【特集】

感染予防対策のための「ナーシングスキル」

《基礎編 ㊤》

ICHG 研究会

金澤美弥子[1)]／雨谷容子[2)]／新井裕子[3)]／井内律子[4)]／大澤栄子[5)]／
笠井正志[6)]／金澤かな子[7)]／金田　暁[8)]／香取陽子[9)]／小塚雄民[10)]／
小原ゆみ子[11)]／小森敏明[12)]／佐々木富子[13)]／澤井豊光[14)]／白阪琢磨[15)]／
鹿倉節子[16)]／杉浦　操[17)]／杉山香代子[18)]／高岡みどり[19)]／竹本真美[20)]／
田中裕子[21)]／東條盛彦[22)]／戸塚美愛子[23)]／中島治代[24)]／長谷川ゆり子[25)]／
樋口ひとみ[26)]／兵道美由紀[27)]／藤田直久[28)]／松岡俊彦[29)]／三浦正義[30)]／
村山郁子[31)]／森　英恵[32)]／森本美智子[33)]／矢野篤次郎[34)]／山﨑真紀子[35)]／
山之上弘樹[36)]／由良温宣[37)]／波多江新平[38)]

1）日本赤十字社 長崎原爆病院 感染制御室　2）東京都立大塚病院 看護部　3）伊勢崎市民病院 薬剤部
4）医療法人社団洛和会 洛和会音羽病院 感染防止対策室　5）医療法人沖縄徳洲会 湘南鎌倉総合病院 看護部
6）長野県立こども病院 小児集中治療科・感染制御室　7）長崎大学 原爆後障害医療研究所 原研内科 臨床検査
8）独立行政法人 国立病院機構 千葉医療センター 消化器科　9）JA 神奈川県厚生連 伊勢原協同病院 医療安全対策室
10）特定医療法人頌徳会日野クリニック 皮膚科・アレルギー科　11）医療法人 信愛会 新生病院 感染対策室
12）京都府立医科大学付属病院 臨床検査部・感染対策部　13）医療法人育和会 育和会記念病院 医療安全管理室
14）長崎みなとメディカルセンター 市民病院 呼吸器内科　15）独立行政法人 国立病院機構 大阪医療センター 免疫感染症科
16）医療法人社団洪泳会 東京洪誠病院 看護部　17）特定医療法人沖縄徳洲会静岡徳洲会病院 看護部
18）ICHG 研究会　19）ICHG 研究会　20）独立行政法人 国立病院機構 千葉医療センター 看護部
21）社会医療法人抱生会 丸の内病院 医療安全管理部 感染対策課
22）JA 長野県厚生連 鹿教湯三才山リハビリテーションセンター 三才山病院 看護部
23）藤枝市立総合病院 藤枝市立総合病院 医療安全管理センター 感染管理室
24）医療法人 厚生会 福井厚生病院 看護部　25）帝京科学大学 医療科学部 看護学科
26）ＪＡ神奈川県厚生連 相模原協同病院 医療安全対策室　27）名古屋大学医学部附属病院 看護部
28）京都府立医科大学付属病院 臨床検査部・感染対策部　29）広島県健康福祉局食品生活衛生課
30）恵寿金沢病院 血液内科　31）医療法人ヘブロン会大宮中央総合病院 特定健診科
32）長崎みなとメディカルセンター 市民病院 看護部　33）兵庫県立大学看護学部 実践基礎看護講座 看護病態学
34）国立病院機構 別府医療センター 臨床研究部　35）和歌山県立医科大学 保健看護学部
36）特定医療法人沖縄徳洲会 静岡徳洲会病院 内科　37）ICHG 研究会　38）ICHG 研究会

はじめに

“情報”には，「インフォメーション information」と「インテリジェンス intelligence」とがあります。前者は，ガイドライン，文献，インターネット等で，得ようと思えば誰でも得られるものです。しかし，後者のインテリジェンスは，基本的には“人と人”のつながりからしか得られない，極めて経験的・具体的・実践的な情報です。“ナーシングスキル nursing skill”という言葉を，私ども ICHG（Infection Control Hospital Group）研究会では“看護師のための巧みな技”と訳しておりますが，とくに看護にかかわるインテリジェンスは，研修会やディスカッション，視察に参加すること等，人を介して得ることが重要です。その記述された文章からは得にくいスキルについて，できるだけそれが可能となるよう試みたのが本稿です。

個々のナーシングスキルについては，これから ICHG 研究会の会員が分担して執筆を進める予定である《医療行為編》,《生活支援行為編》がむしろ重要となりますが，ここに掲載した《基礎編》は，そうした個々の看護手技のベースとなる，“感染予防対策”に主眼を置いた，これまでに培われてきた科学的根拠（EBM ; Evidence Based Medicine）に基づく考え方をまとめたものです。ここを立脚点として，今後，個々の看護手技に関するデータベースを蓄積していきたいと考えています。〔なお,《医療行為編》,《生活支援行為編》の執筆に伴い,《基礎編》の内容も新しい器材の開発や法令の改訂に伴い修正・更新されることが予想されます。その場合は順次改訂・更新する予定です。〕

本稿は，とくに医療機関・社会福祉施設・医療関係学校等の感染予防対策担当者（ICT ; Infection Control Team）の方に，お読みいただくことを念頭に置いています。今後，ICT がラウンド等において，感染予防対策上必要な手順が施設において遵守されているかを確認する際，必要とされる項目を中心に，個々の手技について,「手順書」のかたちでまとめていく予定です。

ICHG 研究会は,「院内感染予防対策を勉強する会」として医師，歯科医師，薬剤師，看護師，検査技師，栄養士，ハウスキーパー，建築家及びコンサルタント等，感染予防にかかわりを持つ者が自然発生的に結集したグループで，これまで,『標準予防策実践マニュアル』,『滅菌・消毒・洗浄ハンドブック』をはじめ感染予防に関するさまざまな書籍・小冊子を発行してきました。その内容の多くは，広く欧米での視察や文献を基に，それぞれの施設での実践を加味して執筆されたものです。感染予防対策の基本と手順は世界共通であり，また悩みも共通です。「外国だから」「医療制度が違うから」「文化が違うから」といって異なるものではありません。

ICHG 研究会のポリシーは,

① 患者のためになっていること
② 医療従事者が保護されていること
③ 環境に配慮されていること
④ 経済的であること

です。

本稿をお読みいただくことで，感染予防対策のポイントを整理され，合理的な対策が日常業務の中で実践されることを願っております。

ICHG 研究会一同

● 感染予防対策のための「ナーシングスキル」《基礎編》

【目次】

1. 感染リスクと対策のレベル …… 23
2. 標準予防策と感染経路別予防対策 …… 25
3. 手洗いの基本 …… 31
4. 皮膚（生体）消毒の方法と消毒剤の選択 …… 38
5. 滅菌・消毒・洗浄 …… 46
6. 防御具の適切な使用
（手袋，サージカルマスク，プラスチックエプロン）…… 54
7. 輸液の調製と管理
－「細菌の時限爆弾」を爆発させない対策－ …… 65
8. 血液培養の基本的な考え方 …… 70

《以下，㊦（次号掲載予定）》

9. 培養に供する喀痰の品質管理
10. 感染性廃棄物の処理
11. 医療に供される水の種類
12. 針等鋭利物の取扱い
13. 医療従事者の免疫と健康管理
14. 常在細菌叢の役割
15. おしぼりの管理と温度計のキャリブレーション
16. 清掃（環境の清浄化）
17. 看護師の基本（服装・健康・態度）
18. 感染予防対策の経済性
19. 感染予防対策の医療倫理

1. 感染リスクと対策のレベル

感染予防対策は，医療現場におけるあらゆる業務と密接に関わる重要な項目である。しかしながら，感染予防ばかりにとらわれると，「あらゆる器具を滅菌する」，「あらゆるところを消毒する」，「過剰にディスポーザブル製品を取り入れる」といった，過度の対策をとりがちになってしまう。その一方で，感染予防対策としてもっとも基本的かつ重要な“手洗い”を，繁雑な業務等を理由に怠り，手を洗わずに傷口に触れるなどして感染症をひきおこしてしまうようなことがあれば，本末転倒と言わざるを得ない。感染予防対策を行うときには，まず感染リスクを考える必要がある。

診療域は，対象ごとの感染リスクと対策のレベルに応じて 4 段階に区分する（**表 1**）。皮膚を貫通して直接体内に導入されるものは「高リスク」に分類され，滅菌済み物品と無菌操作が必要となる。一般に傷のない正常な皮膚に接するトイレの便座や洗面台等は「低リスク」，皮膚に直接触れることのない床等は「最小リスク」に分類される。これらについては，滅菌や消毒の必要はなく，洗浄及び乾燥が重要となる。

表 1　感染リスクとそれに応じた対策

リスク	対象	対策のレベル	例
高リスク High risk	皮膚又は粘膜を通過して 直接体内に接触または 導入されるもの。	滅菌	手術器具 注射針 ドレッシング材
中間リスク Intermediate risk	粘膜に接するもの， 易感染患者に使用するもの， 体液等又は病原体に 汚染されたもの。	消毒	胃内視鏡 人工呼吸器外回路　等
低リスク Low risk	傷のない正常な皮膚に 接するもの。	洗浄及び乾燥	トイレ 洗面台 リネン　等
最小リスク Minimal risk	皮膚に直接触れないもの。	洗浄及び乾燥	床　等

ICHG 研究会　2009

「感染症のある患者に使用したから消毒する」のではなく，次にどのリスクに対して使用するかによって，滅菌・消毒・洗浄及び乾燥を選択する。

《MEMO》感染リスクとその対策のポイント

● 院内の感染リスクはすべて一律ではない。
- 感染リスクを把握して，適切な対応をとる。
- 低リスクと最小リスクを区別する。

《MEMO》感染予防対策の理解

- 「なぜ，しなければならないか！」の理由が解り，人にも説明できる。
- 自分自身が模範になる

《MEMO》“Should be”と“Must be”

“Should be”→自分の意思での「ねばならない」
「歯が痛いので（自分の意思で）明日歯医者に行かなければならない。」
例）採血時に手袋を着用する。
“Must be”→第三者の意思での「ねばならない」
「歯が痛いので（親から言われて）明日歯医者に行かなければならない。」
例）手袋を外した後は手を洗う。

● 標準予防策の多くは“Should be”である。血液・体液・排泄物等に触れるとき，飛散するとき，飛散が考えられるとき，湿潤したものに触れるときには，適切な防御具を使用するが，「必要かどうか」は，自分自身で判断する。

2. 標準予防策と感染経路別予防対策

⑴ 感染経路別予防対策

感染症を予防するために最も有効な手段は，感染経路の遮断である。現在，「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」（以下，感染症法と記す）には 100 を越える疾患が記載されている。感染症が成立する要件は，① 病原体の存在（発症に必要な病原体量は病原体により異なる），② 感染経路の存在，③ 病原体侵入部位の存在，④ 患者の免疫状態（感受性）であり，数多い感染症も感染経路別に考えれば対策もたてやすくなる（**表 2**）。また，感染経路をきちんと把握し，患者や家族に対し説明していくことにより，感染に関する周囲の誤解も解消される。

《MEMO》感染症の成立要件

① 病原体の存在（発症に必要な病原体量は病原体により異なる。）
② 感染経路の存在
③ 病原体侵入部位の存在
④ 患者の免疫状態（感受性）及び常在細菌叢の状態

1）空気感染

空気感染に分類される疾患は，結核，麻疹，水痘の 3 種類である。ただし，麻疹，水痘がどのように空気感染するのかは証明されておらず，麻疹，水痘を発症している患者がいる場合に免疫を持たないヒトは必ず罹患することから，便宜上空気感染に分類されている。結核は結核患者の咳により発生する飛沫核を，肺胞まで吸入することにより発症する。結核菌の飛沫は気道疾患と比べ飛沫自体が小さく，空気中で即座に水分が乾燥し，結核菌自体の飛沫核となる。結核菌の飛沫核は小さく軽いため，換気をしない場合は空気中に長時間浮遊する。吸い込んだ場合に鼻毛や気管支に捕捉されることなく肺胞まで到達することによって感染する。

