - 33) Centers for Disease Control and Prevention : Guidelines for preventing the transmission of tuberculosis in health-care facilities. *MMWR* 1994, 438(RR13) : 1-132.
 - 34) Kenyon TA, Ridzon R, Luskin-Hawk R, et al : A nosocomial outbreak of multidrug-resistant tuberculosis. *Ann Intern Med* 1997, 127(1) : 32-36.
 - 35) Pavelchak N, DePersis RP, London M, et al : Identification of factors that disrupt negative air pressurization of respiratory isolation rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000, 21(3) : 191-195.

第2章 >>> 環境整備

6

環境・医療器具の消毒

1 消毒総論

- ① 医療機器の消毒は感染リスク分類に基づき、消毒レベルを決定する^{1)~3)}。 **A-II**
- ② 求められる消毒レベルに応じた消毒薬を選択する^{1), 4)}。 **A-II**
- ③ クリティカル器材は使用前に滅菌する⁵⁾。 **A-III**
- ④ セミクリティカル器材は高レベル消毒以上を行う⁵⁾。 **A-III**
- ⑤ ノンクリティカル器材には、中～低レベル消毒を行う⁵⁾。 **A-III**
- ⑥ 消毒効果が十分に得られる適正な濃度、時間、温度（消毒の3要素）を守る^{2), 3)}。 **A-II**
- ⑦ 器材を高水準消毒または滅菌する前には、丁寧に洗浄する^{6), 7)}。 **A-I**
- ⑧ 目に見える残留有機物や無機物を洗浄除去する^{6), 7)}。 **A-II**
- ⑨ 汚れが乾燥しないように使用后ただちに洗浄する^{6), 7)}。 **A-II**

解説

医療機器はSpauldingの分類によって、表1のように3つに分けられる¹⁾。これは医療器具が微生物に汚染されていたときに感染を生じる危険性を考慮した分類である。当然皮膚または粘膜を通して直接体内に導入される器具は最も高リスクで、滅菌されている必要があり、直接触れることのない環境表面は最少リスクで消毒の必要はない。

この分類によって医療器具の感染リスクは高リスク、中リスク、低リスクの3つに分け

表1 Spaulding 分類^{1), 4)}

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> (1) クリティカル器具…皮膚粘膜を通過して、体内に接触、導入されるもの (2) セミクリティカル器具…粘膜や損傷皮膚に接触するもの (3) ノンクリティカル器具…健常皮膚に接触するもの。環境表面も含む |
|---|

られ、必要な滅菌、消毒レベルが決まる（表2）。つまり、滅菌、消毒、洗浄は器具が誰に使用されたかによるものではなく、これから何に使われるのかが重要である⁸⁾。

1) 洗浄について

血液や蛋白が付着していると滅菌・消毒はできない。滅菌や消毒の前に徹底的な洗浄が必要である⁶⁾⁻⁸⁾。

以下に示す滅菌・消毒については十分に洗浄が済んでいて、そこに微生物がほとんど存在していないという前提である。

2) 消毒レベルの分類

(1) 滅菌と消毒

滅菌は対象物品から生存するすべての微生物を殺滅あるいは除去するための検証された工程のことを示す。1個の微生物が生き残っている確率を1/1,000,000以下とすることである。限りなくゼロに近づける概念であり、無菌ではない⁶⁾。

耐熱性の手術機器などに対しては、高圧蒸気滅菌が行われる。非耐熱性の機器は、EOG滅菌などがある。

消毒とは人体に有害な微生物の感染性をなくすか、数を少なくすることであり、物理学的な方法（熱による）と薬剤による方法がある。消毒の基本は熱消毒で、ほとんどの微生物は65度以上の湿った熱にさらされると死滅する。熱による消毒の利点は簡単で安くて確実であり、環境汚染もない点である。耐熱性の器具の消毒は熱によることが基本である。薬剤による消毒はその程度によって高レベル、中レベル、低レベル消毒の3つに分類される^{9), 10)}。

