

歯科医療における 感染管理のための CDCガイドライン

Guidelines for Infection Control
in Dental Health-Care Settings 2003
CENTERS FOR DISEASE CONTROL
AND PREVENTION

監訳

満田 年宏

横浜市立大学医学部附属病院 臨床検査部講師

丸森 英史

丸森歯科医院

監訳にあたり

米国の疾病管理予防センター（Centers for Disease Control and Prevention, CDC）は、米国における感染症管理の中心的な国家機関であり、継続的に数多くの関連のガイドラインを公表しています。これらガイドラインでは科学的な根拠（エビデンス）に基づく感染管理の実施を医療の現場に勧めています。対象も従来の急性期の病院だけでなく、長期療養施設やデイケアセンターなどのヘルスケア全体に拡げ、感染管理体制の充実に努力を払っています。各ガイドライン間の医療現場における運用の整合性をとる配慮の記載も、ここ数年に発行されたガイドラインの目立った特徴です。

そのCDCから、歯科医療における感染管理のためのCDCガイドラインが2003年12月19日発行の米国公衆衛生週報（MMWR）に公表されました（<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5217.pdf>）。先のガイドライン（<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr4208.pdf>）が1993年であったことを考えると、10年ぶりの改訂です。今回のガイドラインで示された勧告文数は149件にのぼり、引用文献も471件に及びます。

前版の歯科医療におけるCDCガイドラインの著述は血液媒介感染症の予防・管理に力点が置かれていましたが、その後発表された多くの感染管理関連のCDCガイドラインの内容を受けて、今回の改訂では歯科医療の現場に対して、標準予防策に加え歯科医療従事者の感染予防策（ワクチンや感染症罹患時の休職措置など）、感染経路別予防策（空気・飛沫・接触予防策）の踏襲を求めている、歯科医療の現場にとっては大きな課題が課せられたこととなります。廃棄や針刺し損傷対策、手袋とアレルギー対策、環境の整備、医療器具・器材の洗浄・消毒・滅菌、サージカルスモーク対策、クロイツフェルト・ヤコブ病対策など細かな点についても具体的な記載がなされており、歯科診療の現場に具体的に役立つ内容となっています。既にわが国においてもこれらの感染管理の手法論は一般医療施設で広く病院感染管理の基本として運用されていることから、医療施設の感染管理担当者（インфекションコントロールドクター [infection control doctor : ICD] やインфекションコントロールナース [infection control nurse : ICN]）との協力体制を組むことで、歯科医療における感染管理体制の充実が期待されます。この点から、本書の監訳を行うにあたり、歯科医療従事者にとっての日常的な用語に関しても、一般医療従事者の理解を深めるために、あるいは一般医療従事者には日常的な用語でも歯科医療従事者の理解を深めるために、多くの用語あるいは文章に対し監訳注釈を加筆いたしました。

本書では、勧告文を読者の歯科診療施設の実状と照らし合わせて項目毎にチェックできるよう配慮いたしました。翻訳にあたり、原本に可能な限り忠実に和訳する努力を致しましたが、併せて巻末に英語の原文を併記いたしましたのでご参照戴ければ幸いです。CDCガイドラインは米国の歯科医療環境に則して策定されたものであり、その基準の一部はわが国に適応できないものもありますのでご留意下さい。