表 2　感染経路別予防対策

感染の種類		感染媒体	主な疾患	主な対策
空気感染		蒸発物の小粒子残留物（5 μm 以下の粒子）飛沫核が，空気の流れにより拡散する。	結核，麻疹，水痘	・特別な空気の処理，換気 ・微粒子（N95）マスクの使用等
飛沫感染		微生物を含む飛沫が短い距離（1 m 程度）を飛ぶ。 飛沫（5 μm 以上の粒子）はゆっくり床に落ちる。	髄膜炎，ジフテリア，肺炎（*H. influenzae* 感染症，マイコプラズマ感染症，百日咳等），ウイルス感染症（アデノウイルス感染症，インフルエンザ，流行性耳下腺炎，風疹等）	・接触感染対策の実施 ・手洗いの実施 ・防御具（ディスポーザブル手袋・プラスチックエプロン・サージカルマスク・ゴーグル等）の使用 ・清掃等
接触感染	直接接触感染	直接接触して伝播する。皮膚同士の接触，患者ケア時等	・消化器，呼吸器，皮膚あるいは創の感染症 ・MRSA，VRE，病原性大腸菌 O157 等の感染症 ・環境内に長期生存し，微生物量が少なくても感染する疾患 ・伝染性が高い皮膚疾患 ウイルス性出血性感染症等	・接触感染対策の実施 ・手洗いの実施 ・防御具（ディスポーザブル手袋・プラスチックエプロン・サージカルマスク・ゴーグル等）の使用 ・清掃等
	間接接触感染	感染源が何かを介して間接的に伝播する。患者ごとに交換されない手袋等		

《コラム》なぜ結核は空気感染なのか？（飛沫では感染しないのか？）

結核菌は，細胞表面にワックス（ロウ）を有していることから乾燥に強く，空気中に放出されると 2 ～ 4 個程度にばらけて 5 μm 以下の飛沫核となり，肺胞まで吸入される。肺胞には常在細菌叢が存在せず，結核菌はマクロファージに貪食されるが，多くの場合生息する。結核菌は 2 分裂に要する時間が長く（12 時間以上），免疫がなければ 2 ～ 6 カ月かけて発症する。仮に，結核排菌患者の飛沫を直接浴びて口腔内に結核菌が付着しても，口腔内には常在細菌叢が存在しており，また，血清成分等がなく結核菌に適した栄養環境ではないため，結核菌は生息できない。結核菌は分裂速度が遅いことから，ブドウ球菌等に淘汰されてしまうのである。したがって，飛沫を直接浴びても飛沫核を肺胞まで吸入することはなく，それゆえ結核は飛沫感染ではなく，空気感染に分類されるのである。

《MEMO》長さの単位

・1 m＝100 cm＝1000 mm（mm：ミリメートル）
・1 mm＝1000 μm（μm：マイクロメートル）
・1 μm＝1000 nm（nm：ナノメートル）

《MEMO》N95 マスク

0.3 μm 以上の粒子の捕集率が 95%以上であるマスク。「微粒子マスク」とも呼ばれる。“もれ”がないように顔面にフィットさせて使用する。空気感染予防時等に使用する。

2）飛沫感染

飛沫感染に分類される疾患は，気道疾患や肺炎といった，咳により発生する飛沫が原因で起こる疾患である。飛沫は一般的に粘稠で，咳をしても即座に乾燥することがなく，飛散後 1 m 程度の範囲でゆっくり落下する。飛沫を直接浴びたり，飛沫が付着したドアノブ等に接触することで手指から感染が拡がる。したがって，飛沫感染対策については接触感染対策も同時に行うことが必要である。

《MEMO》インフルエンザ等の飛沫感染では，なぜ手洗いが必要なのか？

咳により飛んだ飛沫は 1 m 以内に落下するが，患者は咳が出る瞬間に自分の利き手を口に持っていくことで，自分の手に気道粘液を大量に付着させてしまう。その手で無意識のうちにドアノブや水道のカラン等のあちこちに触れる。院内や公共施設等では，触れる都度清拭・消毒を行うことは現実的ではないことから，「手洗い」という基本行為が感染予防対策上最も有効となるのである。こうした接触感染対策は，呼吸器疾患のみならずアデノウイルス疾患でも重要となる。

3）接触感染

接触感染に分類される疾患は多種多様である。例えば滅菌・消毒・洗浄されていない器具・器械からも，血液・体液・排泄物等からも，また，ヒトの手指等による接触でも起こる。

＊

感染経路別予防対策で注意するポイントは，以下のとおりである。

a　空気感染と飛沫感染を混同しない。

b　飛沫感染は，飛沫感染予防策と接触感染予防策を同時に行う。

c　二次感染（ヒト‐ヒト感染）の報告のない感染症もある（例：レジオネラ肺炎）。

d　MRSA 感染症等の接触感染において最も注意する感染経路は，患者のケア・処置時に携わる人の手指を介した交差感染である。

e　疾患によっては複数の感染経路がある。

⑵ 標準予防策

標準予防策（ユニバーサルプレコーション Universal Precautions；UP）は，1985 年にアメリカ合衆国において，主に HIV 感染予防のための「血液予防対策」として，とくに医療従事者の保護を中心に考え出された注意事項である。すべての患者の血液を，「病原体が未同定であり，感染の可能性のあるもの」として取り扱い，針刺し事故の予防や血液曝露に対する対策を講じようとする考え方である。EU 諸国では，1990 年代には対象を血液だけに限定するのではなく，血液・体液・排泄物等にまで拡大した対策が講じられている。アメリカ合衆国でも，1996 年に血液・体液・排泄物等まで拡大した対策が CDC（米国疾病予防管理センター Centers for Disease Control and Prevention）ガイドラインとして出されている。

EU 諸国とアメリカ合衆国での対策の違いについては，EU 諸国では標準予防策は患者間の交差感染予防と医療従事者の保護を目的とする一方，アメリカ合衆国では，多くの急性期病床が ICU も含めて個室であることや 1 対 1 看護体制もあることから，主に医療従事者の保護を目的にしている点があげられる。本稿では，わが国と医療制度が近似する EU 諸国の方式を記載するが，いずれの考え方でも感染症の取扱いの基本は，「病原体確認の有無にかかわらず，目視できる湿性の血液・体液・排泄物等はすべて感染の可能性があるもの」として取り扱うことである（**表 3**）。

この考え方は，急性期病床ではもちろん，医療行為を行わない部署や在宅

表 3　標準予防策の対象とするもの

- すべての患者の目視できる湿性の血液・体液・排泄物等
- 血液（血液が混入している体液は血液として取り扱う）
- 排泄物（嘔吐物も含む）
- 体液（羊水，心嚢液，腹水，胸水，関節滑液，精液，腟分泌液，耳鼻分泌液，創，創からの滲出液等）
- 粘膜
- 損傷皮膚
- 病理組織（胎盤，手術摘出物，抜去歯等）

表 4　標準予防策の定義

- すべての患者の目視できる湿性の血液・体液・排泄物等は，未同定であり感染の可能性があるものとして取り扱う。
- 水分を透過させない防御具を使用する。
- 汗，涙，唾液は通常除くが，血液・体液等が混入しているものは，血液・体液等として取り扱う。
- 医療行為から生活支援行為まで，急性期病床から在宅までを対象とする。

医療においても必要な考え方である。すべての患者に対して，診断にかかわりなく対策を講じることで，一定の質のケアを提供できるとともに，未同定の疾患から患者間の交差感染を予防し，医療従事者を保護することができる点が大きなメリットである。**表 4** に標準予防策の定義を示す。

具体的対策として，目視できる湿性の血液・体液・排泄物等に触れる可能性のあるときはディスポーザブル手袋を使用し，もしそれらが手に触れたら直ちに手を洗う。飛び散る可能性のある場合は，ディスポーザブル手袋，プラスチックエプロン，サージカルマスク，ゴーグル等の防水性の防御具を使用する。また，感染性廃棄物の分別・保管・運搬・処理を適切に行う。ディスポーザブル手袋をはずした後の手洗いも忘れてはならない。液体石けん，消毒剤，ディスポーザブル手袋等の防御具とともに，採血や注射の際にその場で注射針やメス等の鋭利物の処理ができる専用の耐貫通性容器も必要となる。防御具については，「6. 防御具の適切な使用（手袋，サージカルマスク，プラスチックエプロン）」を参照されたい。

標準予防策で注意を払わなければならない点は以下のとおりである。

1）濡れているものは，感染のリスクが高い：例えば便についても，下痢

便は感染のリスクが高い。「目視で濡れているもの」は対象に含める。

2）乾燥しているものは，感染のリスクが低い：完全に乾燥が確認できるものは感染のリスクが極端に低い。しかし，表面だけ乾燥している場合には注意を払う必要がある。

3）目視できないものは無視してよい：飛散しても，目視できないものは対象としない。飛び散った可能性があるときは，場合によっては消毒し，湿式清掃を行い乾燥させる。汗・涙・唾液は原則として感染の可能性はないものとして取り扱われるが，そこに血液が混入している場合は，「血液」として取り扱い，明らかに疾患が確認できている場合（アデノウイルスによる流行性角結膜炎の場合の涙等）は対象に含める。

血液・体液・排泄物等の取扱いのポイントは，

1）血液・体液・排泄物等は病原体が未同定であること（調べつくせない）

2）湿性の体液（汗・涙・唾液は除く）は高リスクであり，濡れているものは危険であること

3）目視できる湿性血液・体液・排泄物等の付着が確認できるもの（ガーゼ，リネン，紙類等）も標準予防策の対象とすること（乾燥しているものや少量のものは除く）

である。

なお，標準予防策は既に述べたように，疾患にかかわりなくすべての患者に対して，目視できる湿性の血液・体液・排泄物等を対象とするが，接触感染予防対策としては目視できない病原体が対象となるため，特定の病原体が想定される場合に実施される。また，飛沫感染予防策は，同時に接触感染予防策を実施する。例えば，インフルエンザ・ノロウイルス感染症・薬剤耐性菌感染症等の病原体は，目視できないことから「標準予防策」だけでは不十分で，「接触感染予防策」を実施する。すなわち，「標準予防策」とは，すべての患者・疾患に対する基本的な対策で，すべての医療行為・生活支援行為・清掃行為に共通して実施されるものである。

3. 手洗いの基本

“hand hygiene”を直訳すると「手指衛生」となる。手指衛生は，「手洗い」「速乾性すり込み式手指消毒剤」「手指の十分な乾燥」「手指のケア」「手袋の適切な使用」の総称である。このことからは，「手指衛生」よりも「手の清潔」と訳した方が良く，その内容は主に「日常手洗い」を意味する。本稿で「手洗い」と述べる場合は，“hand hygiene”を指す。

「手洗い」は手指の乾燥，手指のケア（手荒れ予防等）を含む，手指に関する総合的な内容であり，したがって，単に「手を洗う」という単純な意味ではない。EU 諸国のマニュアル等では，単に「ハンドハイジーン（手指衛生）を行う」といった記載ではなく，「何を用いたどのような手洗いか？」「手の乾燥は？」など動作が具体的に記載されている。

《MEMO》手洗いの種類

- 日常手洗い（Social hand washing）
  - 「液体石けん＋流水」による手洗い
  - 「速乾性すり込み式手指消毒剤」による手洗い
- 衛生的手洗い（Hygienic hand washing）
  - 「消毒剤スクラブ＋流水」による手洗い
  - 「残存性のある速乾性すり込み式手指消毒剤」による手洗い
- 手術時手洗い（Surgical hand washing）
  - 「消毒剤スクラブ＋流水」による手術時手洗い
  - 「液体石けん＋流水＋ 残存性のある速乾性すり込み式手指消毒剤」による手洗い

(1) 日常手洗い

日常手洗いは，液体石けんと流水により行う手洗いである。手の表面の通過病原体を除去することが目的である。目に見える汚れや有機物の除去が可能なため，日常業務全般時に実施する。通常の交差感染の予防は，日常手洗

図 1　手洗いの手順

いが十分に行われていることが重要であり，すべての手洗いの基本となる（**図 1**）。

《MEMO》日常手洗いのタイミング

- 業務開始時と終了時
- 食事の前
- 見た目に手が汚れているとき
- 無菌操作を伴わない通常の診察や介助の前後
- 一般清掃の後
- 手袋を外したとき
- トイレの後
- その他（鼻をかんだ後，迷ったとき）等

※ 手洗いをすべきかどうか迷ったときは，手を洗う習慣をつける。

⑵ 衛生的手洗い

衛生的手洗いは，消毒剤スクラブと流水による手洗いである。手の表面の通過病原体，及び毛根や汗腺の常在菌の一部を除去する目的で行われる。主に無菌操作時等に実施する。汚れの程度が大きい場合は，消毒剤スクラブを使用する前に，液体石けんと流水により汚れを落とすことが原則である。

