

ティカル器具または滅菌不可能な軟性内視鏡などは高水準消毒を行う。体温計や聴診器などのノンクリティカル器具は中水準または低水準消毒を行う。その他、ウォッシャーディスインプেকターなどによる加熱滅菌も広く行われる<sup>6)</sup>。ところで、標準予防策では血液、体液、体物質（分泌物・排泄物）などとの接触がない限り、原則的に滅菌や消毒は必要でなく、消毒薬を用いない清浄および清掃方法で対応が可能である<sup>3)</sup>。一方、医療従事者の皮膚、粘膜、組織が血液などにさらされた場合、徹底的な洗浄が必要で、血中ウイルスに有効な消毒薬は念のための処置としている。血液にさらされた生体に消毒薬を適用することで感染を減少させたという積極的な証拠は得られていない<sup>7, 8, 9)</sup>。また MRSA などの院内感染対策は標準予防策に加え接触予防策として、患者の皮膚や周囲の物品・環境に接触した場合の消毒薬による手洗いが重視される。また、頻繁に接触する物品・環境の表面は通常の清浄化および清掃に加え消毒を行う。しかし、床面などのように、通常、直接・間接的にも接触に関与しない環境表面は接触予防策でも清浄化や清掃で十分であり消毒は必要としない<sup>3, 10)</sup>。空気予防策、飛沫予防策においても標準予防策での対応をし、特別な消毒は必要としない。手洗いも抗菌薬を含まない石けんによる手洗いで十分である。結核患者の個室消毒も特別な環境消毒の必要性はないとされている。結核菌に対し有効とされている中水準消毒の環境消毒の観点からは低水準消毒とは明確な区分はされていない<sup>11, 12)</sup>。結核患者、MRSA 陽性患者などに使用した医療器具を他の患者に使用する場合、結核菌などを対象とした消毒法が選択されることがあるが、基準的には標準予防策を遵守し、医療器具は感染症の有無にかかわらず、高水準消毒または中水準消毒あるいはウォッシャーディスインプেকターなどによる熱水消毒を行う。

感染症の違いにより消毒法を区別する必要はない。すなわち、標準予防策に加え行われる感染経路別予防策での消毒は、表 1 に示す如く、特に医療従事者の手指、聴診器、ドアノブ、ベッドとその周囲の物品・環境など、接触予防対策が重視される。

表1 予防策の種類と消毒のレベル

消毒対象	標準予防策	感染経路別		
		空気予防策	飛沫予防策	接触予防策
クリティカル器具	滅菌	滅菌	滅菌	滅菌
セミクリティカル器具*	洗浄+消毒	洗浄+消毒	洗浄+消毒	洗浄+消毒
ノンクリティカル器具	洗浄・清拭	洗浄・清拭	洗浄・清拭	洗浄・清拭+消毒
周辺の物品・環境	清拭・清掃	清拭・清掃	清拭・清掃	清拭・清掃+消毒
床などの環境	清掃	清掃	清掃	清掃
病棟での手洗い	消毒**または洗浄	消毒**または洗浄	消毒**または洗浄	消毒**または洗浄

\* アルコール消毒

\*\* アルコールをベースとした消毒薬での消毒が望ましい。

#### 4. 消毒薬の適正使用<sup>13, 14)</sup>

洗浄・拭き取りによりある程度の微生物の除去はできる。消毒薬を用いることにより、短時間でその効果は、より確実に現れ、持続効果も期待できる。しかし、消毒薬は微生物を完全に殺滅するとは限らない。この点があらゆる微生物を殺滅する滅菌と大きく異なる。高水準消毒薬であるグルタラールも芽胞の除去には時間を要し、一部の結核菌に低感受性を呈する。中水準消毒薬は芽胞には無効であるが、結核菌や真菌、ウイルスに有効である。また、低水準消毒薬は芽胞、結核菌、一部の真菌、ウイルスなどに無効で、栄養型細菌や一部の真菌に有効である。しかし、MRSA やセラチア属など、一部抵抗性菌株が認められる。いずれの消毒薬も清浄下における適切な濃度、温度、pH、接触時間の確保が必要である。高水準消毒薬では生体毒性が強く、人体には用いられない。また、中枢神経系、呼吸器系、眼・皮膚などへの刺激があることから、医療従事者の作業環境への配慮が必要となる。また、消毒薬における臭気、医療器具に対する腐食性、着色、アルコール製剤の引火性、および排液の活性汚泥等への影響などに配慮し使用に心掛けることが望まれる。芽胞は 80℃以上の熱水消毒でも殺菌は難しいが、その他の微生物を短時間に感染濃度以下にまで殺菌、不活性化が可能であり、洗浄効果も期待でき、有害性もないなど有効な消毒方法である。食器洗浄、リネンの洗濯、医療器具の消毒に用いる。そこで、滅菌や加熱消毒など、他の方法での除菌ができない場合、対象物の種類に適した消毒薬を選択し、清浄化に努める。消毒薬は起炎菌

の絶対数を短時間で確実に減少させ伝播リスクの低下を呈する目的として病院感染防止には極めて有用であることから、抵抗菌発現防止のためにも医療従事者の消毒薬に関する基礎的知識の修得は是非とも必要となる。そこで、病院感染防止のために、消毒薬をいかに有効に完全に使用するかが今後の重要な課題となる。