横浜市立大学医学部附属病院臨床検査部講師 満田年宏
丸森歯科医院 丸森英史

目 次

要旨	2
序文	3
背景	4
これまでに発表されている諸勧告	5
用語の定義	6
歯科領域における感染管理に関連する科学的なレビュー	9
感染管理プログラムにおける個人の健康に関する項目	9
教育およびトレーニング	9
予防接種プログラム	9
曝露予防および曝露後管理	10
健康状態、作業関連疾患および業務制限	10
記録の維持、データ管理および機密保持	11
血液媒介病原体の伝播防止	11
B型肝炎ウイルス	14
D型肝炎ウイルス	15
C型肝炎ウイルス	15
ヒト免疫不全ウイルス	15
曝露防止策	16
曝露後の管理と予防	17
手指衛生	18
生体消毒薬の選択	20
手指ケア用品の保管と使用	20
ローション	20
指爪と付け爪	20
宝飾品類	20
個人防護具	21
マスク、防護用の眼鏡およびフェースシールド	21
防護服	23
手袋および手袋の着用	23
手袋の種類	23
手袋の完全性	23
滅菌済み外科用手袋および	
口腔外科処置中の手袋の二重着用	24
接触性皮膚炎とラテックス過敏症	24
患者診療物品の滅菌と消毒	25
汚染されたクリティカルおよびセミクリティカルな	
患者診療物品の運搬および処理	26
器具の処理エリア	26
受け取り、洗浄および汚染除去	27
滅菌準備および包装	27
滅菌	28
滅菌済みの物品および清潔な歯科用品の保管	31
環境の感染管理	32
臨床における接触表面	32
日常的な清掃表面	33
血液溢出物に対する洗浄および消毒方法	33
カーペット地および布製の家具	34
規制対象でない医療廃棄物と規制対象の医療廃棄物	34
血液・その他の体液の衛生下水道または浄化槽への排出	34
デンタルユニットの給水系、バイオフィーム、および水質	34
臨床的影響	35
デンタルユニットの水質	35
デンタルユニットの水質を改善するための戦略	36
デンタルユニットの供給水の維持とモニタリング	36
外科用滅菌洗浄液の供給	36
水道水の煮沸勧告	37
特別考慮事項	38
歯科用ハンドピースおよび	
その他の送気／給水ラインに接続された器材	38
排唾管	38
歯科X線撮影	39
注射製剤投与時の無菌的操作	39
単回使用（ディスポーザブル）の器材	40
処置前の口腔洗浄	40
口腔外科処置	41
生検標本の取り扱い	41
抜去歯の取り扱い	41
廃棄	41
教育現場	41
歯科技工所	42
レーザー／電気手術器による煙柱	
（サージカルスモーク）	43
結核菌	43
クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）および	
その他のプリオン関連疾患	45
プログラムの評価	47
感染管理の研究に関する課題	47
勧告	49
付録A：消毒薬および殺菌剤に関する規則の枠組み	67
付録B：医療従事者（HCP）に強く推奨される	
予防接種の一覧	70
付録C：医療器具および環境表面の滅菌法と消毒法	71
引用文献集	72
【特別資料】	
本ガイドラインで使用される主な略号	Ⅲ
本ガイドラインに登場する器具・器材等（写真集）	Ⅳ
原文	83
用語索引	120

本ガイドラインで使用する主な略号

略号	和名（原語のフルスペル）
ACIP	米国予防接種諮問委員会（Advisory Committee on Immunization Practice）
ADA	米国歯学会（American Dental Association）
AOAC	アメリカ分析科学協会（Association of Official Analytical Chemists）
AORN	米国手術室看護師協会（Association of periOperative Registered Nurses）
APHA	米国公衆衛生協会（American Public Health Association）
API	感染管理疫学専門家協会（Association for Professional in Infection Control and Epidemiology, INC）
AWWA	米国水道協会（American Water Works Association）
CDC	米国疾病管理予防センター（Centers for Disease Control and Prevention）
CFU	コロニー形成単位（colony-forming unit）
CJD	クロイツフェルト・ヤコブ病（Creutzfeld-Jakob disease）
CMV	サイトメガロウイルス（cytomegalovirus）
DHCP	歯科医療従事者（dental health-care personnel）
EPA	米国環境保護局（Environmental Protection Agency）
ETO	エチレンオキサイド（ethylene oxide）
FDA	米国食品医薬品衛生局（Food and Drug Administration）
FIFRA	連邦殺虫剤、殺菌剤、殺真菌薬、殺鼠剤法（Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act）
HBeAg	B型肝炎e抗原（hepatitis B virus e antigen）
HBIG	B型肝炎免疫グロブリン（hepatitis B immune globulin）
HBsAg	B型肝炎表面抗原（hepatitis B virus surface antigen）
HBsAb	B型肝炎表面抗原抗体（hepatitis B virus surface antibody）
HBV	B型肝炎ウイルス（hepatitis B virus）
HCP	医療従事者（health-care personnel）
HCV	C型肝炎ウイルス（hepatitis C virus）
HDV	デルタ（D型）肝炎ウイルス（hepatitis D virus）
HICPAC	米国医療感染管理諮問委員会（the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee）
HIV	ヒト後天性免疫不全ウイルス（human immunodeficiency virus）
LAIV	弱毒化インフルエンザ生ワクチン（live attenuated influenza vaccine）
MSDS	製品安全性データシート（manufacturer's Material Safety Data Sheets）
NIOSH	米国労働安全衛生研究所（National Institute for Occupational Safety and Health）
OPIM	その他の潜在的な感染性物質（other potentially infectious materials）
OSHA	米国労働安全衛生局（Occupational Safety and Health Administration）
PEP	曝露後感染予防（post exposure prophylaxis）
PHS	米国公衆衛生局（Public Health Service）
PPE	個人防護具（personal protective equipment）
TB	結核（tuberculosis）
TSE	感染性海綿体状脳症（transmissible spongiform encephalopathies）