《MEMO》衛生的手洗いのタイミング

・患者と密接に接触する診察や処置の前後
・口腔外科治療や歯周外科等の観血的治療，根管治療等観血的治療に準ずる治療等の無菌操作を行う前後
・血液・体液・排泄物等で汚染された器具・器械を取り扱ったあと
・血液・体液・排泄物等で汚染されたリネン類を取り扱ったあと
・予防隔離室（ICU，NICU 等）・感染源隔離室の入退出時等

《MEMO》消毒剤スクラブと流水を使用する手洗いに用いる消毒剤

・7.5%ポビドンヨードスクラブ（イソジン®スクラブ）
・4%クロルヘキシジングルコン酸塩スクラブ（ヒビスクラブ®）等

⑶ 手術時手洗い

衛生的手洗いと同様，消毒剤スクラブと流水による手洗いである。

⑷ 手洗い後の手の乾燥

濡れた表面は乾燥している時に比べ，微生物が移動しやすく付着もしやすい。テーブルの表面の汚れを除去するのに，乾燥したクロス等では汚れが除去できないが，湿らしたクロスで拭けば簡単に汚れが除去できる。また，検体採取時に滅菌綿棒を生理食塩液で湿らせる。こうしたことと同様である。つまり，手を洗った後，濡れたままであると，病原体を拾い，それをどこまでも拡散させてしまう。ドアノブ等が濡れると，簡単に交差感染が起きてしまう。また，濡れたままの状態では手荒れの原因ともなる。

洗った手を完全に乾燥させるためには，ペーパータオルを使用する。エアータオルは手を完全に乾燥させるのに時間を要し，同時に 2 人以上が使用

不可，使用中に水滴が周りに飛び散り，騒音も大きいことから，医療機関では不向きである。一方，ペーパータオルは同時に複数の人が使用可能で，指の間や，手首も乾燥可能で，手の表面に漫然と付着している通過菌と古い死亡細胞を拭き取ることもできる。医療機関の手洗い場所には，必ずペーパータオルを設置する。手洗い後，ペーパータオル３枚以上使用し，手を完全に乾燥させる。

《MEMO》濡れた手指の危険性

・ドアノブや手すり等が湿潤する。
・濡れた環境から，手指に病原体が付着する。病原体や汚れを拾う。拾った汚れや病原体を移動させる。
・手が濡れたままの状態は手荒れの原因ともなる。

《MEMO》ペーパータオルを使用しての手の完全な乾燥方法

・流水での手洗い後，水はねしないように簡単に水分を払う。
・2 枚のペーパータオルを取り，ペーパータオルの乾燥した部分がなくなるように丁寧に水分をぬぐう。
・次にもう１枚を取り，手首から手のひらまで全体の水分を丁寧にぬぐう。
・不足があればもう１枚使用する。
　※３枚以上のペーパータオルを用いて手を完全に乾燥させる。

⑸ 速乾性すり込み式手指消毒剤の利点と欠点，使用の方法

手指が目視で汚れていない場合には，速乾性すり込み式手指消毒剤を使用しても良い。速乾性すり込み式手指消毒剤の使用方法は，

1）手が有機物で汚染した状態で使用すると消毒効果は期待できないので，使用にあたっては，原則として液体石けんと流水による手洗いを行い，手を十分に乾燥させる。

2）指先の爪の間から手首まで手指全体をぬらすのに十分な量（約 3 mL）をとる。指先・掌・甲・爪の間・指の間・親指・手首の付け根を摩擦熱がでるまでよくすり込む。よく摩擦することにより，角質層の中まで消毒剤が浸透し，消毒効果があがる。また，約 3 mL の消毒剤が乾燥するまでに時間を要

し，消毒剤の効果に重大な影響を及ぼす3要素（作用時間・作用濃度・作用温度）を満足させることができる。

有効成分が，アルコール成分だけのアルコールゲル剤も市販されている。これは，使用後手指に消毒剤成分が全く残存せず，残存効果が期待できない点で，液体石けんと流水による手洗いに近い状態であることを認識して使用する。一方，ベンザルコニウム塩化物，クロルヘキシジングルコン酸塩等を有効成分とし，速乾性を付加する目的でエタノールを加えてある消毒剤では，エタノール蒸発後手指に有効成分が少量残存する。例えば，クロルヘキシジングルコン酸塩含有製剤ではクロルヘキシジングルコン酸塩が残存し，比較的短い時間ではあるが，消毒の持続効果が期待できる。

欧米での速乾性すり込み式手指消毒剤使用の状況については，オランダでは1998年ごろよりICU等の頻繁な手洗いが要求される部署において，アルコールベースの手指消毒剤を使用し手洗い時間を短縮している。ドイツは，もともとアルコール類を使い慣れした国民性があり，注射部位の消毒にも多量のアルコールを塗布している。手洗いの目的では，1回に3～5 mLが使用される。米国は1患者・1看護の体制を原則とすることから，手洗いも交差感染予防よりも医療従事者の保護を目的としている。したがって「手袋をすれば良い」という発想となり，手洗いそのものにあまり関心が置かれていない。2003年より，CDCガイドラインでアルコールベースの手指消毒剤を推奨している。

ロンドンのノースミドルセックス大学病院でのアルコールゲル剤の使用については，

・手洗い設備に制限があるとき。例えば，地域（訪問看護時等）
・手荒い設備へのアクセスが難しく，不便なとき。例えば，ドレッシングパックの開閉時
・直ちに手指消毒が必要なとき
・高度医療の患者のケア時

に行われるが，いかなる場合でも5回以上の連続使用はしないとされる。

速乾性すり込み式手指消毒剤使用の利点は，「手洗い時間を短縮できる」「歩きながらでも手指消毒ができる」「手洗い設備が不備な場所，訪問看護時

でも手指消毒ができる」「頻繁な手洗いにも対応できる」が挙げられる。欠点としては，アルコールは洗浄剤ではないことから，「手指が汚れていない」ことが使用条件であり，手指が汚れていれば使用前に流水による手洗いが必要となる。また，欠点として，「アルコールだけでは皮膚上に残留作用がない」「経費が流水・ペーパータオルより高くつく」「連続使用により手がべとつく」がある。したがって，液体石けんと流水による手洗いとの組み合わせと使い分けが必要である。

《MEMO》2つの速乾性手指消毒剤

速乾性すり込み式手指消毒剤には，「アルコール成分だけのもの」，「残存する消毒剤成分含有のもの」の2種類がある。医療の内容に沿って状況に応じて組み合わせと使い分けすることが必要である。

・アルコール成分だけのもの：アルコール製剤に保湿剤等を配合した製剤

→日常手洗いの場合，ICU等で連続的に手洗いが必要なとき（残存性を期待するまでもなく短時間で次の手洗いが必要なとき）

・残存する消毒剤成分含有のもの：上記に，クロルヘキシジングルコン酸塩等を0.2～1.0%配合したもの。

→衛生的手洗いの場合，無菌操作等で操作中に次の手洗いが短時間でできず皮膚に残存する消毒剤成分が必要なとき，手術時手洗いの場合は残存するクロルヘキシジングルコン酸塩1.0%含有の製剤を3回塗布する。

⑹ 効果的な手洗いのトレーニング

効果的な手洗いの実習方法のポイントについて述べる。

1）準備するもの

（蛍光）クリーム・ブラックライト（10～20 w程度のもの）・液体石けん・ペーパータオル・手洗い設備

2）方法（その1）

まず，何もしない手にブラックライトを当て，どこが光るかよく観察する。爪の上は通常光っており，手指の表面も少し光っている場合もある。以上を評価して，「洗い残しの判定」の「ベースライン」とする。すなわち，手洗い後により強く光る部分があれば，それは間違いなく「洗い残し」であ

る。

3）方法（その2）

蛍光クリームを手首5 cm以上まで，十分な量を用いて手洗い手順に従ってまんべんなく塗布する。暗い部屋でブラックライトを使用して塗り残しがないかを確認する。とくに親指の裏，手首，指間等を確認する。

4）方法（その3）

手洗いを実施する。流水下，まず手を濡らし，つぎに液体石けんを手に適量取る。手洗いの手順に従って，十分に時間をかけて，洗い残しがないように手を洗う。ペーパータオルで手を完全に乾燥させる。ブラックライトを用いて洗い残しを判定する（右利きの人は，右手に洗い残しが発生しやすい。親指の上に洗い残しが発生しやすい）。手首の5 cmくらいまで洗えているか，指の付け根等に洗い残しがないか確認する。

実習のポイントは，「洗い残しがない」「水跳ねしない」「洗った手の乾燥が完全にできる」ことである。手洗いは，手の乾燥まで含めて，1分（洗浄に30秒，乾燥に30秒）以内にできるように練習する。

速乾性すり込み式手指消毒剤の塗布実習では，速乾性すり込み式手指消毒剤に蛍光発色剤を入れて試験薬剤を調製する。約3 mLを手指に塗布する。「手指に十分に行きわたるように塗れたか」について，光っていない場所を検討する。

《MEMO》手洗い実習の応用編

・手洗いの水の温度を変えて実施してみる：水の場合と微温湯（30～40℃）の場合を比べてみる。
・液体石けんを用いず水だけで洗う場合と，液体石けんを用いて洗う場合を比べてみる。
・手洗い用ブラシ（柔らかい毛先）を使用してみる。

4. 皮膚（生体）消毒の方法と消毒剤の選択

生体の体腔内は無菌であるが，体表面は無菌にすることはできない。健常な皮膚・粘膜は生体のバリアーであり，常在細菌叢を形成している。創傷・手術・挿入物等による皮膚・粘膜の破綻は，感染の機会を増長させる。生体の消毒行為は，幸運に頼って行うのではなく，何時，誰が消毒しても安定した目的に見合った消毒結果が得られることが必要である。そのためには，目的にあった消毒剤の選択と消毒技法等の基礎知識が必要である。EU 諸国での生体消毒に対する考え方として，目的・適応によって使用する消毒剤と技法を選択することが医療行為の基本として重要視されている。

本稿では生体の消毒に必要な基礎知識と消毒技法に関して述べる。

⑴ 皮膚の構造と通過病原体・皮膚常在細菌

皮膚表面には，毛根・汗腺・皮膚のくぼみが存在し，皮膚分泌物（汗等）や外部からの汚れ（有機物）が付着している。この中に通過病原体が存在している。毛根や汗腺に存在する常在細菌は除去することができない。通過病原体は皮膚角質層の表面細胞の下に生息するが，機器等に直接触れることにより容易に獲得され，移動する。すなわち，手とその環境表面から菌が容易に手から手へと移動するのである。菌は皮膚表面に漫然と付着するが，とくに指先の先端周辺に多い。通常，液体石けんと流水で除去できるが，重大な交差感染源となりうる。

常在細菌は表皮内深く，皮膚の隙間，毛嚢，汗腺，及び爪の中に生息し，その除去は容易ではない。これは通常感染を起こさないが，外科手術や侵襲性処置により常在菌が深部組織に入り込み，感染症を引き起こす。また，手袋の中の暖かく湿った状態で菌が増殖する。（「14. 常在細菌叢の役割」も参照のこと。）

⑵ 消毒の基本

消毒剤とは，消毒薬成分と適応に即して選択された添加物の複合剤である。

クロルヘキシジングルコン酸塩の液剤は，白色の製剤（界面活性剤を含ま

ない）のものと，赤色の製剤（界面活性剤を含む）があり，それぞれ適応が異なる。ポビドンヨード製剤も7種類があり，それぞれ配合されている添加物と適応が異なっている。消毒剤の使用に際して，必ず添付文書を熟読して適正使用することが必要である。アルコール類は脱水・たん白凝固等により抗微生物効果を発揮するため，指定された濃度が必要である。その他の消毒剤は化学反応で抗微生物効果を発揮する。そのため，《温度・濃度・時間》の三要素が必要になる。消毒剤は，抗菌薬と異なり選択毒性がない。過度な使用は副反応（後述）の原因になるので注意が必要である。

黄色ブドウ球菌は，消毒剤により殺菌されるまで，20℃では1分以上かかる。10%ポビドンヨード液中に菌を入れて撹拌し，1分後に中和剤を入れる試験を行うと，完全に消毒が完了するのに1分以上の時間がかかる（イソジン®液添付文書・インタビューフォーム）。消毒剤の基本を熟知していれば，皮膚消毒中に10%ポビドンヨード液の乾燥が待てず，「ドライヤーで乾かす」といったことはありえないはずである。