## (1) 生体消毒<sup>10)</sup>

### a. 手洗いと手指消毒

今回の CDC ガイドライン 2002 年<sup>11)</sup>では手洗い消毒に関し多くの勧告が明記されている。主なものを以下に示す。

- ◇ 手が明らかに汚れていたら石けんと流水、または消毒薬スクラブと流水で手洗いをする。最低 15 秒間、手と指に塗りつける。(I A)
- ◇ 水ですすいだ後、ペーパータオルで完全に手を乾燥させる。蛇口はペーパータオルで閉める。(I B)
- ◇ 熱湯での繰り返し手洗いは手荒れの原因となるので避ける。(I B)
- ◇ つり下げあるいは回転式の布タオルは医療施設での使用は適切でない。(II)
- ◇ 日常的な手指消毒はアルコールをベースとした消毒薬を使用する。(I A)
- ◇ または消毒薬スクラブと流水で手洗いをする。(I B)
- ◇ アルコールをベースとした速乾性擦り込み手指消毒薬は片手の掌に製剤(3mL)をとり、手が渇くまで手と指をくまなくすり合わせる。(I B)
- ◇ 手指衛生を遵守するために用いるアルコールをベースとした消毒薬は部屋の入口、ベッドサイドやその他の適切な場所に設置するとともに個人用の持ち運びが出来るポケットサイズ容器を用意する。(I A)
- ◇ 患者との直接接触の前後での手指の汚染除去を行う。(I B)
- ◇ 体液、排泄物、粘膜、創傷部に接触する場合は手袋を着用する。(I A)
- ◇ 手袋を脱いだ後、手指の汚染除去を行う。(I B)
- ◇ 食事の前、トイレの使用後は石けんと流水、消毒剤スクラブと流水で手洗いをする。(I B)
- ◇ 石けんは液体、固体、紙、粉石けんがある。固形石けんは水抜きができる小さなものを使用する。(II)
- ◇ 石けん液のディスペンサーへの継ぎ足しはしない。(I A)
- ◇ 手洗いに関連した刺激性接触皮膚炎の発生防止にローションまたはクリームによる医療従事者のスキンケアに努める。(I A)
- ◇ 手術時の手洗い前には指輪、時計、ブレスレットをはずし行う。(II)

◇ 生爪の先の長さは6.35 ミリ未満とする。(Ⅱ)

#### b. 注射部位の皮膚消毒

消毒用エタノール、70%イソプロピルアルコール、イソプロパノール添加エタノールでの消毒。

注射部位の消毒には速効性、速乾性が求められ、アルコール製剤を用い、注射部位に十分量を塗布し、十分な消毒効果を得るために乾燥するまで待つ。また、表皮からの感染を防ぐため、穿刺部位周囲の皮膚も消毒する。アルコール綿球などを院内で調製し、万能壺などを用いる場合、アルコールが揮発し、濃度が経時的に低下する。14 日後の 43w/v%エタノール残留濃度でも殺菌効果は呈する<sup>15)</sup>とはいえ、効果の減弱が考えられる<sup>16)</sup>ので、アルコールの注ぎ足しは避ける。また、アルコール綿球は定期的に廃棄し、調製し直すことが望ましい。近年はアルコール綿の市販品があるが、使用に際してアルコール綿は容器内で固く絞ることはせず、使用後は素早くフタをきちんとしアルコールの揮発を防止するとともに定期的に新しいものと交換する。

#### c. 血管留置カテーテル挿入部位の皮膚

クロルヘキシジンエタノール液またはヨードチンキ液による刺入部の消毒、10%ポビドンヨード液による刺入部の消毒、消毒薬適用前のアセトンによる皮膚脱脂はすべきでない<sup>17)</sup>。血管カテーテルの挿入は、末梢血管への挿入の場合でも、通常の注射薬に比べ侵襲性が高い。特に高カロリー輸液 (TPN) 療法などの中心静脈カテーテル挿入部位は留置期間も長く、カテーテル外部からの菌の侵入も考えられることから挿入部位の消毒は十分に行う必要がある。挿入操作前には厳重な手洗いをを行い滅菌手袋を着用し、なるべくクリーンな環境下で挿入する。挿入部位の消毒は 10%ポビドンヨード液が日本では繁用されているが、欧米ではクロルヘキシジン液による消毒がより効果的であるとしている。CDC の「血管内挿入器具関連感染予防のためのガイドライン」(1996 年<sup>17)</sup>、2002 年<sup>18)</sup>) では挿入部位の消毒薬として、消毒用エタノール、10%ポビドンヨード液、2%クロルヘキシジン液、2%ヨードチンキ液を記載しているが、Maki ら<sup>19)</sup>は 70%イソプロピルアルコール液、10%ポビドンヨード液より 2%クロルヘキシジン液の方が優れていると報告を示している。また、Garland ら<sup>20)</sup>は 10%ポビドン液より 0.5%クロルヘキシジンアルコール液 (0.5%クロルヘキシジン+70%イソプロピルアルコール液)の方が、有意に菌陽性率が低いという臨床試験結果を報告している。しかし、春口ら<sup>21)</sup>は内頸動脈穿刺部位にクロルヘキシジンアルコール液を用い、アナフィラキシーショックを呈したと報告しており、注意を要する。ヨードチンキもヨウ素疹等の過敏症状、皮膚刺激症状を呈することがあるので注意する。カテーテル刺入部にアルコール製消毒液を用いることは速効的殺菌力が期待できる。綿球でなくガー

ゼを用い皮膚を消毒し、塗布部位が乾くまでは挿入処置を始めてはならない。

#### d. 皮膚の創傷部位

##### ① 一般創傷部位

10%ポビドンヨード液、0.05%クロルヘキシジン液、ヨードチンキ、オキシドールなどを用いる。

高度に汚染されている場合、生理食塩液などで十分な洗浄を行う。消毒薬は細胞毒であることから、創傷内に用いると治癒を送らせることがある。ただし、創傷周辺からの二次汚染防止の目的で創傷部位周辺は広く消毒する。

##### ② 手術創

10%ポビドンヨード液、0.05%クロルヘキシジン液を用いる。

縫合された手術創の創傷内の消毒は行わない。米国では術後 24～48 時間は滅菌されたドレッシング材での被覆・保護のみが勧告されている<sup>22)</sup>。わが国では手術創やドレーン挿入部からの感染防止にはガーゼによる被覆と周辺皮膚の毎日の消毒が一般的である。

##### ③ 粘膜

10%ポビドンヨード液、0.02～0.025%塩化ベンザルコニウム液、0.02～0.025%塩化ベンゼトニウム液

粘膜の創傷部位の消毒にはわが国ではクロルヘキシジン製剤の使用は禁忌である。

##### ④ 感染皮膚

10%ポビドンヨード液、0.01%塩化ベンザルコニウム液、0.01%塩化ベンゼトニウム液  
感染皮膚の消毒は全身感染症防止のために必要であるが漫然と使用を続けるべきでない。