【特別資料】「歯科医療における感染管理のためのCDCガイドライン」に登場する器具・器材等

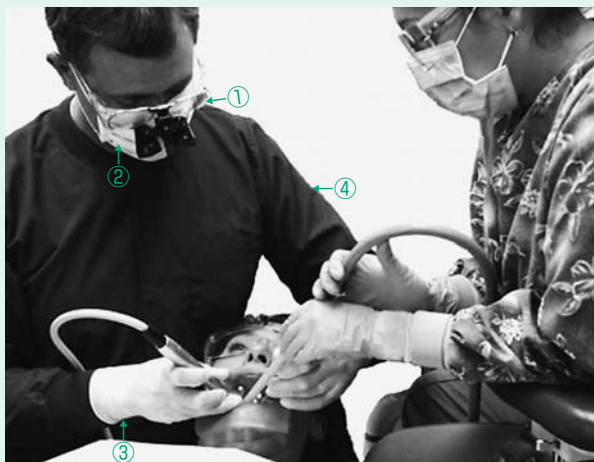
本書の理解を深めるため、監訳者注釈として、代表的な器具・器材の写真を紹介します (p.IV～VI)

■个人防护具を装着した状態（処置により「飛散」・「飛沫」の発生が予測される場合の運用例）(p.21)（写真左）

①眼を保護するためのゴーグル、②サージカルマスク（透明なフィルム状のシールド付きサージカルマスクで①+②の代行となる）、③使い捨ての手袋（蛋白量が少なく、パウダーフリーの仕様が望ましい）、④ガウン（前腕部も被覆される形状が望ましい。スケーリングなどの処置の場合は、プラスチック製のガウンでも良い）。

■デンタルユニット設置例 (p.2,32,34他)（写真右）

清掃メンテナンスが実施しやすいように、棚などが床から離れて設置されている。



上・左右の写真：歯科医療における感染管理のためのCDCガイドライン：2003年改訂版(“Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings 2003”, MMWR: Recommendations and Reports, December 19, 2003/52[RR17]:1-61.<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/r5217.pdf>)より

■デンタルユニット関係 (p.2, 32,34他)

①デンタルユニット、②付属のライト（両端にライトハンドル）、③患者用シンク、④コントロールスイッチ類。
床材はカーペットより、清掃・汚染除去しやすいタイル張りが望ましい



①



②



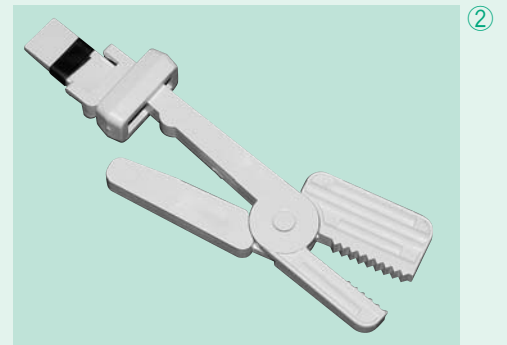
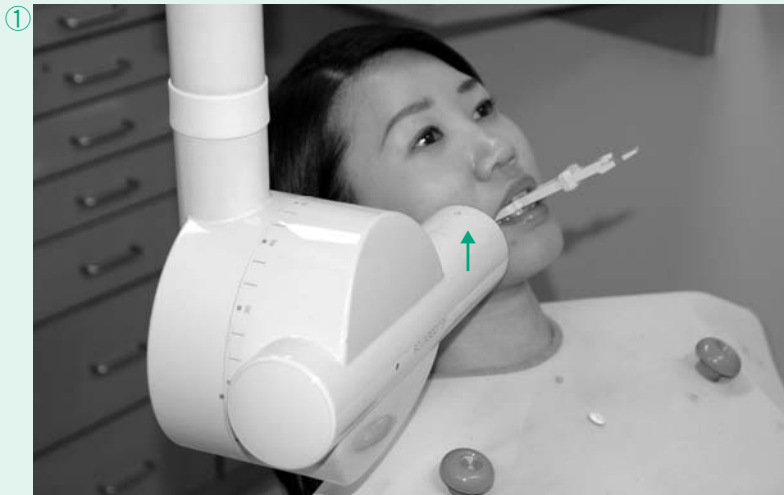
③