消毒を適正に進行させるためには，以下の注意が必要である。

・消毒剤を複数種類（混合使用・時間差使用）使用しない。→皮膚消毒時等，前処置として消毒用エタノールを使用することは可。

・有機物（汚れ）を除去して乾燥させてから消毒する。→被消毒物が濡れていると消毒剤が付着しない。

・消毒したい中心から渦巻き状に擦って塗布する。→渦巻状に外に塗り広げる。場合によっては2回目は綿を交換して1回目の内側まで消毒する。

・消毒剤を加温する時は40℃までとする。→加温は化学反応を高めるので副作用の出現に留意する。

・小分けした消毒剤はその場で使い切るか，その日のうちに使い切る。

・綿は大きめの物を使用し十分量の消毒剤が含める物を使用する。

なお，皮膚への塗布性は製剤によっても異なり，塗布性の劣る製剤では乾燥後も簡単に消毒剤が剥がれ落ちてしまうので注意が必要である。

⑶ 皮膚の消毒

皮膚はバリアーであり，汗腺，毛根，皮膚のくぼみ等がある。それを人工的に破綻させるときは消毒が必要になる。異物の挿入が短時間である場合に

は消毒用エタノールによる消毒だけで差し支えなく，それにより通過病原体は除去される。このとき汗腺，毛根，皮膚のくぼみ等に存在する常在細菌は，エタノール乾燥後に皮膚表面に湧出するが，短時間であるため問題は起きない。

異物が皮膚から長期に挿入されるときや，手術創等で治癒期間が長い場合は，汗腺，毛根，皮膚のくぼみ等に存在する常在細菌の湧出をできるだけ抑える必要がある。したがって，皮膚に消毒剤成分が残存する消毒剤（クロルヘキシジングルコン酸塩，ポビドンヨード等）を使用する。

皮膚消毒の基本は，まず，見た目に汚れのある皮膚であればそれを消毒用エタノール等で清拭し，乾燥した皮膚に消毒剤を塗布する。皮膚が少しでも濡れていると消毒剤が皮膚に付着せず剥げ落ちの原因になるので注意が必要である。中心から外に向かって擦り（渦巻き3回塗り），塗布した消毒剤が十分乾燥してから次の操作を行う。

皮膚の消毒は一律ではない。消毒する目的により，使用する消毒剤の種類や量，塗布方法・塗布範囲も異なる。皮膚を消毒する薬剤はアルコール製剤が比較的多く使用されている。その中には，エタノール成分のみの製剤，クロルヘキシジングルコン酸塩が0.2～1%含有のエタノール製剤，10%ポビドンヨード含有のエタノール製剤等がある。エタノール製剤は水溶液剤に比較して乾燥が速く，使用感が良好なため多く使用されている。

綿は十分な大きさと消毒剤を十分に含むものを使用する。皮膚を擦るように消毒剤の塗布を行い，少なくとも1分以上は乾かさずに，消毒剤が溶液の状態で残存させる。EU諸国を視察した折，実際に皮膚の消毒を実演してもらうと，驚くほど大量の消毒剤を塗布している。

一般に，針や異物が長時間留置される場合や手術創等で抜糸まで時間がかかる場合，あるいは深部に及ぶ穿刺等では，消毒剤成分が皮膚に残存する消毒剤を使用する。また，塗布回数も複数回とし，範囲も広くとることが必要である。着色された消毒剤は，消毒範囲と活性が目視できる。

血液培養採血時の消毒として，文献上はアルコール製剤で問題ないと記載されているが，クロルヘキシジングルコン酸塩等を含有し，消毒剤成分が皮膚に残存する消毒剤を，しかもかなり広範囲に擦るようにして十分な消毒を

表 5　皮膚消毒の程度

	使用する消毒剤	備　　考
インスリン注射	消毒用エタノール	特に消毒しなくても問題ない
ワンショット静脈採血	消毒用エタノール	
静脈内注射・筋肉内注射・皮下注射	消毒用エタノール	
末梢静脈留置針	皮膚に残存する消毒剤	
血液培養採取時	皮膚に残存する消毒剤	場合によっては 2 回塗布
成分献血	消毒用エタノールで清拭後皮膚に残存する消毒剤	空調にも注意が必要
腰椎穿刺	消毒用エタノールで清拭後皮膚に残存する消毒剤	空調にも注意が必要
CV カテーテル留置	皮膚に残存する消毒剤渦巻き 3 回塗布	手術室で施行
手術時（消化器外科等の十分な血流が確保できる手術）	皮膚に残存する消毒剤渦巻き 3 回塗布	手術室で施行
手術時（整形外科，胸部外科等の無菌手術）	皮膚に残存する消毒剤渦巻き 3 回塗布	手術室で施行

※皮膚に残存する消毒剤：0.5%クロルヘキシジングルコン酸塩含有エタノール製剤，10%ポビドンヨード液，10%ポビドンヨードエタノール液

行う。単純に「アルコール製剤で OK」と認識していると，「小さな単包のアルコール綿を用いて，小範囲を簡単に消毒する」といった手技にとどまりかねないので，注意が必要である。

表 5 に適応別に使用する消毒剤をまとめた。

⑷ 粘膜の消毒

外界と接する粘膜（口腔・尿道口，腟等）は一般に常在細菌叢を形成する。粘膜の消毒は，通過病原体を除去する方法で行う。粘膜はバリアーがあり，扁平上皮細胞は脱落が激しく層も厚い。皮膚と異なり毛根や汗腺等が存在しないので，消毒剤成分を残存させる必要もない。したがって，消毒よりも洗浄・清拭に重点を置く。

洗浄には一般的に生理食塩液を使用するが，感染兆候が明らかな場合は洗

浄液に消毒剤が入っていても良い。この場合は粘膜使用の適応がある消毒剤を使用し，アルコール類は禁忌である。

⑸ 創傷部位の消毒

創傷はバリアーが破綻した状態であり，バリアーのない組織が直接露出している。一般的には大量の生理食塩液で洗浄するが，創傷に嫌気性菌（ガス壊疽菌・破傷風菌）等を閉じ込めると厄介である。新鮮外傷や感染症状のある創傷は，適応症のある消毒剤を，適応の範囲内で，使用上の注意事項を熟知して使用する。

フィルムドレッシング材等（医療器具承認）で皮膚の代用を作ると，感染を生じずに早期に創傷が治癒し，患者の疼痛の軽減にもつながる。ガーゼドレッシングは浸出液の多いときには有効である。

慢性期は常在細菌叢を形成して温存する。創傷では黄色ブドウ球菌が最初に生息するが，慢性化に伴いさまざまな病原体が生息するようになる。創傷に一度ブドウ球菌が生着すると，消毒しても消失しないが，治癒に至ると消失する。

⑹ 体腔内の消毒の禁止と《0.2 の法則》

体腔内はバリアーのない組織が直接露出しており，これは皮膚でもなければ粘膜でもない。消毒剤は接している表面だけを消毒するので，組織内部には浸透していかない。したがって，適応を取得している消毒剤は存在せず，体腔内の消毒は禁忌である。また，体腔内の大きな異物は吸収されることなく異物として排出されるが，小さな異物はリンパ系から血管に入る。0.2 マイクロメートル以下の異物は，生体の毛細管・脳血管・肺動脈を通過できるが，0.2 マイクロメートルを超える微細粒子は通過できず血栓を生じ生命に危険を及ぼす。

注射用水や生理食塩液は 0.22 マイクロメートルのマイクロフィルターで超濾過してある。注射剤の調製（CV カテーテル薬剤等の混注）には，0.22 マイクロメートルのマイクロフィルターで超濾過して調製する。深い創傷は体腔内であると考えられるので，その洗浄には生理食塩液を使用する。尿道留置カテーテルのバルーンに入れる水は注射用水を使用する。一方，表層の創傷は常水（飲料水）で洗浄して差し支えない。（「11. 医療に供される水

の種類」も参照のこと。）

⑺ 口腔ケアとうがい

口腔は食物の入り口であり，呼気・吸気の通り道にも面しているため，口腔内を清潔に保つことは呼吸器関連の感染予防対策に重要である。

1）口腔ケア

ヒトは高齢者になるほど嚥下反射と咳反射が低下し，睡眠中に不顕性誤嚥を起こしやすい。また，誤嚥しても本人は反射が弱いため気が付きにくい。不顕性誤嚥は老人性（誤嚥性）肺炎の原因ともなるため，就寝前に口腔を清掃し，口腔の異物を減らすことが大切である。

2）うがい

うがいによる洗浄も口腔内の微生物数や異物を減らす効果があり，呼吸器感染症の予防に有効な手段である。日常の心がけとして，毎食後や就寝前の水によるうがいで口腔内を清潔にしておくことが必要である。

うがいの意義は，水等による機械的洗浄力により口腔内異物の「のど」への付着や定着する量を少なくし，食物残渣等の異物そのものが病原微生物の栄養源とならないようにするものであり，それにより呼吸器感染症等を予防することである。

のどに炎症がある場合は，必要に応じて消毒剤や抗炎症剤を含有した含嗽剤（うがい薬）を用いる。消毒剤（ポビドンヨードガーグル等）や抗炎症剤によるうがいが望まれる場合は，

・咽頭炎・扁桃炎・上気道炎・口内炎等の治療

・抜歯創等を含む口腔創傷の感染予防や口腔内の消毒

・インフルエンザ等，風邪症状の罹患時等

である。注意点として，抗炎症剤は炎症症状がある時にだけに使用すること，消毒剤成分含有のうがいの回数は，1日5～6回（起床時，毎食後，就寝時）までとすることである。インフルエンザ等の風邪流行期の予防に，うがいは直接的な効果はなく，しがたって含嗽剤（ポビドンヨードガーグル等）にはインフルエンザの予防といった適応はないが，のど等に炎症がある場合は効果的である。しかし，口腔内の常在細菌叢は，お互いに牽制し合い，バランスをとりながら生息することで（自浄作用），特定の微生物だけ

が増加することはなく，外から新たな微生物が入り込むことも防いでいる。したがって，過度の消毒剤や抗菌薬の使用により，口腔内の常在細菌叢を乱さないようにする注意が必要である。

⑻ 消毒剤の接触皮膚炎防止（副反応）

消毒剤は化学反応を利用して作用することから，溶液の状態で長時間皮膚と接触させると，それにより接触皮膚炎が発生する。手術時に大量の消毒剤が背中等に溜まり，それが溶液の状態で長時間皮膚と接触するような事態により接触皮膚炎が発生する。一方，ゲル剤は接触皮膚炎を起こさないことから，皮膚と長時間接触させ消毒する必要のある場合はゲル剤を使用する。

接触皮膚炎防止の具体的対策としては，塗布した消毒剤は乾燥させると接触皮膚炎は起こりにくいので，手術時等では余分な消毒剤が背中等の低い位置に流れ，溜まらないようすることや，塗布した消毒剤を乾燥させることである。

⑼ インテリジェンスとしての消毒の手技

生体の消毒の手技は伝統的に受け継がれており，それに関する文献に乏しいこともあって，基礎教育が徹底されていない。ガイドラインや文献（インフォメーション）の表面を読むのではなく，消毒に関する基礎知識を踏まえた上で，実施の具体策（インテリジェンス）を習得する必要がある。

《MEMO》消毒には時間が必要

例えば10%ポビドンヨード液中に黄色ブドウ球菌を入れて撹拌し，1分後に中和剤を入れて試験をすると，消毒が完了するのに1分以上の時間がかかる（イソジン®液添付文書・インタビューフォーム）。この消毒剤の基本を認識していれば，皮膚消毒中に「消毒剤が乾燥するのを待てない」といったことや，ましてや「ドライヤーで乾かす」といった発想は起こりえない。

《MEMO》欧米のガイドライン等を読むときの注意
（欧米文章と和文章の違い）

英文は，日本文に比してセンテンスが短いことが多い。例えば，「床を消毒する」「採血時に手袋を着用する」「インフルエンザの患者は隔離する」といった記載があっても，その記載の前提となる条件，例えば，「床に血液・体液・排泄物等が飛散した場合に次亜塩素酸ナトリウム液で消毒をする」「血液・体液・排泄物等の飛散等がある採血時に手袋を使用する」「○○の場合のインフルエンザ患者は」などを見逃してはならない。尾ひれをつけて，「すべての採血時に手袋を使用する」といった解釈をしてはいけない。

5. 滅菌・消毒・洗浄

器具・器械に対する滅菌・消毒洗浄には定義があり，医療現場では基本的要件や操作方法を十分理解して滅菌・消毒洗浄を確実なものにする必要がある。なお，生体に対する消毒については「4. 皮膚（生体）消毒の方法と消毒剤の選択」を，清掃については「16. 清掃（環境の清浄化）」を参照されたい。