##### ⑤ 熱傷皮膚

10%ポビドンヨード液での消毒。

二次感染を併発し難治化する場合があります消毒薬の適用となるが漫然と使用を続けるべきでない。熱傷の潰瘍面には入浴などによる衛生管理が望ましい。局所的感染で用いる消毒薬も残留消毒薬による皮膚再生の遅れが生じることがあるので、消毒後には生理食塩液などで洗浄する。

##### ⑥ 褥瘡

黒色期から黄色期に消毒薬を用い、赤色期以降は生理食塩液で洗浄する<sup>23)</sup>。

##### ⑦ 疥癬

疥癬は疥癬虫（ダニ）が患者との皮膚接触や器具、リネン類からも感染する。熱にも弱く、ヒトから離れると 3 日間程度しか生存できない。とくにノルウェー疥癬は強いかゆみとともに感染力も強い。医療器具、リネン類は温水（60℃）に浸漬、洗濯をする。室内はピレスロイド系殺虫剤を散布し、4 日間使用しない<sup>24)</sup>。

## ⑧ 口腔粘膜<sup>25)</sup>

口腔内には 300 種を超える最近が存在する。これらの菌の増殖を効果的、効率的に抑え、口腔内の清潔状態を保つことは口臭予防、虫歯予防ばかりでなく、全身的な感染性疾患、人工呼吸器関連肺炎、セラチア感染などの防止に有用である。7%ポビドンヨード液の 30 倍希釈液が口腔ケアに広く用いられる<sup>26)</sup>。ヨウ素過敏症患者には禁忌である。0.12%グルコン酸クロルヘキシジン液による口腔内洗浄は心臓手術患者の呼吸器感染を低下させる<sup>27)</sup>。また 0.2%ゲル剤も院内感染防止の頻度を低下させる<sup>28)</sup>。しかし、我が国ではアナフィラキシーショックの発生の副作用が考えられ、口腔粘膜への使用は禁忌となっている。塩化ベンザルコニウムは口腔消毒に有効でヨウ素過敏症患者に有用である<sup>29)</sup>。苦みがあることが難点である。その他、口腔内細菌の除去にはブラッシング洗浄法による歯垢や舌苔除去にも有効である<sup>30)</sup>。しかし、綿棒清拭法による細菌の除菌は有効ではない。

## (2) 器具消毒

標準予防策が遵守されていれば感染症ごとにその器具の再利用のための消毒法を変更することはない。Spaulding は感染リスクの程度・使用用途に合わせ、器具を 3 つに分類し、APIC の消毒薬の選択と使用に関するガイドラインにはその分類に添った消毒法が明記されている<sup>31)</sup> (表 2)。すなわち、クリティカル器具、セミクリティカル器具のほとんどは滅菌、または高水準消毒薬を用いる。ノンクリティカル器具の消毒法は接触予防が対象で、低水準消毒あるいは洗浄、清拭を行う。

滅菌時には十分な洗浄が必要であるが、最近では医療従事者の血中ウイルスに曝露する危険性を回避するため病棟での一次処理は行わず、そのまま専用コンテナに入れ中央材料室へ搬入する方法が一般化している。血液・体液などの固着した器具の消毒には超音波洗浄が可能なウォッシャーディスインフェクターによる熱水滅菌が有用である。専用洗浄装置が利用できない場合、中性洗剤または酵素洗浄剤などで血液などの汚れを手洗浄で除去する。

セミクリティカル器具の再利用には熱水洗浄または高水準消毒が必要であるが、粘膜に触れる器具には中水準消毒を用いる。消毒後は滅菌精製水で洗浄する。水道水で洗浄した場合はアルコールで清拭し、強制乾燥し保管する。

表2 APICガイドラインによる器具分類と消毒水準

器具分類	用途	消毒水準
クリティカル器具 (critical items)	無菌の組織や血管に挿入するもの： (手術用器具、循環器または尿路カテーテル、 移植埋め込み器具、針など。)	滅菌が必要。
セミクリティカル器具 (semi-critical items)	粘膜または健康でない皮膚に接触するもの： (呼吸器系療法の器具や麻酔器具、軟性内 視鏡、咽頭鏡、気管内挿管チューブ、体温 計など。)	高水準消毒 (2~3.5%グルタール、 0.55%フタール、0.3%過酢酸) が必要。 ただし、一部のセミクリティカル器具 (健康でない 皮膚に接触する体温計) は中水準消毒でよい。 また、歯科用セミクリティカル器具は加熱滅菌。
ノンクリティカル器具 (non-critical items)	健康な皮膚とは接触するが、粘膜とは接触し ないもの：  (ベッドパン、血圧計のマンシェット、松葉 杖、ベッド柵、リネン、食器、テーブルの表面、 聴診器など。)	低水準消毒または洗浄、アルコールをベースとした 消毒薬で清拭。

### ① ノンクリティカル器具

粘膜や健康でない皮膚に接触することのない器具であり、感染伝播への影響は低い。高度な汚染を生じない限り、通常の洗浄・清拭で良い。但し、ノンクリティカル器具を介する手指などによる接触感染が問題となる場合には低水準消毒またはアルコールをベースとした消毒を用いる。血液などで汚染された場合は、よく洗浄後0.1%次亜塩素酸ナトリウム液(1000ppm)で消毒する。

### ② リネン類

洗剤と熱水にて洗浄・消毒をする。一般に65~100℃の熱水処理(10分)でほとんどの微生物(芽胞は除く)は死滅する。熱水消毒ができないリネンは22~55℃の低温水での洗浄に塩素系漂白剤を加える。また、アイロンがけによる加熱も微生物減少に役立つ。「消毒と滅菌ガイドライン」<sup>④</sup>では感染性のあるリネンは水溶性ランドリーバッグあるいはビニール袋に入れ感染性を明記し洗濯施設に運搬する。消毒法は通常(1)80℃の熱水で10分間以上の洗濯処理を行う。(2)B型肝炎ウイルスなどでの汚染が考えられる場合0.1%次亜塩素酸ナトリウム液(1000ppm)に30分間浸漬する。その他の場合には0.02%(200ppm)に5分以上浸漬する。(3)塩素系漂白剤が使えないリネンは0.1%塩化ベンザルコニウム液、0.1%塩化ベンゼトニウム液、または両性界面活性剤である0.1%塩酸アルキルジアミノエチルグリシン液に30分間浸漬する。