3) 消毒レベルとその薬剤¹¹⁾

(1) 高レベル消毒

細菌芽胞の一部を除いてすべての微生物を殺滅する。2%グルタルアルデヒド20分以上の浸漬で得られる。

(2) 中レベル消毒

細菌芽胞以外すべての生物を殺滅する。2%グルタルアルデヒド20分以内、次亜塩素酸、アルコール、ポビドンヨードによる消毒がこれにあたる。

(3) 低レベル消毒

結核菌などの抵抗性を有する菌、消毒薬に耐性を有する一部の菌以外の微生物を殺滅する。グルコン酸クロロヘキシジン、界面活性剤（塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、塩酸アルキルジアミノエチルグリシン）などがこれにあたる。

医療器具の消毒に際してはそれらの感染リスクを判断し、消毒レベルを決定することが必要である^{1), 12)}。

表2 機器、器具の消毒、清拭^{6), 7), 33)}

対象	滅菌法		消毒法		
	クリティカル器具		高レベル消毒 セミクリティカル器具 (歯科用器具を除く)	中レベル消毒 一部のセミクリティカル器具とノンクリティカル器具	低レベル消毒 ノンクリティカル器具
	手順	曝露条件	手順(20℃以上で曝露時間12~30分) ^{*2,*3}	手順(曝露時間1分以上) ^{*9}	手順(曝露時間1分以上) ^{*9}
平滑な硬い表面 ^{*1, *4}	A, B, C	MR	D, E, F, H, I ^{*6} , J	K, L ^{*5} , M, N	K, L, M, N, O
	D	20~25℃で10時間			
	F	6時間			
	G	50~56℃で12分間			
	H	3~8時間			
ゴムチューブ, カテーテル ^{*3, *4}	A, B, C	MR	D, E, F, H, I ^{*6} , J		
	D	20~25℃で10時間			
	F	6時間			
	G	50~56℃で12分間			
	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, B, C	MR	D, E, F, H, I ^{*6} , J		
	D	20~25℃で10時間			
	F	6時間			
	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, B, C	MR	D, E, F, H, J		
	D	20~25℃で10時間			
	F	6時間			
	G	50~56℃で12分間			
	H	3~8時間			
体温計(口腔, 直腸) ^{*8} , ヒンジ付器具・器械 ^{*4}	A, B, C	MR	D, E, F, H, I ^{*6} , J		K ^{*8}
	D	20~25℃で10時間			
	F	6時間			
	G	50~56℃で12分間			
	H	3~8時間			

表2の注釈

- A：蒸気滅菌，乾熱滅菌などの加熱滅菌（蒸気滅菌の処理は3～30分間）
 B：エチレンオキシドガス滅菌（一般に50～60℃で，滅菌処理に1～6時間，その後8～12時間のエアレーション）
 C：過酸化水素ガスプラズマ滅菌（管腔機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。全工程時間は45～72時間）
 D：グルタラル系（>2%グルタラル）：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分間で高レベル消毒を達成できる。
 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%以上は殺芽胞性がある。過酢酸浸漬システムの処理温度は50～56℃
 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（銅製機材を腐食させる）
 I：洗浄剤での洗浄と70℃30分間の熱水消毒
 J：次亜塩素酸，650～675ppm以上の活性遊離塩素を含む電解生理食塩水を用いて使用現場で調製された単回使用の塩素（金属製器具を腐食させる）
 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（500倍希釈した5.25～6.15%家庭用漂白剤の有効塩素濃度は100ppm以上である）
 M：フェノール類
 N：ヨードホルム
 O：第四級アンモニウム塩
 MR：メーカーの推奨する方法
 NA：適応外

- *1：ハイドロセラピー（水治療）に関しては原文参照。
 *2：消毒薬の曝露時間が長くなるほど，すべての微生物が死滅する可能性が高くなる。特に細い内腔や有機物や微生物が取り除かれにくい器材は，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*Mycobacteria*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，高温での殺結核菌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の空気を排除し，チューブ内全体に消毒薬や滅菌剤を行き渡らせる。
 *4：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，1,000ppm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で処理することは高水準消毒の代替法としてみなすことができる。
 *7：熱安定性について検証すること。
 *8：口腔体温計と直腸体温計は混同しないこと。
 *9：EPA登録済みの製品については，使用者が表示内容と異なる方法で使用した場合，生じる健康被害の責任は使用者が負うことになり，FIFRA（殺虫剤殺菌剤殺鼠剤連邦法）に基づいた対応を取らなければならない。