⑴ 滅菌・消毒・洗浄の基礎・定義

1）滅菌の定義

すべての微生物を物理的・化学的手段を用いて殺滅させるか，完全に除去し，無菌状態をつくること。微生物を限りなくゼロにする確率論で，滅菌後の製品に1個の微生物が生き残る確率を設定し，これを達成した状態を滅菌とする。

無菌性保証水準：SAL

国際的に100万分の1（10^{-6}）を滅菌保証レベルとして採用している（100万個の微生物が1個以下になることが基準）。滅菌済み物品の開封後は滅菌状態ではなくなる。

2）消毒の定義

人体に有害な微生物の感染性を，物理的・化学的手段を用いて，なくすか菌量を少なくすること。器械・器具の消毒と人体の消毒では考え方が異なる。ヒトの体は“洗い流す”“拭き取る”“微生物を減らす”と理解する。

3）洗浄

通常，水と洗剤等を用い，目視できる汚染を洗い落すこと。洗浄が十分にできたか否かの評価は「見た目にきれい」であればよい。十分な洗浄は消毒に限りなく近づく。洗浄が不十分だと，滅菌・消毒が不十分になる恐れあり。十分な洗浄は消毒レベルに匹敵する。

4）乾操

十分な乾燥は消毒効果を高める。水分が残っていると，「ほこり」が付着し，微生物が遊走移動し汚染を拡大させることになる。また，細菌の温床に

表 6　感染リスクとそれに応じた対策

リスク	対象	対策のレベル	例
高リスク High risk	皮膚又は粘膜を通過して 直接体内に接触または 導入されるもの。	滅菌	手術器具 注射針 ドレッシング材　等
中間リスク Intermediate risk	粘膜に接するもの, 易感染患者に使用するもの, 体液等又は病原体に 汚染されたもの。	消毒	胃内視鏡 人工呼吸器外回路　等
低リスク Low risk	傷のない正常な皮膚に 接するもの。	洗浄及び乾燥	トイレ 洗面台 リネン　等
最小リスク Minimal risk	皮膚に直接触れないもの。	洗浄及び乾燥	床　等

ICHG 研究会　2009

もなる。

⑵ 感染リスクとそれに応じた対策（表 6）

何を，滅菌・消毒・洗浄するのかは，それらの物品がどのような状況で使用されるのかによって判断する。

使用済みの物品は，どこに使用されたものであっても一括処理して差し支えない。通常蓋付きコンテナで中央材料部等に搬送後処理をする。鋼製品や内視鏡等の搬送時に微細なキズがつかないように細心の注意を払う。滅菌・消毒行程の前には，必ず洗浄行程が必要である。

⑶ 滅菌（表 7）

滅菌処理は，通常病棟では行わず，製品の購入や外部委託，中央材料部等での処理が行われる。大量に安価で行える高圧蒸気滅菌（オートクレーブ滅菌）が最優先される。EU 諸国では環境問題の観点から個別の病院ではエチレンオキサイドガス滅菌（EOG 滅菌）は行われず，低温蒸気ホルムアルデヒド滅菌（LTSF 滅菌）が一般的である。

医療現場においては，滅菌済みインジケーターの確認と設定された使用期限の確認が必要である。

表 7　医療現場で用いられる各種滅菌法の特徴と適応

	特徴	適応
高圧蒸気滅菌	適切な温度及び圧力の飽和蒸気中で 加熱することにより微生物を殺滅。 高温高圧水蒸気に耐えられるものが適用。 処理コストは安価。	金属製手術器械，リネン類，ガーゼ，綿球，ガラス製品，動式手術機械 121℃なら特殊プラスチックや麻酔回路等も可。
低温プラズマ滅菌	過酸化水素に高周波エネルギーを与え 過酸化水素水のプラズマ状態をつくる。 この中では殺菌効果の高いフリーラジカルが 多く含まれるのでその作用により 微生物を殺滅させる。 滅菌前の十分な洗浄と乾燥が必要。	低温処理できるので広く適用がある。過酸化水素を吸着するガーゼなど繊維製品や液体を除く。
EOG滅菌	アルキル化作用を持つガス。 すべての微生物を殺滅できる。 ガスにより変質しないものに用いる。 可燃・爆発性，発癌性，運用コスト面での欠点がある。	縫合糸，縫合針，電気メス，ホルダー，コード，内視鏡，手術用器材，神経刺激電極，注射器，人工血管，麻酔回路，プラスチック製品，除細動パドル，電動手術器械等
LTSF滅菌	ホルムアルデヒドガスによる滅菌。 ホルムアルデヒドガス自体は発がん性を有するが 滅菌行程後，蒸気により無毒化される。	ほとんどのプラスチック素材に適応を持つ。 リネン，ガーゼ類や空気を含むスポンジ類は除く。

《MEMO》滅菌インジケーター（高圧蒸気滅菌）

● 生物学的インジケーター

・滅菌装置の検証：一定条件の下，内部まで滅菌されることを証明する。

・バチルス菌を用いて検証：一定条件稼動した記録を残す。

● 化学的インジケーター

滅菌装置を通過したことを証明する。（表面のみ反応する。）

⑷ 消毒

1）消毒の３要素（**図 2**）

消毒剤による消毒は，化学反応を利用するため，効果は，「濃度・温度・時間」の３要素に依存する。薄すぎると効果は期待できない。濃すぎると効果は高まるが，人体への影響や経済面，環境汚染の視点からも正しい濃度で

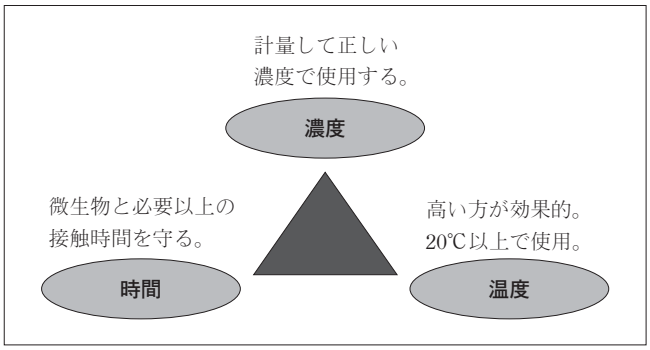


図 2　消毒の 3 要素

使用する。20℃以上で使用。温度が高い方が処理時間は短い。一般に 20℃以下で使用すると消毒効果は期待できない。

消毒剤は器具・器械等の表面や皮膚・粘膜の表面を消毒する。また，消毒剤は血液・体液等の有機物による汚れ，希釈液中の無機イオン，洗剤等の影響を受けやすい。細菌によっては例えば黄色ブドウ球菌等は，消毒には 60 秒程度の時間が必要である。

2）消毒剤の化学反応を円滑に進めるために

・消毒の 3 要素（濃度・時間・温度）を確認して使用する。

・必要とされる消毒のレベルに合致している消毒剤を使用する。

・消毒剤を混合すると化学反応が生じ，不活化するので混合しない（ただしアルコール類は除く）。

・界面活性剤（洗剤等）を除去してから消毒剤を使用する。

・有機物との結合により，効果が低下するものが多いので有機物を洗浄・除去してから使用する。

・溶液の状態で十分に接触させて使用する。

3）消毒剤の抗微生物スペクトル（**図 3**）

消毒剤は，すべての微生物に有効なわけではなく，それぞれに抗微生物スペクトルが異なり，広域・中域・狭域に分類される。広域消毒剤が決して高水準で効果が優れているわけではない。

狭域消毒剤の代表のクロルヘキシジングルコン酸塩は，ブドウ球菌類には

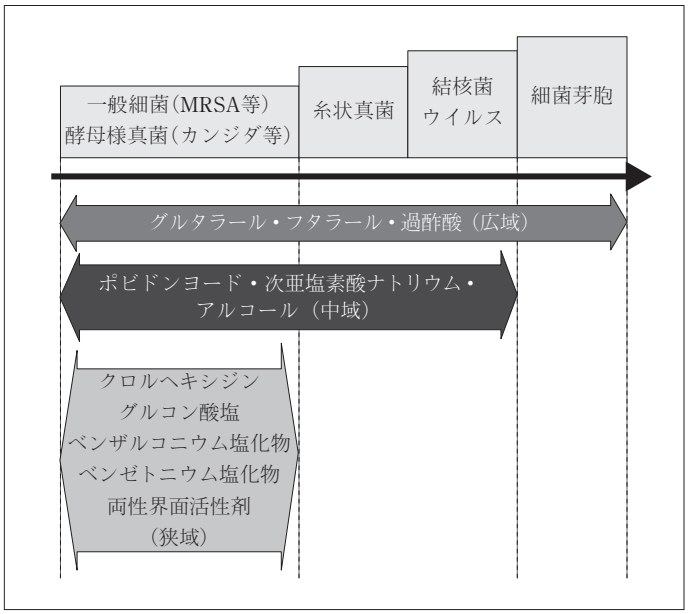


図 3　消毒剤に対する抵抗性・抗微生物スペクトル

効果が高く，また持続性にも優れている。通常皮膚消毒に使用される。

4）消毒剤の安全使用

a　消毒剤は細胞毒性を有するため，定められた用法用量を守り，正しく使用する。

・消毒剤の噴霧は濃度が極端に低下し，蒸発も早く，吸入毒性もあるため行わない。（3 要素のうち，濃度と時間が満たされていない）

・大量・頻回・長時間といった過度な使用はしない。

・希釈した消毒剤は直ちに使用する場合でも名称・調製日時を記入する。

・細菌汚染防止のため，容器への移し替えや継ぎ足し使用はしない。

・用時調製を原則とし，調製後は速やかに使用する。

《MEMO》小分け消毒剤の管理

・小分けした消毒剤は，24 時間以内に使用する。

・消毒剤や綿球の継ぎ足し使用はしない。

・使用後は蓋を閉める。

表 8　次亜塩素酸ナトリウム製剤

分　類	主な販売名	製品濃度	所轄官庁
医薬品	ピューラックス®	6%（60,000 ppm）	厚生労働省
	ミルトン®	1%（10,000 ppm）	
雑　貨	ハイター® キッチンハイター®	5 ～ 6% （50,000 ～ 60,000 ppm）	経済産業省

※ 生体に直接触れる器具の消毒には医薬品を使用し，床等の環境消毒には雑貨を使用する。
キッチンハイター®は界面活性剤を含むため，浸透力・洗浄力がある。
環境の消毒には雑貨を使用する。食器等に雑貨を使用する際は，消毒後飲める水ですすぎ乾燥させる。

b　注射剤との取り違い防止策

・注射器を用いた消毒剤の調製は避け，ピペット，メスシリンダー等の消毒剤専用の調製器具を決めて使用する。

・消毒剤の調製場所は注射剤を取り扱う場所と共有しないか，同時に行わない。

・無色透明の消毒剤（特に原液）は他の薬剤と誤用するリスクが高い。

c　消毒剤の種類・調製方法（濃度・滅菌等）の間違い防止

消毒剤（特に原液）を分割使用の目的等で，他の容器に入れ替えしない。

希釈調製した消毒剤は消毒剤とわかる容器を使用し，直ちに使用する場合でも名称を記入する。保存する場合は容器にラベル（品名・濃度・調製日時等）を貼る。

d　その他，副作用防止策

目的に応じた消毒剤の種類と使用方法を厳守する。必要に応じて実用濃度に希釈されている市販品の導入を検討する。

・適応濃度以外に界面活性剤含有による刺激の存在も認識し，消毒剤を選択する。

医療行為には，医薬品として承認を受けている消毒剤を使用する。また，生体に直接使用する器具・器械類（例えば内視鏡等）の消毒にも医薬品を使用しなければならない。例えば，同じ次亜塩素酸ナトリウムでも医薬品と雑貨がある（**表 8**）。汚物処理等の環境の消毒には，雑貨で差し支えない。

表 9　温度の表示（第 16 改正日本薬局方通則）

標準温度	20℃
常温	15 ～ 25℃
室温	1 ～ 30℃
微温	30 ～ 40℃
冷所	別に規定するもののほか 1 ～ 15℃の場所
冷水	10℃以下
微温湯	30 ～ 40℃
温湯	60 ～ 70℃
熱湯	約 100℃