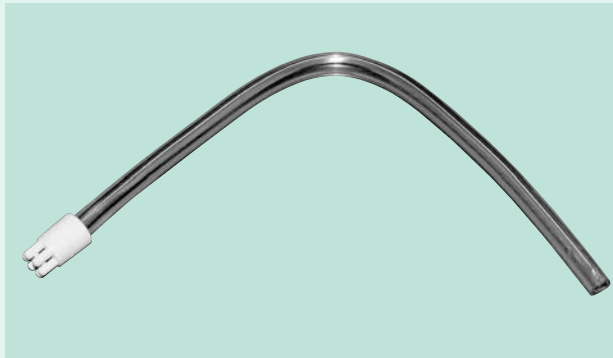
④

■X線写真撮影関係 (p.39)

- ①X線撮影の状態 (矢印：X線チューブヘッド)、②フィルム支持器 (ホルダー)、③コントローラーパネル(写真右側)、
④X線フィルム



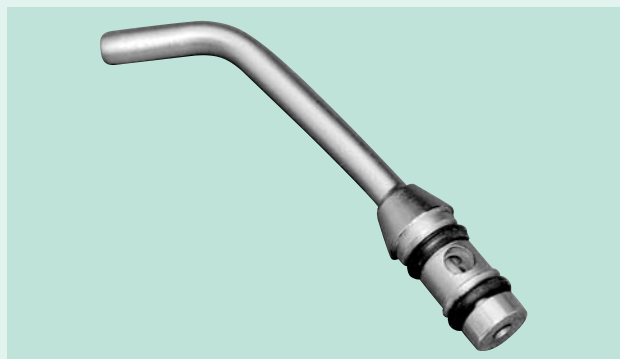
■その他の器具・器材



排唾管 (p.38)



高用量吸引チップ (p.40)

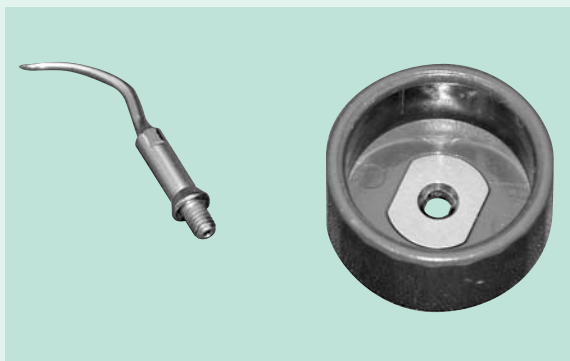


スリーウェイシリンジ (p.21, 38他)



スケーラー (p.16, 38)

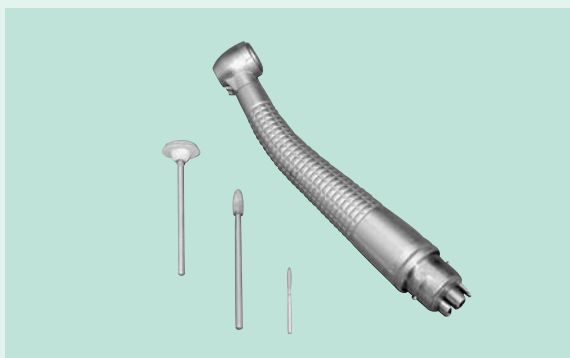
(次ページに続く)



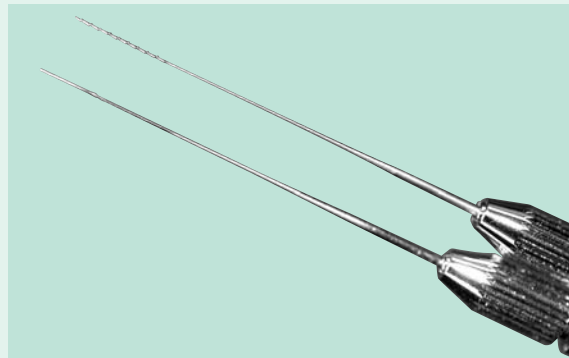
超音波スケーラーのチップと脱着器 (p.21, 38他)



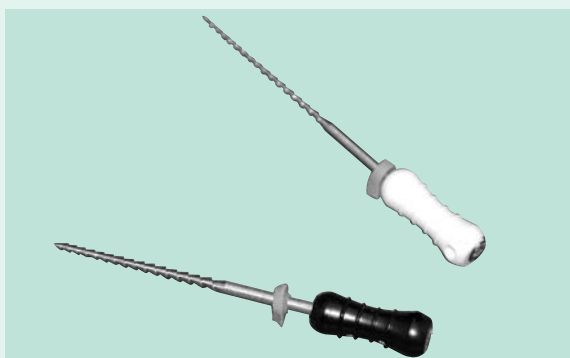
探針 (p.16)