4) 感染リスク分類と必要な滅菌・消毒レベル^{12)–17)}

(1) クリティカル器具

手術器具類，カテーテル類など。滅菌が要求される。

(2) セミクリティカル器具

内視鏡，喉頭鏡など。高レベル消毒が要求される。

(3) ノンクリティカル器具

聴診器，体温計など。中～低レベル消毒。

滅菌が要求される器具に対して消毒で対応してはならないが，消毒レベルでよい器具を滅菌で対応してもよい。耐熱性の器具においてはオートクレーブ滅菌のほうが手間もコストもかからない。洗浄は滅菌，消毒作業における第1段階である。洗浄剤を用いてのスクラッピングのあと，流水で洗い流すことによって微生物の大半は除去でき，感染の危険がなくなるとともに，次に行われる消毒の効果を上げることができる。この作業を怠り，血液や有機物が医療機器に付着残存した場合，滅菌，消毒効果が減弱する。消毒薬の使用時は抗菌スペクトルを理解し，目的とする微生物に効力のある適切な消毒薬を選択することが必須であり，適正な濃度，接触時間，温度を守る（消毒の3要素）^{9), 10)}。

2 環境表面の清拭，消毒

1) 医療器具の消毒（低リスク物品）

- ① 高レベル消毒薬を低リスク物品の消毒に使用してはならない^{1), 4)}。 **A-II**
- ② 製造メーカーの推奨方法で消毒を行うほうがよい^{1), 12)}。 **B-II**
- ③ アルコールは消毒面が広いものに使用しないほうがよい^{1), 18)}。 **B-II**
- ④ 手袋をした手で頻回に触れるもの，血液や体液で汚染されやすいもの，清拭しにくいものなどはあらかじめカバーをしておくほうがよい³⁰⁾。 **B-II**

解説

高レベル消毒薬であるグルタルアルデヒドは，その蒸気が眼や呼吸器粘膜を刺激し，付着すると化学熱傷を生じる。そのため，米国の労働安全衛生庁（OSHA）は健康管理上，空気中の濃度が0.2 ppmを超えてはならないと規定している。低リスク物品に要求される消毒レベルは低レベル消毒であり，あえて毒性のある高レベル消毒薬を用いる必要はない。

消毒面が広いときにはアルコールはすぐ蒸発し，有効な接触時間が得られないことがあるため使用しないほうがよい。また，アルコールはゴム・プラスチックなどを変質，硬化させるといった欠点もある¹⁾。

医療器具の製造メーカーは各機器に変性，変質を起こさない消毒方法を取扱説明書に明記すべきである。記載がない低リスク物品については汚染状況に応じて洗浄剤，界面活性

剤、水などで清拭後、低もしくは中レベル消毒薬で消毒する。

消毒に際しては薬剤濃度、接触時間を十分にとる必要がある^{1), 12)}。またME機器のダイヤルなど特に接触頻度の高いもの、血液汚染が多いもの、清拭しにくいものなどはあらかじめカバーをしておく有効である。このカバーは次の患者の入室時には交換する¹⁸⁾。

2) 血液、体液汚染時の処置

- ① 手袋を着用して処置にあたる¹¹⁾。 **A-III**
- ② 血液や体液で汚染した器材は、皮膚や衣服、環境を汚染しないように取り扱う。 **A-II**
- ③ 大量汚染時は目に見える汚染物は吸収性の紙タオルなどで除去し、漏れのない袋に入れ、ラベルする¹⁹⁾⁻²²⁾。 **A-III**
- ④ 消毒薬で湿らせた布で汚染域を拭き、乾燥させる²²⁾。 **A-III**
- ⑤ 消毒薬は中レベル消毒薬（次亜塩素酸ナトリウムなど）を用いる²²⁾。 **A-III**
- ⑥ 血液汚染が小さいときには消毒薬による拭き取りでよい^{23), 24)}。 **A-III**
- ⑦ 患者ケア器材の洗浄、消毒、滅菌は中央材料室で行うほうがよい^{6), 7)}。 **B-III**
- ⑧ 患者ケア器材の洗浄に際しては、用手洗浄または機械洗浄（超音波洗浄器、ウォッシャーディスインフェクタなど）を用いる^{6), 7)}。 **A-III**
- ⑨ ウォッシャーディスインフェクタを用いる場合、メーカーの推奨する使用方法に従う^{6), 7)}。 **A-III**
- ⑩ 洗浄剤または酵素系洗浄剤を選択するときは、医療器材の素材への適合性を確認する^{6), 7)}。 **A-III**
- ⑪ 洗浄後は十分にすすぐ^{6), 7)}。 **A-II**
- ⑫ 消毒や滅菌を妨げるような破損の有無を確認する^{6), 7)}。 **A-II**