（「16.　清掃（環境の清浄化）」参照。）医療機器のシングルユース物品は，再使用することができないので廃棄する。

e　温湯・熱湯による消毒

温湯・熱湯による消毒は内部まで目的とする温度が達成しているかの確認が必要なため，食品等では，内部温度を 1 分間測定する。単に 1 分間煮沸すればよいということではない。また，サウナ状態では，温度が高くてもエネルギー密度が低いので，消毒には膨大な時間を要する。ゆで卵は，熱湯で 10 分程度でできるが，サウナでは 5 時間以上の時間を要する。リネン等の温湯・熱湯による消毒レベルは，温湯・熱湯 80℃ 10 分以上が必要である。なお，「温湯」「熱湯」等の温度の表示について，**表 9** に示す。

《MEMO》温湯・熱湯による消毒のメリット・デメリット

● メリット

・効果が確実　・安価である　・簡単，大量に処理可

・対象物に薬剤が残存しない　・環境にやさしい

● デメリット

・熱傷の危険　・熱に弱いものは不適

《MEMO》ウォッシャーディスインフェクターと食器洗い乾燥機

● ウォッシャーディスインフェクター

80℃ 10 分以上の温湯が消毒対象物に持続することが保証されたものを使用する。

● 食器洗い乾燥機

温湯が断続的にかかるため，消毒ではなく，洗浄レベルと理解する。

● 共通の利点

・取扱者への毒性がない。
・手洗い不要のため人件費を軽減できる。
・洗浄時切傷事故を予防できる。

6. 防御具の適切な使用
（手袋，サージカルマスク，プラスチックエプロン）

標準予防策の具体的対策として，防御具の適切な使用がある（**表 10**）。これにより交差感染を予防し，医療従事者を感染から守ることができる。防御具の使用は，使用の目的・理由を明確にし，適切な管理・正しい着脱方法が求められる。単に，「防御具を着用しているから感染予防対策を実施している」といった誤解に陥らないことや，手袋やサージカルマスクを着用したままあちこちに触れることがないような注意も必要である。

《MEMO》感染症予防法施行規則の中に出てくる用語

- 防御具
- 防護服

※ 略称の PPE や個人防護具といった表現は避ける。法令に遵守した語句を使用する 。

表 10　標準予防策の具体的対策

状　　況	対　　策
血液・体液・排泄物等に触れる可能性のあるとき	ディスポーザブル手袋の着用（必要に応じてプラスチックエプロンの着用）
血液・体液・排泄物等が飛び散る可能性のあるとき	ディスポーザブル手袋，プラスチックエプロン，サージカルマスク，ゴーグルの着用
血液・体液・排泄物等が床にこぼれたとき	ディスポーザブル手袋，プラスチックエプロンを着用し，次亜塩素酸ナトリウム液で処理をする。
医療機関において感染性廃棄物を取り扱うとき	バイオハザードマークを使用し，分別・保管・運搬・処理を行う。
医療機関において針を使用したとき	リキャップせず，耐貫通性容器に直接廃棄 （針刺し切創事故防止対策）

※ 手袋をはずした後も手洗いし，手を完全に乾燥させる。

表 11　医療機関における手袋着用の理由

- 標準予防策
- 接触感染予防対策
- 予防隔離
- 無菌操作
- 抗がん剤の調製
- 洗浄・清掃
- 盛り付け
- 単に自分の手を保護
- 手荒れが発生しかけている手の保護

表 12　素手または手袋で触れるもの

【素手で触れるもの】
- カルテ伝票類，キーボード，マウス，電話機，ドアノブ
- 患者が素手で触れるもの等

【手袋をして触れるもの】
- 手袋着用と決めた器具，器械類
- 血液，体液，排泄物等が付着したもの
- 感染源隔離室内の物品等

⑴ 手袋の着用

ほとんどの医療行為や生活支援行為はヒトの手で行われる。手袋の的確な使用は感染予防対策の基本である。

1）手袋着用の理由

医療機関における手袋の着用は，標準予防策以外にも様々な状況が考えられる。手袋をしているからといって清潔ではなく，着脱・使用のタイミングを間違えば，仮に自分自身は守れても交差感染が危惧されることになる。**表 11** に医療機関における手袋着用の主な理由をあげるが，手袋を使用している場合は，「何のためにしているのか」を理解し，着脱・使用のタイミングを間違えないようにすることが必要である。

手袋の着用には当然コスト（手袋代・廃棄費用・着脱に必要な時間）がかかることから，無駄な使用はしない。また，手袋により手洗いが不要になるわけではなく，手袋を外した後の手洗いは必要である。一般的には「手袋を着用して触れる器具・器械」と「素手で触れる器具・器械」を予め決めておく（**表 12**）。

2）手袋の種類

a　手袋の素材

近年国際的に「ニトリル製手袋」の使用が急速に普及し始めた。従来品に比べて高価であるが，ラテックスアレルギー対応時やフィット感を要求される医療行為において使用されている。素材は熱伝導率が高いため温度を感じやすく，汗もかきにくい。また，耐薬品性や破れにくいという特徴もある。

表 13　手袋の管理

- 病室等の壁に横向きに掛けて置く。
- 取り付け位置は目の高さ。
- 箱の取り出し口の開封は丁寧に。
- 患者の目の前で使用直前に，つまんで取り出す。
  （患者自身も患者ごとに交換された手袋が確認できる。）
- 手袋の一部分（手首等）だけに触れて装着する。
- 一度取り出した物は，箱に戻さない。
- ポケットに入れて持ち歩かない。
  （未滅菌手袋も，上手に装着すれば，病原体が手袋につかず安全に使用できる。）

図　4

ニトリル製手袋には 2 種類の製品がある。「ニトリル製普通手袋」は，ラテックスアレルギー対応で，フィット感に優れ，パウダーフリーであるが，比較的うす地で，手首は短い。廉価であることが特徴である。一方，「ニトリル製検査用手袋」は，フィット感に優れ，パウダーフリーであることは「普通手袋」と同様であるが，耐薬品性検査対応で，表面にエンボス加工が施されており濡れても滑りにくく，比較的丈夫で長持ちし，手首は長めであるが，価格は高価である。なお，抗がん剤の調製や細菌検査等には「ニトリル製検査用手袋」を使用する。

b　滅菌済みと未滅菌手袋

医療機関の一部で，滅菌済み手袋を「清潔手袋」，未滅菌手袋を「不潔手袋」と呼ぶ場合があるが，厳に慎むべきである。未滅菌手袋は決して「不潔手袋」ではなく，「未滅菌手袋」と正確に表現することで，「未滅菌であるが清潔に管理しなければならない」という意識が持たれる。同様の観点で，滅菌済み手袋を単に「滅菌手袋」と呼んだり，未滅菌手袋を「非滅菌手袋」と呼ばないことが，日々の予防対策につながると意識したい。

c　手袋の管理

表 13 に手袋の管理についてポイントをあげた。清潔な管理のため，目の

図 5　手袋の着け方・外し方

高さに壁掛け式で管理するのが国際標準となっており（**図 4**），回診ワゴン等の下段に，「ほこり」をかぶった状態で管理・使用したり，防護服が触れるような置き方で保管することは慎む。

d　手袋の着け方・外し方

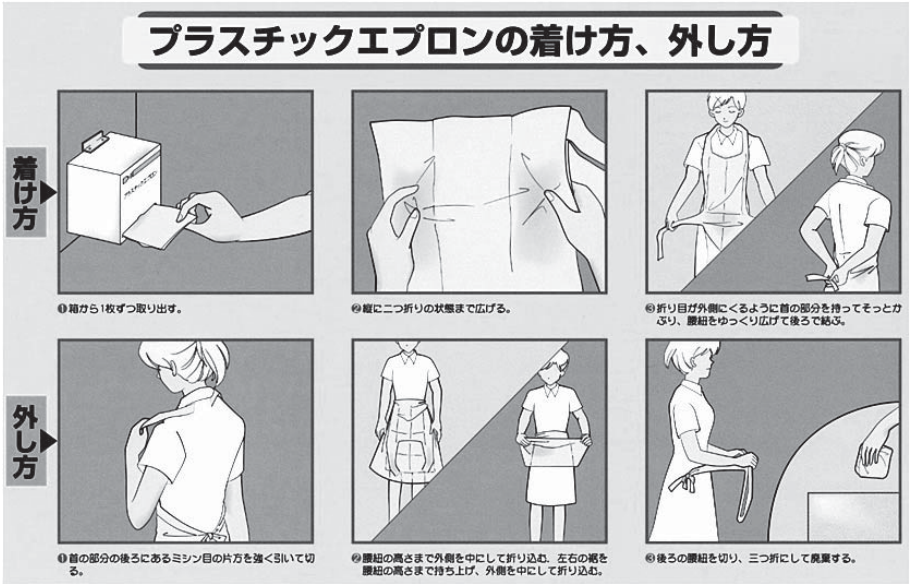
図 5 に手袋の着け方・外し方を示す。

【実践のためのポイント】
- リスクや使用目的に応じた手袋の使い分けを行う。
- 正しい着脱の方法を理解し，すばやく実践する。
- 汚染を受けない管理の方法を理解し，実践する。

⑵ プラスチックエプロンの着用

1）プラスチックエプロン着用の理由

プラスチックエプロン着用の理由は，医療従事者の制服を汚染から守るた



ICHG 研究会 編：歯科訪問診療における感染予防対策の基本と実際，砂書房，2004

図 6　プラスチックエプロンの着け方・外し方

め及び制服の「ほこり」から患者を守るためである。主にすそ部分及び胸の部分を保護する。場合によっては予防隔離にも使用する。標準予防策のために使用する場合では，腕の部分に血液・体液・排泄物等が飛散する確率は低く，仮に付着した場合は直ちに洗えばよい。長袖プラスチックガウンもあるが，汗をかくため長時間の装着が難しく，価格も高価である。

2）プラスチックエプロンの種類

手袋同様，箱入りまたはロールタイプで 1 枚ごとに取り出すことのできる製品がよい。プラスチックエプロンは十分にひざ程度まで防御できる長さと，首の部分が開きすぎない（大きすぎない）ものが望まれる。

3）プラスチックエプロンの管理

手袋同様の清潔な管理が求められる。

4）プラスチックエプロンの着け方・外し方

図 6 にプラスチックエプロンの着け方・外し方を示す。

⑶ サージカルマスクの着用

1）サージカルマスク着用の理由

サージカルマスク着用の理由（意識）には，欧米とわが国では大きな開きがある。サージカルマスクは，「本当に必要なときのみ」使用するのが原則である。すなわち，① 無菌操作時，② 標準予防策対応で患者の血液・体液・排泄物等の飛散の可能性があるとき，③ 清掃や洗浄において血液・体液・排泄物等や水跳ねの可能性のあるときに着用する。患者は，咳等の症状のある場合に着用するが，症状のない者や，単にインフルエンザが流行しているといった理由からサージカルマスクを着用する必要はない。

サージカルマスク着用時には，常にサージカルマスクの上から自分の手が触れていることを意識する必要がある。会議に遅れてきた看護師を観察したところ，ドアを開けて自分の席に座るまでに 4 回もサージカルマスクに触れていた。逆に，サージカルマスクさえしていなければ手を口に持っていくことは少ないはずであり，インフルエンザやノロウイルス感染症発生時等でのサージカルマスクの常時着用は，かえって感染を拡げてしまう可能性を秘めているので注意が必要である。

《MEMO》サージカルマスクの常時着用の禁止

サージカルマスクを着用中の医療従事者は，無意識に，頻繁に手指がサージカルマスクに触れている。ドアノブや器具・器械に触れた手がサージカルマスクに触れ，またサージカルマスクに触れた手で器具・器械に触れる。インフルエンザ流行時やノロウイルス感染症の流行時にサージカルマスクを長時間着用していると，サージカルマスク表面は環境と同レベルまで汚染を受ける。いくら手洗いを励行しても意味がなくなってしまう。サージカルマスクが黒く汚れていたり，昼食時に「腕マスク，顎マスク」を行ったりすると，感染を媒介してしまう。EU 諸国の病院では，たとえ感染がアウトブレイクしている状況下でも，すべての職員が常時サージカルマスクを着用することはない。サージカルマスクは必要時最小限に，短時間着用をする。

2）サージカルマスクの種類

サージカルマスクは原則水分を透過させない製品を選ぶ。また，BFE（細

表 14　サージカルマスクの禁止事項

- 腕マスクや顎マスク
- 感染源隔離室からマスク着用のままでの退室
- 長時間連続使用

菌ろ過効率）と PFE（微粒子ろ過効率）の記載をみて，いずれも 95%以上の製品が有用である。なお，「N95 マスク」は微粒子マスクとも呼ばれるもので，0.3 μm 以上の粒子の捕集率が 95%以上であるマスクである。空気感染予防時等に，顔面に漏れがないようにフィットさせて使用する。