バー・ポイント類と高速ハンドピース (p.2, 16, 21他)



上段：クレンザー（参考資料）[先端は鋸歯状加工]
下段：ブローチ（p.40, 46）[先端はスムーズな加工]
※針状部分はホルダー（柄の部分）から脱着交換可能



ファイル (p.16, 40)



印象用トレー (p.43)



ラバーダム関連器具・器材 (p.4, 21他)

上段右より：フレーム、ナプキン、クランプ、ラバーダムシート
下段：パンチ



シャーカステン (p.32)

スイッチ類を使用した後は患者毎にクリーニングを行う

歯科医療における感染管理のための CDCガイドライン 2003年版

Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings 2003

作成者

ウィリアム・G・コーン¹
エイミー・S・コリンズ¹
ジェニファー・L・クリーヴランド¹
ジェニファー・A・ハート²
キャシー・J・アーランド³
ドロレス・M・マルヴィッツ¹

¹ 米国慢性疾患予防及び健康促進センター口腔科 (CDC)

² 米国空軍歯科研究所 (イリノイ州グレートレイクス)

³ フォーサイス研究所 (マサチューセッツ州ボストン)

Prepared by

William G. Kohn, D.D.S.¹
Amy S. Collins, M.P.H.¹
Jennifer L. Cleveland, D.D.S.¹
Jennifer A. Harte, D.D.S.²
Kathy J. Eklund, M.H.P.³
Dolores M. Malvitz, Dr.P.H.¹

¹*Division of Oral Health*

National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, CDC

²*United States Air Force Dental Investigation Service*

Great Lakes, Illinois

³*The Forsyth Institute*

Boston, Massachusetts

歯科医療における感染管理のための CDCガイドライン 2003年版

Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings 2003

要 旨

この報告書では、歯科医療における感染管理に関する先の勧告を整理統合し、新たな勧告を加えている。この報告書には、1) 歯科医療従事者の教育および保護、2) 血液媒介病原体の伝播予防、3) 手指衛生、4) 個人防護具、5) 接触性皮膚炎およびラテックス過敏症、6) 患者診療物品の滅菌および消毒、7) 環境の感染管理、8) デンタルユニット（dental unit^{*1}）の給水系、バイオフィルムおよび水質、9) 特別考慮事項（ハンドピース〔handpieces^{*2}〕やその他の歯科診療器材類、X線撮影、経口治療薬、口腔外科処置、歯科技工所など）に関する勧告を盛り込んでいる。これらの勧告は、CDCおよびその他公的機関の感染管理当局、学術機関、ならびに民間の専門家組織が協力して検討、策定したものである。

【監訳者注】

* 1＝患者さんを座らせ治療を行う診療台一式。治療に必要な機器が組み込まれている。

* 2＝歯牙を削るバーを装着する治療用工具。内部にマイクロモーターを組み込み、低速用、高速用がある。

序 文

Introduction

本報告書では、歯科医療現場における感染症を予防・管理し、感染管理に関連した個人の健康・安全上の懸案事項に対処するための諸勧告を整理統合した。本書では、1) これまでにCDCから出されている歯科医療における感染管理のための勧告（1, 2）を改訂・更新し、2) 他のCDCガイドラインから関連する感染管理の実施策を取り込み、3) これまでの歯科向けの勧告では取り上げられなかった問題について考察し、次のように改訂・追加されている。

- ・ 普遍的予防策（ユニバーサル・プレコーション [universal precautions]）に代わり標準予防策（スタンダード・プレコーション [standard precautions]）を適用
- ・ 感染症に罹患したか、または職業上曝露した医療従事者（HCP）の業務制限
- ・ 血液媒介病原体に対する職業上の曝露の管理（B型肝炎ウイルス [HBV]、C型肝炎ウイルス [HCV]、およびヒト後天性免疫不全ウイルス [HIV] に職業上曝露した際の曝露後感染予防 [post exposure prophylaxis : PEP] を含む）
- ・ 鋭利器材による損傷を防止できるような安全設計された器材の選定および使用
- ・ 手指衛生用品および外科用手指消毒薬
- ・ 接触性皮膚炎およびラテックス過敏症
- ・ 未包装器具の滅菌
- ・ 歯科医療現場における水質に関する懸案事項（歯科ユニット配管系のバイオフィーム、微生物学的に許容される治療水の供給、配管系のフラッシング [flushing*3] の有用性、口腔外科処置における無菌洗浄水の使用、公共水道水の煮沸勧告に対する対応など）
- ・ 歯科放射線
- ・ 経静脈的治療の際の無菌的操作
- ・ 歯科処置前の口腔洗浄
- ・ 口腔外科処置
- ・ レーザー／電気焼灼術による煙柱（サージカルスモーク）
- ・ 結核（TB）
- ・ クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）およびその他のプリオン関連疾患
- ・ 感染管理プログラムの評価
- ・ 研究課題