解説

患者の処置に使用した器材は、付着した血液が飛散しないように運搬し、作業者の安全に注意して洗浄する^{5), 25)-27)}。器材を高水準消毒または滅菌する前の丁寧な洗浄は特に重要である²⁸⁾。目に見える残留有機物や無機質は必ず洗浄除去する。

消毒や滅菌を適切に行うためには汚れが乾燥しないようにする必要がある。そこで使用後直ちに洗剤または酵素洗剤を使用した十分な洗浄が不可欠である。洗浄後は十分にリンスする。使用する洗剤または酵素洗剤は医療器具の材質との整合性を確認する。このときの洗浄は用手洗浄もしくは機械洗浄のどちらかで行う²⁹⁾。グルタラールを用いた一次洗浄は血液が器具の表面に凝集してかえって洗浄や消毒が困難になる。そのうえ粘膜障害、皮膚炎、鼻出血などの副作用もある。質の高い洗浄業務を行うには診療現場でなく中央材料室で行ったほうがよい^{6), 7)}。

使用済みと洗浄済みの器具が混在しないような配慮も必要である。

3) 気管支鏡の消毒

- ① 洗浄と消毒（滅菌）の前にはすべての内視鏡のリークテストを行う⁷⁾。 **B-III**
- ② 内視鏡の部品は分解・取り外し、酵素系洗浄剤に完全に浸漬する。耐熱性の部品は蒸気滅菌する⁷⁾。 **A-III**
- ③ チャンネル内のすべての有機物を除去するため、フラッシュおよびブラッシングする。外面や付属品は柔らかい布、スポンジ、またはブラシにて洗浄する。ブラッシングはブラシに汚れが見えなくなるまで続ける⁷⁾。 **A-I**
- ④ 内視鏡および付属品は粘膜に接触するため、セミクリティカル器材として取り扱い、各患者使用後に少なくとも高水準消毒する⁷⁾。 **A-I**
- ⑤ 高水準消毒には高レベル消毒薬を用いる⁷⁾。 **A-I**
- ⑥ 洗浄後、高レベル消毒を達成するためにグルタラル製剤、フタラル製剤、過酸化水素製剤、および過酸化水素と過酢酸の混合製剤などを使用し、すすぎおよび乾燥する⁷⁾。 **A-III**
- ⑦ 消毒薬による内視鏡損傷を考慮してメーカーに推奨された時間で浸漬する。すべてのチャンネルの還流を確実にを行う。消毒後は残留した消毒薬を滅菌水、濾過水または水道水ですすぎ、チャンネルのフラッシュを行う。水ですすいだ後に、70～90%のエチルアルコールまたはイソプロピルアルコールですすぐ⁷⁾。 **A-III**
- ⑧ 消毒された内視鏡や気管支鏡の洗浄には、そのシステムの設計上必要とされる最高品質の水を使って行う（例えば、滅菌水あるいは細菌学的に濾過された水）^{11), 30)}。 **A-III**
- ⑨ 水媒介細菌の増殖の可能性を下げるため、またバイオフィーム形成阻止を図るため、再生された内視鏡や気管支鏡の内管は証明された方法によって乾燥させる^{11), 30)}。 **A-III**
- ⑩ 生検鉗子は機械洗浄し、各患者に使用すごとに滅菌すること⁷⁾。 **A-I**

解説

ウイルスから細菌・原虫に至るまで種々の微生物が内視鏡を介した感染の原因となる。多くは内視鏡および鉗子などの附属器具の不適切な消毒が原因となって発生する。

軟性内視鏡は構造が複雑で、素材が繊細なため特に消毒が困難で破損しやすい。したがって滅菌または高水準消毒を行う前には入念な洗浄が必要である³³⁾。

洗浄の後、消毒、すすぎ、乾燥、保管を行う³³⁾。内視鏡を高水準消毒薬に浸漬し、吸引、生検チャンネルや空気、水チャンネルといったすべてのアクセス可能なチャンネルに消毒薬を浸透させ、製品に指定された推奨時間曝露する。すすぎはすべてのチャンネルを滅菌水、濾過水または水道水ですすぐ。乾燥は挿入管および内部チャンネルをアルコールですすぎ、消毒後および保管前に強制送気で乾燥する。保管は再汚染しないように垂直につるすなど乾燥しやすいように保管する。