### ③ 食器類

耐熱性のものであれば熱水による洗浄・消毒が基本となる。熱水消毒が不可能な場合、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、または塩酸アルキルジアミノエチルグリシンにて清拭消毒する。包丁などは80℃、5分間以上の熱水、または0.05%次亜塩素酸ナトリウム液（500ppm）で消毒する。ふきん、タオルなどは100℃、5分間以上煮沸消毒する。調理台などは消毒用エタノールで清拭消毒する。

### ④ その他の物品

浴槽や洗面台などを介した接触感染が問題となる場合は0.2%塩化ベンザルコニウム液、0.2%塩化ベンゼトニウム液または0.2%塩酸アルキルジアミノエチルグリシン液で清拭消毒し、熱水で洗浄する。ベッド柵、テーブル、カート、車椅子、点滴支柱、トイレの便座、蛇口、ドアノブなどの人が直接接触する部位はアルコールをベースとした消毒薬で清拭する。また湿潤している器具や環境では緑膿菌やセラチア、レジオネラ菌などが増殖していることがあるので、消毒が必要な場合は熱水で洗浄するか、0.05%次亜塩素酸ナトリウム液（500ppm）、またはアルコールをベースとした消毒薬で消毒する。低水準消毒薬には抵抗性を示すことがあるので注意する。血液などで汚染した場合には、手袋をして汚染箇所を拭き取り、0.1%次亜塩素酸ナトリウム液（1000ppm）で清拭する。

## （3）環境

患者や医療従事者が通常、接触することのない床、壁、天井などは、血液・体液による汚染がない限り消毒の必要はない。床なども塵埃などの浮遊が生じないように湿式清掃が日常的に行われていれば問題はない。CDC（1983年）では隔離予防策の必要性があった患者の環境消毒は退院時の床など消毒を行うこととしていた<sup>30</sup>が、最近の「隔離予防策のためのガイドライン」（1996年）<sup>31,32</sup>では感染経路別予防策が必要な患者の病室、個室、ベッドサイドの器具は感染微生物の汚染に起因する特別な清掃を必要としない限り、標準予防策による方法の清掃で良いとしている。「結核伝播予防ガイドライン」<sup>32</sup>（CDC、1994年）で結核患者の環境表面も特別な消毒は必要ないとしている。また、これまで高い清浄度が要求されていた手術室の床消毒についてもCDCの「手術部位感染防止ガイドライン」（1999年）<sup>33,34</sup>では最終手術終了後に第四級アンモニウム塩系、あるいは塩酸アルキルジアミノエチルグリシンでの洗浄・消毒によるウェットバキューム（湿性吸引）清掃を行うことを推奨し、環境表面や機器の消毒に対する勧告は行っていない。また、同ガイドライン<sup>33,34</sup>には粘着マットは手術部等には設置しないこととしている。MRSAやVREの感染症患者の退院後にはベッド柵、床頭台、ドアノブなどの環境表面を適切に清掃・消毒しなければ、新しい患者の感染の助長を呈するとしており、これら感染患者のいる環境面は少なくとも1日1回以上の清掃が推奨されている。また、手術室も含み空気中および環境の定期的な微生物検査は意



味がなく、感染症が多発した場合など環境が汚染源と考えられた場合、その特定の菌を対象とした調査は意味がある。しかし、問題となる微生物が検出されたとしても、それが伝播経路の原因菌であるかどうかの判断にはならないことがあると指摘している<sup>35)</sup>。

透析室では血液汚染が考えられるので、ベッド周辺や聴診器、血圧計、マンシエットなどのノンクリティカル器具なども、目に見える汚染がなくても、患者毎にアルコールをベースとした消毒薬で清拭する。また、目に見える汚染がある場合、0.1%次亜塩素酸ナトリウム液（1000ppm）で拭き取る<sup>36)</sup>。

## 5. おわりに

各種消毒薬はそれぞれ固有の抗微生物スペクトルを有しており、消毒薬の選択に際しては、その点を考慮するとともに生体用、環境用としての強度も含み検討する。とくに芽胞やバイオフィーム形成菌、ウイルス、結核菌等に対する消毒薬の適切な選択が必要となる。また、MRSA やセラチア、セパシア菌などでは消毒薬に対し抵抗性を呈することが認められていることから、時には消毒薬選択の変更が必要となる。また、殺菌効果には消毒薬の濃度、温度、pH、作用時間、菌量などに影響されるとともに、有機物汚染、サビの問題、アルコール製剤の揮発による濃度低下、など種々の要因を考え、適切な使用が求められる。ところで、ポビドンヨードは他の消毒薬と異なり、加圧滅菌ができない。以前、セパシア菌汚染の市販品が問題となったことがあり、メーカーでは製品の無菌調製化を実施するようになっている。表3、表4に消毒薬の抗微生物スペクトルと用途についてまとめて示した。

表3 消毒薬の抗微生物スペクトルと特性

●：有効、▲：有効、無効両論、○：一部抵抗、△：効果が低い、×：活性なし、または不十分、-：データなし  
 G (+) 菌：グラム陽性菌、G (-) 菌：グラム陰性菌