本ガイドラインはCDCのスタッフと、その他の感染管理当局者の共同作業により策定された。ガイドラインの草案は、その他の連邦機関、ならびに歯科医療、公衆衛生、および病院疫学・感染管理の各領域における専門家組織が査読した。政策決定過程では、連邦政府官報（Federal Register）の通知に応じて提出された民間の意見が考慮された。また、歯科領域における感染管理の原理と実施策に関する既存のガイドラインや研究報告について検討した。勧告は、可能な限り適切に策定された科学研究から得られたデータに基づいている。しかし、歯科診療に伴う感染のリスク因子や予防策の有効性についての研究は限られた数しかない。

医療従事者が日常的に実践している感染管理のための実務の中には、倫理的な理由や流通上の理由により厳密な評価ができないものがある。そのような実務には科学的なエビデンス（evidence*4）がないことから、一部の勧告については、臨床経験、記述的研究、委員会の答申などを踏まえた強力な理論的根拠、示唆に富むエビデンスあるいは権威ある専門家の意見に基づいて勧告している。また、ある勧告は連邦規制から導かれたものである。科学的なエビデンスが十分でない実務や有効性に対する意見が分かれているような実務については勧告を与えていない。

【監訳者注】

*3＝水を勢いよく流すこと。

*4＝根拠あるいは証拠。

背景

Background

米国では推定約900万人が医療従事者として就労しており、このうち歯科医師は16万8,000人、国家資格を持つ歯科衛生士は11万2,000人、歯科助手は21万8,000人（3）、歯科技工士は5万3,000人（4）とされている。この報告書で使用している歯科医療従事者（dental health-care personnel：DHCP）とは、生体物質、汚染された物品、装置、環境表面（environmental surfaces^{*5}）、水および空気などの感染性物質に対して職業上曝露する可能性のある歯科領域の有給、あるいは無給の労働者の全てを指している。これには歯科医、歯科衛生士、歯科助手、歯科技工士（歯科医療施設内または技工所の技工士）、学生・研修生、契約労働者、ならびに、患者診療には直接関わらないが、感染性物質に曝露する可能性のある全ての者（管理職員、医療事務職員、清掃業者、設備管理者、ボランティア等）が含まれる。本報告書の勧告は、患者から歯科医療従事者、歯科医療従事者から患者、患者から患者へ疾患が伝播するのを防止するか、あるいは低減することを目的としたものである。これらのガイドラインは主に外来の歯科医療現場に焦点を合わせたものであるが、勧告した感染管理の実践方法は歯科医療を提供している全ての現場に適用される。

歯科受診患者および歯科医療従事者は、サイトメガロウイルス（CMV）、HBV、HCV、1型/2型単純ヘルペスウイルス、HIV、ヒト型結核菌、ブドウ球菌属菌、レンサ球菌属菌、口腔内や呼吸器に定着または感染症を引き起こすウイルスおよび細菌などの病原微生物に曝露する可能性がある。これらの微生物は、歯科医療現場では以下の経路で伝播可能である。1）血液、口腔内分泌液、その他の患者由来物質との直接接触、2）汚染物（器具、装置、環境表面など）との間接接触、3）感染者から（咳、くしゃみ、会話などで）放出され短距離を飛散する微生物を含んだ飛沫（飛散物など）に対する結膜、鼻腔または口腔粘膜での接触、4）長時間空中を浮遊できる空気感染性の微生物の吸入（5）。

いずれの伝播経路の場合も、以下に示す全ての条件

が揃わなければ感染は起こらない。

- ・病原体に十分な感染性があり、その数も疾患を引き起こすのに十分なレベルである。
- ・病原体が生存・増殖できるようなリザーバー（血液など）がある。
- ・そのリザーバーから宿主への伝播様式がある。
- ・病原体が宿主に侵入できる入口がある。
- ・感受性宿主である（すなわち、免疫不全者）。