3）サージカルマスクの管理

可能な限り，手袋同様に壁掛け式ラックに入れて清潔に管理することが望まれる。

サージカルマスクは，患者に直接触れていないことから，交換の必要がないと考えがちである。しかし，実際にはサージカルマスク着用時にはその上から汚染された手が常に触れており，マスクの外側表面は常に接触による汚染を強く受けている。また，内側は自分自身の湿潤状態により口腔内常在細菌による汚染を受けている。サージカルマスクの常時着用には感染を伝播させてしまうリスクがある。感染源隔離をした場合は，感染源隔離室退出時にサージカルマスクも含めてすべての防御具を外すことを忘れてはならない。**表 14** にサージカルマスクに関する禁止事項をあげる。

廃棄方法は，他の防御具と異なり，マスク表面や内側が過度に汚染を受けることはないので，特に「紐の部分を持って」廃棄する必要性はなく，普通に廃棄すればよい。仮にマスク表面が汚染されている状況（紐の部分を持って廃棄しなければならないような状況）があるならば，マスク脱着後に，同時にマスク周囲の顔面や髪の毛までも洗わなければならないことになる。

4）サージカルマスクの着け方

図 7 にサージカルマスクの着け方を示す。

⑷ 防御具の適切な使用のまとめ（防御具着用の理由）

防御具は着用の理由により，使用・交換のタイミングが異なる。

1）標準予防策のための着用

ICHG 研究会 編：歯科訪問診療における感染予防対策の基本と実際，砂書房，2004

図 7　サージカルマスクの着け方

標準予防策のための着用は，目視できる湿性の血液・体液・排泄物等が対象である。それらが飛散する確率が極めて低い場合は着用しない。例えば，真空採血管を使用する採血時等は，手袋・プラスチックエプロン・サージカルマスク等の防御具は必要ない（**表 15**）。

交換のタイミングとしては，患者に直接使用した手袋は一般的に交換するが，標準予防策のために着用した他の防御具は見た目に血液・体液・排泄物等の付着がない場合は必ずしも交換する必要はない。

2）接触感染予防対策のための着用

感染源隔離等で接触感染予防対策のために着用する場合は，薬剤耐性菌やノロウイルス等目視できない病原体の隔離が目的であるので，サージカルマスクも含めてすべての防御具をそのつど交換する。手袋の交換は当然であるが，プラスチックエプロンは裾がベッドの縁に触れ，サージカルマスクは医療従事者の手指が触れていることから，見た目に何もなくてもすべての防御具を交換することを忘れてはならない。また，外し方も病原体が目視できな

表 15　標準予防策のための防御具の使用

【目視できるもの・濡れているもの】
- 血液・体液・排泄物等を対象とする。
- 飛散することがほとんどない場合は無視する。

【目視できないもの・濡れていないもの】
- 目視できないもの・濡れていないものは，無視する。

例：おむつ交換時のプラスチックエプロンは，
見た目にきれいであれば交換しない。

- 標準予防策を対象にした場合は，水分を透過しない素材の防御具を使用する。

いため丁寧に手順どおりに正しく外すことが重要である。

接触感染予防対策の徹底とは，すなわち防御具の正しい着脱の徹底である。患者ごとに防御具を設置し清潔に管理し，着け方，外し方，棄て方をトレーニングする。サージカルマスクの常時着用の禁止は前述のとおりである。

3）NICU 等での常在細菌温存のための防御具の使用

子宮の卵膜内は通常無菌状態であり，ここで胎児は成長している。経腟分娩した新生児は，出生時に母親の腟等の常在細菌叢に初めて接触して常在細菌叢を獲得し，それにより安定した皮膚の状態を保つことができる。一方，帝王切開で出生した場合は，常在細菌叢を獲得させるため，その場で母親によるカンガルーケアが重要な役割となる。母親によるカンガルーケアができない場合も想定し，家から持ってきたバスタオル等を使用するなどの対策も必要となる。無菌状態の児は，医療従事者の手指の菌が簡単に，常在細菌叢として定着してしまう。帝王切開児の常在細菌叢が安定するまでは，医療従事者は病院の菌を着けないように手袋等を着用して医療行為・生活支援行為を行う。

NICU に入室する場合などカンガルーケアができない場合はクベース内の新生児への両親が直接触れたり，家からぬいぐるみ等を持ち込みクベース内に置くことなどが重要である。

4）分娩時における防御具の使用

分娩時には，血液・羊水・排泄物等が飛び散る可能性がある。分娩介助者

表 16　NICU 等での未滅菌・滅菌済み手袋の選択の目安

使用状況	未 滅 菌	滅菌済み
未破水時の内診	○	－
破水後の内診	×	○
ネラトンカテーテル挿入時	×	○
分娩介助時	×	○
新生児担当者（経腟分娩）	○	－
新生児担当者（帝王切開時）	×	○

○：必ず着用　×：着用禁止　－：着用しても問題ない

表 17　NICU 等での未滅菌・滅菌済みガウンの選択の目安

使用状況	未 滅 菌	滅菌済み
通常分娩介助時	○	－
帝王切開時	×	○

○：必ず着用　×：着用禁止　－：着用しても問題ない

は，滅菌済み手袋，長袖のプラスチックガウン，サージカルマスク，ゴーグルの着用が必要である。新生児担当者は，手袋，プラスチックエプロンの着用が必要である。未滅菌あるいは滅菌済みの手袋・ガウンの着用の目安を，**表 16，17** に示す。

会陰縫合時は無菌操作なので滅菌済み手袋を着用する。縫合に使用した縫合針は，使用した者が針棄てボックスに直接破棄する。

5）　複数防御具使用時の着脱方法

① 装着の場合：清潔を保つ優先順位の高いものを最後に装着する。通常は手袋を最後に装着する。滅菌済みと未滅菌の防御具がある場合は，未滅菌のものから着用し，最後に滅菌済みのものを着用する。

② 外す場合：一番汚染を受けていると考えられる防御具（通常は手袋）を最初に外す。すべての防御具を外した後，液体石けんと流水で手を洗い，洗った手を完全に乾燥させる。

⑸ 押し着せではない防御具の使用を

医療現場では，防御具を使用する場面では迷うこともしばしばであるが，使用の理由を明確化することにより，着用のタイミングや交換時期等も適切に行えるようになると考える。感染予防対策は，押し着せの一律な対策ではなく，「考える感染予防対策」が必要である。なぜそうしなければならないのか，何のために実施しているのかを常に考えながら実施することで，確実な対策を行うことができる。感染予防対策は，「できない人を集めて教育する」のではなく，「模範を示せる人を如何に多く育てるか」が重要であり，施設内に模範を示す医療従事者が育つと，瞬く間に施設全体の改善が図られることが期待できる。

7. 輸液の調製と管理
―「細菌の時限爆弾」を爆発させない対策―

既に医療制度が包括化されたEU諸国では，抗菌薬の使用は少なくなっている。今後，わが国においても予防的抗菌薬の使用が減少し，また治療においても適正使用がなされ，総合的に抗菌薬の使用が減少することが予想される。黄色ブドウ球菌や緑膿菌等の一般的な細菌は，生息条件（栄養・炭酸ガス・水分・温度等）が良い場合，平均30分に1回程度2分裂を繰り返す。1個の細菌が2分裂に必要な時間を30分と仮定すると，13時間30分後には27回2分裂を繰り返し，理論上1億個を超える。汚染された輸液は「細菌の時限爆弾」ともいえる。高栄養の製剤（アミノ酸製剤・糖を含む製剤・脂肪乳剤・血液製剤等）は特に注意が必要である。高浸透圧の製剤は細菌の繁殖は抑えられるが，カビの繁殖があり，同様に注意が必要である。

カビの胞子や，乾燥に強い黄色ブドウ球菌等は，「ほこり」に付着して，施設内を浮遊する。水系の細菌類は，流しやトイレ，床の隅等の湿潤環境で増殖する。したがって，水平部分に「ほこり」を溜めず，湿潤環境を作らない病院設計も基本的に重要な要素である。同時に「ほこり」を出さない清掃方法や，見た目に清潔な環境の保持が必要である。

輸液の調製と管理については，EU諸国やカナダでは国のガイドライン，あるいは病院ごとに手順が細かく決められている。わが国においては，それに関する具体的な指針がない。どのような場合に薬剤部等で無菌調製が必要なのか，どのような場合にスタッフステーション等で簡易的に輸液の調製を行ってよいのかの区分けが不明確である。また，区分けを行う場合でも，その意味を理解していないための事故も散見される。

⑴「無菌調製」と「簡易的調製」との違い

「調剤」とは，医師の処方箋に基づき，処方箋の内容を吟味し，患者に対する用法・用量の適合性，薬剤の配合変化，医師に対する疑義照会，調剤監査を行うことであり，薬剤師が薬局等で行う。調剤後，処方箋に調剤印が必要である。一方，輸液等の「調製」は，調剤された医薬品を，患者に投与し

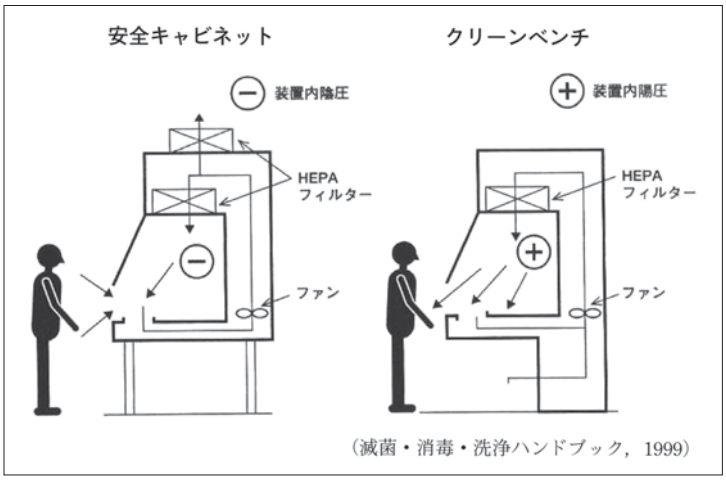


図 8　安全キャビネットとクリーンベンチ

やすいよう混合等を行うことであり，特に医療資格は問われない。しかし，輸液等の調製の場合は，調製場所の選択と手順が重要となり，十分な知識と管理が必要になる。

薬剤部等で輸液を調製する場合は，特別に空調された無菌調製室があり，入室可能な人数が通常設定されている。実際の調製は，抗がん剤とその他の輸液とに区分し，無菌調製を行う。抗がん剤は安全キャビネットを使用し，その他の輸液はクリーンベンチ等を使用する（**図 8**）。抗がん剤とその他の輸液は，同時に調製したり同じ人が連続して調製することはない。調製者は，長袖の滅菌済無塵ガウンと滅菌済手袋を使用する。抗がん剤の調製には，検査用のニトリル手袋を使用する。

クリーンベンチ内の空調は無菌状態に管理されているため，バイアル等から針を刺して抜いても湿った針に「ほこり」（細菌やカビの胞子等）の付着がないため，無菌のボトルに針を刺すことによる新たな細菌類の混入は限りなく少なく，無菌的に調製が可能である。細菌の混入が少ないことから，調製後の輸液は室温で 48 時間程度，冷所で 7 日間程度の保存が可能である。また，高カロリー輸液や抗がん剤の在宅支援・持続点滴に使用することが可能である。

一方，スタッフステーション等では，室内が空調管理されていないことや

表 18　調製された輸液の使用期限の目安

調製場所	調製室の空調とクリーンベンチ	防御具等	使用期限の目安（使用終了時間）
スタッフステーション	通常空調	サージカルマスク 必要に応じ未滅菌手袋	調製後 2 時間以内に使い切る。
スタッフステーション内の個室	通常空調 クリーンベンチ（簡易型可）	サージカルマスク プラスチックエプロン 必要に応じ未滅菌手袋	調製後24 時間以内に使い切る。
薬剤部等の製剤室	クリーンルーム クリーンベンチ	無塵ガウン サージカルマスク キャップ 滅菌済手袋	調製後48 時間以内に使い切る。（又は冷所保存で 7 日間以内に使い切る。）

人の動きが頻繁にあることから，かなりの量の「ほこり」が舞っている。このような場所で輸液の調製を行う場合は，調製時にバイアル等に針を刺して抜いた時に，湿った針に「ほこり」が多く付着する。その針で無菌のボトルを刺すことにより，ボトル内への大量の細菌類の混入が避けられないため，通常調製後 2 時間程度で使い切る。細菌類は 2 時間では 4 回程度しか 2 分裂しないことから，その時間内での増殖はほとんどないと考えることができる。