消毒水準	消毒薬 (市販濃度)	G (+) 菌		G (-) 菌		真菌		結核菌	芽胞	ウイルス				
		黄色ブドウ球菌など	腸球菌・連鎖球菌など	緑膿菌・セパシア菌など	大腸菌・その他の菌	糸状菌	酵母			エンペロ・プ有	エンペロ・プ無	HBV・HCV	HI V	
高水準	グルタール (2、20w/v%)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	フタール (0.55w/v%)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	過酢酸 (6w/v%)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
中水準	ホルムアルデヒド (35~38w/v%)	●	●	●	●	●	●	●	△	●	●	●	●	●
	次亜塩素酸ナトリウム (1、6w/v%)	●	●	●	●	●	●	▲	△	●	●	●	●	●
	ポビドンヨード (10w/v%)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	●	●	●	●
	ポロキサマーヨード (10w/v%)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	●	●	●	●
	ヨードチンキ (3w/v%、6w/v%)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	△	▲	●	●
	消毒用エタノール (76.9-81.4v/v%)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	△	▲	●	●
	イソプロピルアルコール (70v/v%)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	△	▲	●	●
	イソプロピルアルコール + メタノール変性アルコール (15~23.6%+10~60%)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	△	▲	●	●
	ポビドンヨード + エタノール (0.5%+酒エタノール)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	●	▲	●	●
	ポロキサマーヨード + イソプロピルアルコール (1%+61%)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	●	▲	●	●
	クロルヘキシジン + エタノール (0.2%+酒エタノール)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	△	▲	●	●
	塩化ベンザルコニウム + エタノール (0.2%+酒エタノール)	●	●	●	●	●	●	●	×	●	△	▲	●	●
	フェノール (95%以上)	●	●	●	●	△	●	●	×	×	×	-	-	-
	クレゾール石けん液 (50w/v%)	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×	-	-	-
	低水準	クロルヘキシジン (20w/v%)	○	○	○	○	×	●	×	×	×	×	×	×
塩化ベンザルコニウム (10w/v%)		○	○	○	○	×	●	×	×	×	×	×	×	×
塩化ベンゼトニウム (10w/v%)		○	○	○	○	×	●	×	×	×	×	×	×	×
両面界面活性剤 (10w/v%)		○	○	○	○	×	●	●	×	×	×	×	×	×
その他	トリクロサン (0.3%)	●	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	オキシドール (3.0w/v%)	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
他の	アクリノール (0.1w/v%)	○	○	○	○	×	×	-	×	-	-	-	-	-

・アクリノール以外は梅毒トレポネーマに有効である。

表4 消毒薬の用途別使用濃度

	一般的な消毒法	菌・ウイルス汚染時消毒法			備考
		MRSA・緑膿菌	結核菌	ウイルス	
手指消毒	84 (0.2%) + 消エタノール (擦式)	-- (拭拭)	両性界面活性剤 (0.05~0.2%, 5分)	PVP-I液 (10%) (擦布、洗浄)	手荒れ防止に (ハンドクワイーム等)による保湿)
	(B) (0.2, 0.5%) + 消エタノール (擦式) PVP-I (0.5%) + 消エタノール (擦式) EKGスチラツ (1%, スクラフ) PVP-I (1.5%, スクラフ) EKG液 (0.1~0.5%) BAC液 (0.05~0.1%) (30秒以上洗浄) イソプロピルアルコール (70%)	-- (拭拭) -- (拭拭) -- (洗浄) -- (洗浄) BAC液 (0.1%) 洗浄 消エタノール (拭拭) 殺菌：去にびんシシ敷き等面	クレゾール石けん液 (0.5~1%, 洗浄) (B) + 消エタノール (拭拭)	消毒用エタノール (拭拭) PVP-I + 消エタノール 大量の水と石けん洗浄	
皮膚消毒	(B)液 (0.1~0.5%) BAC液 (0.1%) (5分間洗浄) PVP-I液 (10%) (擦布) PVP-I錠片 (擦布) EKG + 消エタノール拭拭 ヨードチンキ (拭拭) 消毒用エタノール イソプロピルアルコール (70%) 希ヨードチンキ ブタノール (0.05~0.2%)	PVP-I液 (10%) (擦布) EKG液 (0.1~0.5%) BAC液 (0.1%) 洗浄 (5分間洗浄) BAC + 消エタノール EKG + 消エタノール PVP-I + 消エタノール 消毒用エタノール イソプロピルアルコール (70%)			
	PVP-I液 (10%) (擦布) PVP-I錠片 (10%) (擦布) 希ヨードチンキ (擦布) BAC液 (0.01~0.025%) ヨードチンキ (原液または希希釈液) ブタノール (0.05~0.2%)	-- (擦布) -- (洗浄) -- (洗浄) 殺菌 (ブツフリードント、洗浄)			
粘膜消毒 (咽部部位)					日よ表過敏症 (禁忌)
食器		PVP-I + ガーグル			
リネン類	BAC液 (0.1%) 両性界面活性剤 (0.2~0.5%, 10~15分以上浸漬) 次亜塩素酸ナトリウム (0.02~0.05%)	次亜塩素酸ナトリウム (0.01~0.02%) (5分以上浸漬) 煮沸消毒 (50℃、10分) 高圧蒸気滅菌	洗剤 両性界面活性剤 (0.2~0.5%) 洗剤 (クレゾール石けん液2%)	熱水洗浄 (50℃、10分) 次亜塩素酸ナトリウム (0.1~1%) (水洗後30分浸漬) 次亜塩素酸ナトリウム (0.1%, 30分浸漬) 熱水処理 (50℃、10分)	
	通常の処理 (熱水洗浄器) 次亜塩素酸ナトリウム (0.02~0.05%)				
金属器具	(B)液 (0.1~0.5%) BAC液 (0.1~0.2%) (10~30分浸漬)	EKG液 (0.5%) BAC液 (0.1~0.2%) グルタラール (2%) 両性界面活性剤 (0.2~0.5%) (15~30分浸漬) (B) + 消エタノール BAC + 消エタノール	グルタラール (2%) フタラール (0.5%) 過酢酸 (0.3%) クレゾール石けん液 (2%) 両性界面活性剤 (0.2~0.5%) (10~30分浸漬)	グルタラール (2%) フタラール (0.5%) 過酢酸 (0.3%) (60分浸漬) 高圧蒸気滅菌 EKG ウォッシューデーシステムクォー などの自動洗浄	
	EKG液 (0.1~0.5%) BAC液 (0.1%) (30分浸漬) 次亜塩素酸ナトリウム (0.02~0.05%)	BAC液 (0.1~0.2%) 両性界面活性剤 (0.2~0.5%)	内視鏡 (グルタラール2%)	グルタラール (2%) フタラール (0.5%) 過酢酸 (0.3%) 次亜塩素酸ナトリウム (0.1~0.5%) (20~60分浸漬) 高圧蒸気滅菌 EKG	
器具製品 チューブ カテーテル					
ガラス プラスチック					
樹脂等	BAC液 (0.2%) (水洗後30分浸漬) 次亜塩素酸ナトリウム (0.1~1%)	BAC液 (0.2%) (水洗後30分浸漬)	クレゾール石けん液 (3~5%) (120分以上浸漬)	グルタラール (2%) フタラール (0.5%) 過酢酸 (0.3%) 次亜塩素酸ナトリウム (0.1~1%) (水洗後60分浸漬)	
液体薬		消毒用エタノール、消毒剤エタノール製剤 (拭拭)			
病室の床	(B)液 (0.05%) BAC液 (0.05~0.2%) 両性界面活性剤 (0.05~0.2%) 次亜塩素酸ナトリウム (0.02~0.05%) (擦布、拭拭)	日常の清掃に用いられる (擦式、中央吸引式) 両性界面活性剤 (0.1%), BAC液 (0.05~0.2%)		両性界面活性剤 (0.1%) EKG汚染処理は次亜塩素酸ナトリウム (0.1~1%, 拭拭) (0.5%, 30分浸漬)	