これらの事象が揃えば感染経路が成立する（6）。感染管理の効果的な戦略は、この感染経路を1ヵ所以上断ち切って疾患の伝播を防止することである。

前版のCDCの歯科医療における感染管理のための勧告では、歯科医療従事者および患者間の血液媒介病原体の伝播リスク、およびそのリスクを低減するための普遍的予防策（universal precautions）の適用に主に焦点が当てられていた（1, 2, 7, 8）。それは、血液感染では感染者が無症候性の場合や感染した自覚がない場合があるため、血液および血液混入の可能性のある体液は全て感染性物質として扱うべきだという考え方が、この普遍的予防策の基本的概念であった（9, 10）。血液曝露、特に経皮的曝露を減少させるための予防策としては、1）鋭利な器具の慎重な取り扱い、2）血液の飛散を最小限に抑えることを目的としたラバーダム（rubber dams^{*6}／写真p.VI）の使用、3）手洗い、4）防護具の着用（手袋、マスク、防護用の眼鏡[protective eyewear^{*7}]、ガウンなど／写真p.IV）がある。

疾患伝播の他の側面に対しても普遍的予防策の妥当性が確認され、CDCは1996年にその概念を拡大し、用語を標準予防策（standard precautions）に変更した。標準予防策は、普遍的予防策の要素を統合し、血液やその他の体液、排泄物、および分泌物を介して拡散する可能性のある病原体から、医療従事者と患者を保護することを目的とした標準的ケアへと拡大させたものである（11）。標準予防策は、1）血液、2）血液混入の有無に関係なく全ての体液、排泄物および分泌物（汗を

【監訳者注】

*5＝患者に直接接触しない表面または機器のこと。

*6＝処置する歯牙にゴムのシートをかけて唾液などの汚染から守る器具。同時に器具や薬剤の誤嚥を防ぐ。

*7＝眼瞼上部を覆う仕様が望ましい。結膜からの血液媒介感染症の予防と角膜の保護を行う。

除く)、3) 損傷のある皮膚、4) 粘膜、との接触に対して適用される。唾液はこれまでの歯科感染管理においても常に潜在的な感染性物質として扱われてきた。したがって、歯科医療現場における予防策として適用・実践する上で普遍的予防策と標準予防策に違いはない。

結核、インフルエンザ、水痘などのような特定の疾患は空気媒介、飛沫あるいは接触（くしゃみ、咳、皮膚接触など）を介して伝播するが、このような疾患が蔓延する可能性に対しては標準予防策に加えて別な予防策（拡大予防策、感染経路別予防策など）を講じる必要があるかもしれない（11）。通常、こうした感染症のために急に具合が悪くなった患者が日常的に歯科を受診してくることはない。しかし、1) 一部の歯科診療施設は病院に付帯するか、病院施設内で限定された範囲で診療が実施されること、2) こうした疾患に感染した患者が歯科医院を緊急外来受診する可能性がある、3) 歯科医療従事者がこうした疾患に感染するかもしれない、という理由から、あらゆる経路で伝播する疾患の予防策を全般的に理解しておくことは重要である。必要な感染経路別予防策としては、患者の受診時の待合室（すなわち隔離）、適切な室内換気、歯科医療従事者の呼吸器防護（N95呼吸器用微粒子ろ過マスク [N95 particle respirator*8] など）、緊急を要しない歯科処置の延期などが挙げられるだろう。

歯科医療従事者は、各予防戦略を分類し、その優先順位を決定するための感染対策の階層構造も熟知しておくべきである（12）。血液媒介病原体に対しては、危険要因を排除あるいは分離するような工学的な管理方法（[engineering controls] 耐貫通性の鋭利物の廃棄コンテナ、自動還納機能つきの針など）が歯科医療従事者と患者を保護する第一の戦略である。工学的な管理方法が適用できない場合や、その適用が適切でない場合には、作業者の所作がより安全となるような作業手順による管理方法（[work-practice controls] 針のリキャップを片手操作とする、鋭利な器具の使用時や縫合時に指を用いて頬粘膜の牽引をしない、など）の実施、および個人防護具（personal protective equipment：PPE；すなわち目を保護する眼鏡、手袋、マスクなど）の着用により曝露の防止が可能となる（13）。さらに、ヒト型結核菌などのような空気媒介や飛沫により伝播する特定の病原体については、管理目的でのコントロール（感染者への曝露リスクを低減するための方策、手順、強制措置）が優先事項である。