消毒薬への浸漬時間には議論がある³¹⁾。米国感染管理疫学専門家協会（APIC）の2000年ガイドラインでは2%グルタルアルデヒド20分間の浸漬が推奨されている。日本消化器内視鏡技師会の2004年のガイドラインにおいては、チャンネル内部のブラッシングによる汚染除去後、2%グルタルアルデヒドに最低10分間浸漬することが推奨されている³²⁾。気管支鏡は結核菌伝播のリスクがあるため、浸漬時間には注意が必要である³¹⁾。内視鏡消毒には自動洗浄機の導入が望ましい³²⁾が、十分な換気のもとで行われなければならない。

ガイドラインではないとされているが、日本呼吸器内視鏡学会安全対策委員会による手引書に詳細に気管支鏡の感染対策が記されている³⁴⁾。

洗浄はスコープを使用直後にまだ光源に接続された状態でガーゼなどで清拭する。次に200 mLかそれ以上の酵素洗浄剤を吸引しチャンネル内の汚れをできるだけ取り除いておく。次に、流しで吸引ボタンと鉗子栓を外し酵素洗浄剤で洗浄する。スコープ本体はスポンジを用い、酵素洗浄液で外表面の手洗いを行う。チャンネル内のブラッシングは重要で、吸引ボタン口と鉗子口から十分にくまなくブラッシングをする必要がある。その後、専用チューブを用いてチャンネル内にシリンジポンプで酵素洗剤液の注入を数回行う。機器の洗浄その後の消毒・滅菌に関してはすべてメーカー取扱説明書の手順に従い実施する。

できれば一日の終わり、あるいは週の終わりに滅菌を行うことが望ましいとされている。そして生検鉗子はディスポーザブル製品を使用すべきとしている。

参考文献

- 1) Rutala WA : APIC guideline for selection and use of disinfectant. *Am J Infect Control* 1996, 24 : 313-342.
- 2) Spaulding EH : Role of chemical disinfection in the prevention of nosocomial infections. In : *Proceedings of the International Conference of Nosocomial Infections, 1970* (Brachman PS, Eickhoff TC, eds). American Hospital Association 1971, 247-254.
- 3) Spaulding EH : Chemical disinfection and antisepsis in the hospital. *J Hosp Res* 1972, 9 : 5-31.
- 4) Favero MS, Bond, WW : Chemical disinfection of medical and surgical materials. *Disinfection Sterilization, and Preservation*, 4th ed (Block SS, ed). Les & Febiger 1991, 617-641.
- 5) 国公立大学附属病院感染対策協議会・編：病院感染対策ガイドライン 改訂版：隔離予防策, じほう 2011, pp.5-14.
- 6) 大久保憲・編：現場ですぐ使える 洗浄・消毒・滅菌の推奨度別絶対ルール227 & エビデンス. *INFECTION CONTROL* 2009.
- 7) CDC : *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities* 2008.
- 8) 矢野邦夫：ねころんで読めるCDCガイドライン. メディカ出版 2012.
- 9) U.S. Food and Drug Administration (FDA) and U.S. Environmental Protection Agency (EPA) : Memorandum of understanding between the Food and Drug Administration PHS, Department of Health and Human Services, and the Environmental Protection Agency. Notice regarding matters of mutual responsibility—regulation of liquid chemical germicides intended for use on medical devices, 1993. Available from FDA, Center for Devices and Radiological Health (CDRH), Office of health and Industry Programs, Division of Small manufacturers Assistance, Rockville MD 20850, or EPA, Registration Division, Antimicrobial Program Branch, 401 M St., SW, Washington DC 20460.
- 10) U.S. Food and Drug Administration (FDA) : Interim measures for the registration of antimicrobial products/