BAC：塩化ベンザルコニウム (塩化ベンゼトコニウムも同用量で使用)  
EKG：グルタリル酸グルタリルヘキサン  
PVP-I：ポリビニルピロリドン  
消エタノール：消毒用エタノール (70, 80, 95%)  
\*クレゾール石けん液：果合に互換使用

参考資料

- 小林寛伊編集：消毒と滅菌のガイドライン、へるす出版、東京、1999
- 日本病院薬剤師会編集：消毒薬の使用指針、第三版、薬事日報社、東京、1999
- 大久保憲監修：消毒薬テキスト、吉田製薬、東京、2002

## 参考文献

1. Boyce JM, Pittet D: Guideline for Hand hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/ SHEA/ APIC/ IDSA Hand Hygiene Task Force. MMWR 2002; 51 (RR16): 1-44.
2. Hospital Infection Control practices Advisory Committee (HICPAC). Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. Infect Control Hosp Epidemiol 1995; 16: 105-113.
3. Garner JS, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17: 53-80
4. Garner JS, Favero MS: CDC guideline for handwashing and hospital environmental control 1985. Infect Control 1986; 7: 231-243.
5. Lynch P, Jackson MM, Commings MJ, Stamm WE: Rethinking the role of isolation practices in the prevention of nosocomial infections. Ann Intern Med 1987; 107: 243-246.
6. Rutala WA: APIC guidelines for selection and use of disinfectants. Am J Infect Control 1996; 24: 313-342.
7. CDC: Recommendations for prevention of HIV Transmission in Health-Care Settings. MMWR 1987; 36: S2.
8. CDC: Guideline for prevention of Transmission of Human Immunodeficiency Virus and Hepatitis B Virus to Health-Care and Public-Safety Workers. MMWR 1989; 38: S6.
9. CDC: Public Health Service Guidelines for the Management of Health-Care Worker Exposures to HIV and Recommendations for Postexposure Prophylaxis. MMWR 1998; 47: RR7.
10. 向野賢治訳、小林寛伊監訳: 病院における隔離予防策のための CDC 最新ガイドライン。インフェクションコントロール別冊。メディカ出版、大阪、1996。
11. CDC: Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care facilities, 1994. MMWR 1994; 43: RR13: 1-132.
12. CDC: Guidelines for Prevention of Nosocomial Pneumonia, 1997. MMWR 1997; 46 (RR1): 1-78.
13. 小林寛伊編集、厚生省保健医療局結核感染症課監修：消毒と滅菌のガイドライン。へるす出版。東京、1999。
14. 大久保憲監修：消毒薬テキスト—エビデンスに基づいた感染対策の立場から。吉田製薬、

- 東京, 2002.
15. 佐藤征、王藤せい子、金丸すずな、他：消毒用アルコール綿作製後における殺菌力の経時的変化.
  16. 高橋信明、白石正、邱龍祥、仲川義人：各種細菌に対するエタノールの殺菌効果.
  17. CDC: Guidelines for Prevention of intravascular device-related infections, 1996. *Am J Infect Control* 1996; 24: 262- 293.
  18. O'Grady NP, Alexander M, Delinger EP, et al: Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *MMWR* 2002; 51: RR-10.
  19. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ: 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.
  20. Garland JS, Buck RK, Maloney P, 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.
  21. 春日いずみ、石沢由美子、西川俊昭、他：グルコン酸クロルヘキシジンによるアナフィラキシーショックから心室細動を来した症例. 麻酔. 1992 ; 41 : 455-459.
  22. CDC: Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection, 1999. *Infect Cont Hosp Epidemiol* 1999; 20: 247-278.
  23. 宮地良樹編集、厚生省老人保健福祉局老人保健課監修：褥瘡の予防・治療ガイドライン. 照林社. 東京. 1998.
  24. 日本病院薬剤師会編集：消毒薬の使用指導. 第三版. 薬事日報社. 東京. 1998 ; p. 268.
  25. ナーシングフォーカスシリーズ：最新口腔ケア-エビデンスに基づくスタンダード技術. 照林社. 東京. 2001. pp.26-27.
  26. Shiraishi T, Nakagawa Y: Evaluation of the Bactericidal Activity of Povidone-Iodine and Commercially Available Gargle Preparations. *Dermatology* 2002; 204 (Suppl 1): 37-41.
  27. DeRiso AJ, Ladowski JS, Dillon TA et al: Chlorhexidine gluconate 0.12% oral rinse reduces the incidence of total nosocomial respiratory infection and non-prophylactic systemic antibiotic use in patients undergoing heart surgery. *Chest* 1996; 109: 1556-1561.
  28. Fourrier F, Cau-Pottier E, Boutigny H et al: Effects of distal plaque antiseptic decontamination on bacterial recolonization and nosocomial infections 2000; 26: 1239-1247.
  29. 妙中信之、佐々木繁太、今中秀光、他：人工呼吸器中の肺炎発症予防のための口腔内

- decontamination. ICU と CCU1993 ; 17 : 533-539.
30. 遠矢幸枝、金沢美恵子、岡本和子：気管内挿管された患者の口腔ケア. 看護学雑誌. 1985 ; 49 : 1396-1399.
31. Garner JS: CDC: Guidelines for Isolation precautions in Hospitals, 1983. Infection Control 1983; 4: 245-325.
32. CDC: Guidelines for Preventing the Transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in Health-Care Facilities, 1994. MMWR 1994; 43 (RR13): 1-132.
33. CDC: Guidelines for prevention of Surgical Site Infection, 1999. Infection Control Hosp Epidemiol 1999; 20: 247-278.
34. 小林寛伊、大久保憲：手術部位感染防止ガイドライン. 1999, 「手術部位感染防止に関する勧告」. 日本手術医学会誌 1999 ; 20 : 209-213.
35. 矢野久子：環境微生物検査. 小林寛伊編, 感染制御学. 第一版 へるす出版. 東京. 1996 ; 201-211.
36. CDC: Recommendations for Preventing Transmission of Infections Among Chronic Hemodialysis patients. MMWR 2001; 50 (RR5).