調製された輸液の使用期限の目安を**表 18** に示す。

NICU・小児病棟・ICU 等では持続的点滴があり，2 時間以内に投与することができない製剤が多くある。このような場合は，通常の空調室にクリーンベンチを設置して調製を行う。この場合でも調製後室温 24 時間を目安に投与を完了させる。

⑶ 病棟での輸液の調製

調剤された医薬品の輸液を調製後，直ちに患者に使用する場合や，混注後直ちに短時間で投与する場合等では，病棟等の調製台で調製することができる。この調製には薬剤師の資格は不要である。

病棟での調製は 3 剤を超えないことが大切である。調製薬剤のボトルへの刺入回数が増えるごとにリスクは増大する。病棟で調製した輸液等は，2 時間以内に使い切ることが必要である。ドイツでは 2 時間以上の点滴は通常行

わない。ただし，病棟内に通常の室内空調の（クリーンルームではない）輸液調製室があり，簡易的な（小型の）クリーンベンチがある場合は，「ほこり」の管理がある程度できることから，EU 諸国では調製後 24 時間程度の使用期限を取っている。無菌調製室がない場合は，24 時間持続点滴を 12 時間持続に変更する等の対応を優先する。

配合変化をする薬剤や，持続点滴時の追加薬剤は，混合しないで点滴時に側注する（ピギーバック方式）。直ちに投与しない輸液は予め調製せず，投与直前に調製する。

⑷ 病室での輸液ボトルの交換

輸液ボトルの交換は速やかに行うことを心がける。交換時，ボトルから外した針は輸液で濡れているため，即座に「ほこり」が付着する。その針を調製済みのボトルに押し込んでしまうことから，短時間で作業を完了することが必要である。

持続点滴や栄養成分の高い輸液は，安全のためラインごと交換する。オーストリアの病院では，すべての輸液はラインごと交換することになっている。

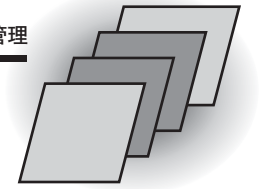
開放式三方活栓の使用時，蓋を外した場合は，滅菌済の新しい蓋を使用する。三方活栓の蓋を外したときには，蓋の内側全体が輸液によって濡れている。病室の「ほこり」が湿潤した蓋に付着することで，ライン内側を汚染する。滅菌済の新しい蓋は乾燥しているので，「ほこり」が付着しにくい。ライン内の生理食塩液フラッシュや，三方活栓内に死腔を作らないことも大切である。

⑸ 輸液管理のその他の注意事項

・脂質を含む輸液製剤の場合は 24 時間以内に終了する。
・脂肪乳剤単体輸液の場合は 12 時間以内に終了する。
・血液・血液製剤の場合は 4 時間以内に終了する。

⑹ ミルク，経管栄養剤（バッグ，ラインを含む）の管理

投与は管内の栄養剤を白湯でフラッシュしてから行う。そうしないと薬剤が反応して「ダマ（凝固）」が生じる恐れがある。ゆえに薬剤注入後も再度白湯でフラッシュする。「ダマ」が残ることにより，チューブ閉塞や食物残



渣による細菌汚染の可能性が生じる。

誤嚥性肺炎を防止するため患者は90度の座位をとる。座位がとれない患者のギャッジアップは30度までにとどめる。半座位（45度）以上ギャッジアップするとすべりを生じ，褥瘡の原因になることがある。

栄養剤は細菌の栄養源となることから，PEG（Percutaneous Endoscopic Gastrostomy）のチューブ内に栄養剤が残らないよう，栄養剤注入後は十分に白湯でフラッシュする。栄養セットは単回使用が基本である。

⑺ 輸液の調整・管理の重点事項

輸液の調製・管理が不十分であると，細菌の時限爆弾が爆発することになる。また，カビは条件が整えば短時間に爆発的に増殖する。室内の空気中には乾燥に強い細菌やカビの胞子等が含まれていることを認識し，無菌操作に加え，「ほこり」をたてない作業（湿式清掃の徹底やカーテンを激しく動かさないなど）が必要である。

CVカテーテル用輸液調製・持続点滴用輸液調製・TPN（高カロリー輸液）調製・抗がん剤の調製の場合は，薬剤部等にそれぞれクリーンベンチ並びに安全キャビネット等の設備が必要である。

輸液の無菌調製手順が必要な場合と病棟で調製可能な場合の区別を，その理由も含めて明確化する必要がある。

8. 血液培養の基本的な考え方

⑴ 抗菌薬の適正使用

EU 諸国の多くは包括医療制度が浸透していることもあり，わが国に比べて抗菌薬の使用が極端に少ない。抗菌薬の第一選択は価格の安いものや狭域スペクトラムの薬剤である。

抗菌薬を安易に使用しない理由は，

・耐性菌を発生させないため。

・費用を削減するため。

・常在細菌叢を温存させるため。

であり，抗菌薬の使用は，使用する薬剤の種類，1 日又は 1 回使用量，使用期間を十分に考慮して使用を決定する。

【抗菌薬使用の原則】

・感染症に使用する。

・ウイルス疾患には使用しない。

・抗菌薬を使用するときは，血液培養を行い，感受性があり狭域のスペクトラムの抗菌薬を短期間使用する。

抗菌薬を使用すると常在細菌叢が破綻する。広域スペクトラムの抗菌薬を長期投与すると，泥沼に突入する。また，抗菌薬の漫然とした使用により，細菌は強くなる（耐性化）。EU 諸国の多くは，血液培養・グラム染色の件数は多く，積極的に実施している。

⑵ 血液培養の基本的な考え方

血液・髄液等は本来無菌状態である（便や痰では通常様々な菌が存在する）。これらの検査の結果が，治療方針決定に大きく反映する。通常無菌の血液から細菌が検出された場合を「菌血症」と呼び，「菌血症」で全身性症状が発現したものを「敗血症」と呼ぶ。後者は生命の危機にかかわる。

血液培養を行う場合，常在菌の混入がないような手技の確立（常在菌が混

入すると正確なデータが得られない），十分な皮膚消毒，無菌的操作での採血が必要である。基本は，嫌気・好気の2ボトル（これが通常1セット）を2セット採血する。（※ 感染性心内膜炎で，起因菌が通常常在菌とされるコアグラーゼ陰性ブドウ球菌の可能性がある人工弁植え込みの場合は，菌が持続的に存在していることの証明のため3セット以上が必要である。）

治療開始を遅らせないように早期診断が必要で，抗菌薬投与前に血液培養を含む検体採取を迷わず実施する。

【治療にかかわる注意点】
- 起炎菌決定のための検査を行う。
- データの解釈：感染症と定着（保菌）の鑑別
- デバイスの関連性の検討：血管留置カテーテル，尿道留置カテーテル，人工呼吸器
- 抗菌薬の選択（投与量，投与経路，投与間隔等）

⑶ 血液培養をする症例

血液培養をする症例は，単に38.5℃以上の発熱があった場合だけでなく，細菌感染症を疑い，抗菌薬の投与が必要と考えられるすべての症例に対して行う。

《発熱があり，細菌感染症が疑われる患者》

① 全例に抗菌薬を使用する前に血液培養を行う。

② 病名が確定しているときも確定していないときも迷わず行う。

③ 入院中で抗菌薬を既に使用している場合でも発熱した場合は血液培養を行う。

《発熱はないが，血液培養をする患者》

① 原因がはっきりしない意識状態の変化

② 悪心，呼吸性アルカローシスと代謝性アシドーシスの合併した状態

③ リスクのない患者での麻痺等の脳血管障害

④ 低体温，循環動態の変化等

熱がないから血液培養は不要と考えないことが重要である。あとから血液

培養に救われる結果になることがある。「細菌感染症？」と考えたら抗菌薬投与前に血液培養を行う。採取血液は末梢静脈血でよい。静脈血と動脈血との間には細菌検出について差はなく，上腕静脈から採血を行う。

【動脈血と静脈血】
- 血液培養の検出率は，動脈血と静脈血どちらでも変わらない。
- 採血が容易で，コンタミネーションが少ない上腕の静脈より採血する。

⑷ 採血時期と間隔

採血は，何時どのくらいの間隔で採血するのかは，想定する感染症の種類により異なる。

菌血症には，次に示す3パターンがある。

《一過性（1回の菌血症が20分以内）》感染組織の処置後：膿瘍，蜂窩織炎
粘膜への機械的刺激：歯科治療等，カテーテル挿入，内視鏡挿入，生検等
《間欠性（リンパ管経由で血液へ）》膿瘍（腹腔内，腎周囲，肝臓，前立腺）
《持続性》感染性心内膜炎，血管内感染症等

血液培養時の採取間隔は疑われる感染症によっても異なる。膿瘍を形成する疾患の多くは，間欠的にリンパ管経由で血液へ細菌が移行し，網内系で処理され，15分から30分以内に一過性の菌血症が改善されてしまう。血液培養はそれぞれ5分以内に採取する。間欠的な菌血症をとらえる意味で複数回の血液培養は必要である。その場合は数時間の間隔をあけることも考慮する。また，悪寒と発熱の関係は，悪寒がきたときに菌量がピークに達し，その後時間差で発熱する。したがって悪寒や発熱があったら早急に血液培養を行う（**図9**）。時間をおくと血中から細菌が消失してしまう。例えば，スウェーデンのスコーネ大学病院では，入院重症患者においては，予め看護師と医師は，チーム医療の下，悪寒が来たらすばやく採血をする指示が電子カルテ上に記載され，医師を電話で探すことなく速やかに採血ができる体制が整っている。

感染性心内膜炎でも人工弁，ペースメーカー，人工血管等への感染が疑われる場合は，コアグラーゼ陰性ブドウ球菌が原因の可能性があることから常

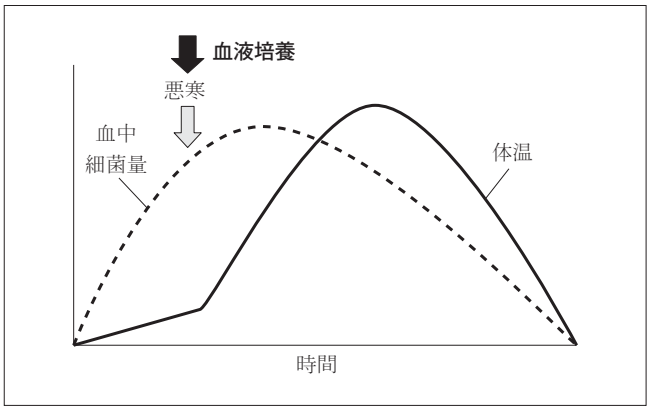


図 9　症状としての悪寒がきたときに菌量はピークに達する。
したがって悪寒や発熱があったら早急に血液培養を行う。

在菌汚染との区別が重要となる。3 セット（以上）を間隔をあけて採取する。亜急性感染性心内膜炎であれば“day の間隔”，急性感染性心内膜炎であれば“hour の間隔”を考慮する。

⑸ 血管留置カテーテル採血の落とし穴

カテーテルからの採血と，静脈からの採血について感度は変わらないとされているが，カテーテルからの採血は常在菌の汚染やデバイスの影響を受けやすい。カテーテル関連血流感染を疑う時，カテーテルからの血液培養で表皮ブドウ球菌等のコアグラーゼ陰性ブドウ球菌が検出された場合は，皮膚常在菌汚染か，真の血流感染なのかの判断に苦慮する。

カテーテル経由の血液培養を行う時，手洗い，採取部位の十分な消毒が必要である。同時に必ず直接静脈からの血液培養も行い，総合的に結果を判断する必要がある。

⑹ カンジダ血症の時の注意

抗真菌薬の選択は検出されたカンジダの種類により異なる。担当医が詳しくなければ感染対策チーム（Infection Control Team ; ICT）がアドバイスを行う。カンジダ血症は脈絡網膜炎や眼内炎を起こすことがある。カンジダ血症を認めた患者を ICT が把握しておき，眼底検査により眼内炎の有無を必ず確認する。

⑺ 血液培養陰性の確認

通常は必要ないが例外はある。感染性心内膜炎の場合，血液培養の陰性化が治療成功の基準として用いられる（発熱も CRP も基準としては使いにくい）。黄色ブドウ球菌の菌血症では，血液培養陽性の後 48 ～ 96 時間の血液培養でも陽性であれば，深部膿瘍等の合併症を疑う。黄色ブドウ球菌の菌血症合併の強力な予測因子になる。