- liquid chemical germicides with medical device use claims under the memorandum of understanding between EPA and FDA, 1994.CDRH Facts on Demand, Shelf #851, P.14 ; June 30, 1994. Available from FDA, CDRH, Office of Health and Industry Programs, Division of Small Manufactures Assistance, Rockville MD 20850.
- 11) CDC : Guideline for Environmental infection Control in Health-Care Facilities. 2003.
 - 12) Favero MS, Bond WW : Sterilizaion, disinfection, and antiseptis in the hospital. Manual of Clinical Microbiology, 5th ed (Balows A, Hausler WJ Jr, Herrmann KL, Isengerg HD, Shadomy HJ, eds) . American Society for Microbiolgy 1991, 183-200.
 - 13) Nyström B : Disinfection of surgical instruments. J Hosp Infect 1981, 2 : 363-368.
 - 14) Rutala WA, Weber DJ : FDA labeling requirements for disinfection of endoscopes ; a counterpoint. Infect Control Hosp Epidemiol 1995, 16 : 231-235.
 - 15) Parker HH 4th, Johnson RB : Effectiveness of ethylene oxide for sterilization of dental handpieces. J Dent 1995, 23 : 113-115.
 - 16) Alfa MJ, DeGagne P, Olson N, Puchalski T : Comparison of ion plasma, vaporized hydrogen peroxide, and 100% ethylene oxide sterilizers to the 12/88 ethylene oxide gas sterilizer. Infect Control Hosp Epidemiol 1996, 17 : 92-100.
 - 17) Rutala WA, Gergen MF, Jones JF, Weber DJ : Levels of microbial contamination on surgical instruments. Am J Infect Control 1998, 26 : 143-145.
 - 18) CDC : Recommended infection control practices for dentistry. 1993.
 - 19) Van Bueren J, Simpson RA, Salman H, et al : Inactivation of HIV-1 by chemical disinfectants : sodium hypochlorite. Epidemiol Infect 1995, 115 : 567-579.
 - 20) Prince DL, Prince HN, Thraenhart O, et al : Methodological approaches to disinfection of human hepatitis B virus. J Clin Microbiol 1993, 31 : 3296-3304.
 - 21) Druce JD, Jardine D, Locarnini SA, Birch CJ : Susceptibility of HIV to inactivation by disinfectants and ultraviolet light. J Hosp Infect 1995, 30 : 167-180.
 - 22) CDC : Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. 1987, 1s-18s.
 - 23) Rutala WA, Shafer KM : General Information on Cleaning, Disinfection, and Sterilizaion. In : APIC Infection Control and Applied Epidemiology Principles and Practice Olmstead RN, ed St Louis MO ; Mosby-YearBook 1996, 154.
 - 24) Chou T : Environmental Services. In : APIC infection control and Applied Epidemiology : Principles and Practice. Olmstead RN, ed. St. Louis MO ; Mosby-YearBook 1996, 107 : 1-7.
 - 25) Goldmann DA. The role of barrier precautions in infection control. J Hosp Infect 1991, 18(Suppl A) : 515-523.
 - 26) Garner JS, Fevero, MS : Guideline for handwashing and hopital envionmental cotrol : US departmet Health and Human Service, Centers for Disease Control 1985.
 - 27) Rutala WA : Disinfection, sterilization and waster disosal : Prevention and Control of Nosocomial Infections 2nd ed 1993, 460-495.
 - 28) Rutala WA, Weber DJ : Disinfection and sterilization in health care facilities ; what clinicians need to know. Clin Infect Dis 2004, 39 : 702-709.
 - 29) 吉田製薬：消化器内視鏡の洗浄・消毒における実務ガイドライン。2009：50-52.
 - 30) 満田年宏・監訳：医療施設における環境感染管理のためのCDCガイドライン。2003
 - 31) 小林寛伊：Y's Square；病院感染，院内感染対策学術情報；Ⅲ 消毒対象物による消毒薬の選択 (http://www.yoshida-pharm.com/2012/text03_02_03/) .
 - 32) 日本消化器内視鏡技師会安全管理委員会：内視鏡の洗浄・消毒に関するガイドライン（第2版）。2004.
 - 33) 満田年宏・訳・著：医療施設における 消毒と滅菌のためのCDCガイドライン2008. ヴァンメディカル 2009.
 - 34) 日本呼吸器内視鏡学会安全対策委員会・編：手引き書—気管支鏡診療を安全に行うために—ver.2.0. 2010.