平成 14 年度厚生労働科学研究費補助金（医薬安全総合研究事業）  
「院内感染を防止するための医療用具及び院内環境の管理及び運用に関する研究」  
分担研究報告書

(4) プリオン感染防止指針およびウイルスに対する消毒薬の効果

分担研究者 岩本 愛吉（東京大学医科学研究所  
先端医療研究センター感染症分野 教授）

**研究要旨**

プリオンに対する滅菌・消毒の有効性を文献に当たって検討し、WHO や各国の指針を参考に、わが国での感染防止指針を提案した。また、消毒薬のウイルスに対する効果を、文献により検討した。いずれについても、今後さらにエビデンスを積む研究が必要と考えられた。

**研究協力者**

小田原 隆（東京大学医科学研究所・先端医療研究センター感染症分野：助手）

**A. 研究目的**

プリオンは、多くの消毒剤が無効であるとされ、どのように院内感染対策をすべきかの標準手技が確立していない。しかし、1996 年には英国で新型クロイツフェルトヤコブ病の出現も報告されて大きな問題となっている。本研究では、文献や各国の対応を調査し、現時点で考えられるプリオン感染対策ガイドラインを提案することを目的とした。あわせて、ウイルスに対する各消毒薬の効果を文献に当たって検証した。

**B. 研究方法**

米国の CDC や APIC は種々の感染予防・消毒薬に関するガイドラインを示しており、頻繁に update も行われている。これらは米

国内に限らず世界の医療機関が手本として信頼できる内容となっており、参考にした。プリオン感染に対する米国の指針は公表されていないので、CDC のガイドライン策定中心メンバー達が最近発表している論文を参照した。そのほか、WHO の指針や、英国・カナダの指針などを比較検討した。

**C. 研究結果と考察**

1) プリオンの感染予防指針

本研究班では、昨年度は Rutala WA と Weber DJ が、2001 年 5 月号の Clin Infect Dis 誌上で示している案を、さしあたりの検討案として示しておいた。この案をほぼ踏襲する形で、CDC は 2002 年 4 月末に Draft Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities においてクロイツフェルトヤコブ病の感染防止案を提示している。この draft は 2002 年 6 月まで意見を公募したうえで、2003 年の公式発表に向けて準備中の

段階であるが、発表されれば、ひとつのスタンダードを示すことになるであろう。

現時点では上記の CDC ガイドラインは未発表のため、その基となっている論文や、WHOが1999年に会議を行って公表したガイドラインなどを参考にして、本年度の感染防止案を作成した。WHOのガイドラインは、基本的に、古典的なクロイツフェルトヤコブ病に関して蓄積されてきた事実をもとに作成されているが、1996年に英国で報告された新型クロイツフェルトヤコブ病(v-CJD)では、感染組織の分布などにいくらかの相違点があることが分かってきている。v-CJDの発生はまだわが国では報告されていないものの、狂牛病(BSE)はすでに国内で見られていることから、今後v-CJDの国内発生のリスクも十分に考えられ、この点も視野に入れておく必要がある。英国のAdvisory Committee (SEAC)が発表している予防策には、v-CJDに対する検討が盛り込まれており、これも参考にしつつ、本年度のガイドラインを作成した。ただし、v-CJDに関しては、現時点での論文報告がヨーロッパからに限られており、滅菌・消毒の手法に関しても、今後さらに検討が加えられようとしている最中である。その動向を注視しながら、わが国のガイドラインも今後よりよいものへと作り変えていく努力が必要と考える。

## 2) ウイルスに対する消毒薬の適応

ウイルス感染に対する消毒薬の適応に関しては、すでに小林寛伊らによる「消毒と滅菌のガイドライン」(1999年、2002年増補)などが、実践に即した指針を示している。本研究では、それらを補完する形で、ウイルスに対して有効と考えられている消毒薬のレビュー

を試みた(推奨度は特に示していない)。

ウイルスに対する消毒薬の効果は、KleinとDeForestが1963年に、エンベロープを持つウイルスと持たないウイルスとで差があるという分類を示して以来、この分類が広く受け入れられてきた。エンベロープを持つウイルスは低水準の消毒薬でも効果があるが、エンベロープを持たないウイルスは中水準以上の消毒薬を要求するというものである。エンベロープを持つウイルスでは最近HIVでの研究が進んでおり、また、エンベロープを持たないウイルスではポリオやロタ、アデノなどを用いた研究がされてきた。しかし、HBVやHCV、あるいはノロウイルス(SRSV)など、感染防止策が必要なウイルスのいくつかには培養系が存在せず、感染性の評価実験は必ずしも容易ではない。また、*in vitro*の実験では、現実の使用時に有機物が混入して消毒剤の効果を弱めていることなどが考慮されていなかった場合もある。ウイルスに対する消毒剤の適応には一定のコンセンサスが存在するとは言え、より正確な実験的エビデンスは、今後さらに検討を加えていく必要があると思われる。

## D. 研究発表

本研究に直接関係するものはない



厚生労働科学研究費補助金医薬安全総合研究事業  
院内感染を防止するための医療用具及び院内環境の管理及び運用に関する研究  
(主任研究者：山口恵三)

プリオンおよびウイルスに汚染された医療用具の  
感染防止策

分担研究者：岩本 愛吉

研究協力者：小田原 隆

東京大学医科学研究所・先端医療研究センター感染症分野

## プリオンに汚染された医療用具の感染防止策

プリオンによって起きる疾患は稀ではあるものの、治療法がなく致死的であることから、医療現場でのプリオンの感染予防は重要である。ところが、プリオンは、細菌やウイルスに対し通常用いられている消毒・滅菌法では、感染性を除去できないことが分かっており、特別な感染除去対策が必要となる<sup>1)</sup>。

本ガイドラインでは、消毒剤や滅菌操作のプリオンに対する効果を一覧に示した上で、臨床現場でプリオン汚染器具の感染防止をどのようにすべきか、現時点で考えられる指針を提示する。

プリオンの完全な感染除去法には、現時点では、焼却以外に確実なエビデンスが得られているものがないが、1996年に英国で新型クロイツフェルトヤコブ病 (variant CJD) が見つかって以来、感染防止策に検討が加えられつつあり、有効な方法が確立すれば、それに応じて本ガイドラインも改訂されていくべきである。

### プリオンに対する消毒剤・滅菌操作の効果<sup>2-4)</sup>

#### ・確実に感染性の除去が可能な方法

焼 却 (現時点では焼却以外に感染性の完全な除去を保証できる方法はない)

#### ・一定の効果が期待できるもの

消毒剤<sup>5-8)</sup> (1時間処理で3 log<sub>10</sub>以上の感染性低下が報告されているもの)

塩素(次亜塩素酸) > 10,000 ppm

水酸化ナトリウム ≥ 1 N

3% SDS で 100℃ 3分あるいは5% SDS で 121℃ 15分

グアニジンチオシアネイト 4 M

以上はいずれも感染性を完全に除去できるものではない。

病理組織に対しては蟻酸処理を行うことで(95%の蟻酸に1時間浸漬)、ほぼ安全とみなせるレベルまで感染性を低下させることができる。

滅菌操作<sup>9-10)</sup> (3 log<sub>10</sub>以上の感染性低下が報告されているもの)

134℃ 18分 プレバキューム式高圧蒸気滅菌 (porous load autoclave)

121-132℃ 1時間 重力置換式高圧蒸気滅菌 (gravity displacement autoclave)

1N NaOH に2時間浸漬後 121℃ 1時間 (gravity displacement autoclave)

・効果が期待できないもの

消毒剤（1時間処理でも3 log<sub>10</sub>以下の感染性低下しか認められない）

ホルムアルデヒド

グルタルアルデヒド

過酢酸

過酸化水素

塩酸

二酸化塩素

ヨードフォア

アルコール

フェノール（濃度によってはある程度の効果を示すが、一般的に推奨はできない）

アンモニア

滅菌操作

煮沸

121℃ 15分 高压蒸気滅菌

乾熱（200℃ 1時間、300℃ 15分）

エチレンオキサイド 1時間

ホルマリン（ホルムアルデヒド）ガス

電離・紫外線・マイクロ波照射

（解説） プリオンの感染性除去に関する実験報告には、しばしば相互の結果に食い違いが見受けられる。その理由としては、

1) プリオンの strain による違い。特に熱に対する感受性は、プリオンの strain 間で差異が大きいことが報告されている<sup>11</sup>。vCJDの原因となっているBSEは、熱耐性の最も強いプリオンの一つと考えられている（一方、消毒剤に対する差は報告されていない）

2) 調べている材料（intact brain, homogenates, macerates）の違いや、homogenatesのbufferの違い

3) bioassayに使った動物の違いや、接種した動物の観察期間の違い

4) end-point titration をしているわけではなく、発病までの時間から log decrease を計算していること

などが考えられる。

これらのばらつきにも関わらず、一定した効果が報告されているのは2つの化学薬品であり、一つは高濃度の塩素、もう一つは高温の水酸化ナトリウムである<sup>2, 3, 4, 12</sup>。ただし、実用性において、前者は金属への腐食性が強いこと、後者も取り扱い時の危険性に問題が残っている。実際の感染防止策は、この点を考慮した上で行う必要がある。

## プリオン汚染器具の感染防止対策

通常の消毒・滅菌操作では、プリオンの感染性を除去できると認められているものは、存在しない。今後の研究により、感染性除去効果を公認された手法が見出されるまでは、**A) 感染の危険がある場合には、可能な限りディスポーザブルの器具（あるいは感染者専用の器具）を用いることが推奨される<sup>13-18</sup>。** (III B)

感染の危険に関しては、クロイツフェルト・ヤコブ病 (CJD) 患者の組織の感染性を以下のように分類する<sup>13</sup>。

感 染 性	組織、分泌物、排泄物
高い感染性	脳、脊髄、眼
低い感染性	CSF (髄液) *、腎臓、肝臓、 肺、リンパ節、脾臓、胎盤
感染性が認められない	脂肪組織、副腎、歯肉、心筋、小腸 末梢神経、前立腺、骨格筋、精巣、甲状腺 涙、鼻汁、唾液、汗、漿液性滲出物 乳汁、精液、尿、便、血液

ただし、この表は孤発性 CJD (sporadic CJD, sCJD) に関する知見に基づいて作成されたものである。1996 年に英国で発見された変異型 CJD (variant CJD, vCJD) に関しては、いまだわが国での発生例はないものの、発症前から扁桃や虫垂のリンパ節にプリオンが見つかるとの報告があり<sup>19-22</sup>、血液の感染性も否定できない<sup>23</sup>。vCJD の患者や疑い例については、虫垂・扁桃・脾臓・その他のリンパ組織に中等度の感染性があり、血液にも低い感染性があると考えて扱う必要がある。

また、\*CSF に触れたものは高感染性組織に触れたものと同等とみなして扱うほうがよいように思われる<sup>18</sup>。

**B) ディスポーザブルの器具を用いることができない場合、高感染性の組織に触れたものについては、以下の処置をとることが現時点では勧められる<sup>2</sup>。** (III B)

### 1. 感染性の高い組織に触れたクリティカルあるいはセミクリティカルな器具

まず洗浄をしっかりと行う（これにより  $3 \log_{10}$  程度の感染性低下を期待できる<sup>16</sup>）

**\*\* 滅菌・消毒操作の前に器具を乾燥させないことが非常に重要である \*\***

洗浄後

- a) 134°C 18分(3分 x 6回) プレバキューム式高圧蒸気滅菌 あるいは
- b) 121-132°C 1時間高圧蒸気滅菌 あるいは
- c) 1N NaOH に1時間浸漬後 121°C 1時間高圧蒸気滅菌

（これらにより  $3 \sim 6 \log_{10}$  の感染性低下が見込まれる<sup>16</sup>）