各歯科医療施設では、疾患伝播を予防し、あるいは

そのリスクを低減するための文書化した感染管理プログラムを策定すべきである。このプログラムには、歯科医療従事者における作業関連の損傷および疾患を防止し、患者における医療関連の感染を防止するための方策・手順・操作の確立と実践（技術や製品の選定・使用を含めた）に関する計画を盛り込むべきである。また、このプログラムは感染管理と労働衛生の基本を具体化し、現在の科学を反映し、連邦・州・地方の関連規制および法規を遵守したものでなければならない。感染管理に精通した、あるいは感染対策のトレーニングを受ける意志のある感染管理コーディネーター（歯科医、その他の歯科医療従事者など）はプログラム調整の責任を負う。方針・手順・操作が有用で効率的であり奏効していることを確認するために、感染管理プログラムの有効性を日常的に長期にわたって評価すべきである（「プログラムの評価」を参照）。

感染管理コーディネーターがプログラム全体の管理について責任を負うことは当然であるが、安全な作業環境の整備と維持には、最終的に全ての歯科医療従事者が積極的に参加して義務を果たすことが要求される。この報告書は、歯科医療従事者が歯科医療現場における疾患の伝播を防止し、安全な作業環境の整備を推進し、歯科診療における感染対策プログラムの策定・実践を支援するための指針となるべく作成したものである。このプログラムは、米国労働安全衛生管理局（Occupational Safety and Health Administration：OSHA）の「血液媒介病原体に対する職業上の曝露基準」によって義務付けられている労働者保護のための方策・手順とともに遵守すべきである（13）。このOSHAの基準には血液やその他の潜在的な感染性物質（other potentially infectious materials：OPIM）への曝露から従業員を保護するための対策の確立が含まれており、この基準によって、文書による曝露対策の計画、年1回の従業員の教育、HBVワクチン接種、および曝露後の経過観察を実践することが義務付けられている（13）。このOSHAの基準を実際に適用する際に歯科医療従事者を支援するための解説書や実施手順書が用意されている（14）。また、有害化学物質の取り扱いやこれを扱う作業の正しい手順については製品安全性データシート（manufacturer's Material Safety Data Sheets：MSDS）で確認すべきである（15）。

これまでに発表されている諸勧告

本報告書では、これまでに発表された以下のCDC

【監訳者注】

*8＝結核などの空気予防策（airborne precaution）用としてN95規格のマスクを必要に応じて装着する。

ガイドラインおよび勧告の中から関係のある感染管理の実施策を引用した。

- CDC. Guideline for disinfection and sterilization in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR (in press).
- CDC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 2003; 52 (No. RR-10).
- CDC. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. MMWR 2002; 51 (No. RR-10).
- CDC. 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 (No. RR-16).
- CDC. Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. MMWR 2001; 50 (No. RR-11).
- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20:250-78.
- Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998; 26: 289-354.
- CDC. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 1997; 46 (No. RR-18).
- Rutala WA, Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. APIC guideline for selection and use of disinfectants. Am J Infect Control 1996; 24: 313-42.
- Garner JS, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17: 53-80.
- Larson EL, 1992, 1993, and 1994 Guidelines Committee. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health-care settings. Am J Infect Control

1995; 23: 251-69.

- CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, 1994. MMWR 1994; 43 (No. RR-13).
- CDC. Recommendations for preventing transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to patients during exposure-prone invasive procedures. MMWR 1991; 40 (No. RR-8).
- Garner JS. CDC guideline for prevention of surgical wound infections, 1985. Supersedes guideline for prevention of surgical wound infections published in 1982. (Originally published in November 1985). Revised. Infect Control 1986; 7: 193-200.
- Garner JS, Favero MS. CDC guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. Infect Control 1986; 7: 231-43.

用語の定義

擦式アルコール製剤 *alcohol-based hand rub* : 手指上の生存微生物数を減少させることを目的としたアルコール含有製剤。

抗菌剤入り石けん *antimicrobial soap* : 抗菌成分を含有する洗剤。

生体消毒薬 *antiseptic agent* : 微生物数の減少または微生物の殺滅を目的として、皮膚および生体組織に対して使用される殺菌剤（アルコール類、グルコン酸クロルヘキシジン、塩素、ヘキサクロロフェン、ヨウ素、クロロキシレノール [PCMX]、第4級アンモニウム塩、トリクロサンなど）。

ガラスビーズ滅菌器 *bead sterilizer* : 直径1.2～1.5 mmのガラスビーズを用いた機器で、217～232℃の高温に短時間（45秒程度）曝露することで微生物を不活化する。（なお、米国食品医薬品衛生局 [Food and Drug Administration : FDA] から滅菌器としての承認を受けていないため、「ガラスビーズ滅菌器」は実際には誤った名称である。）

バイオバーデン *bioburden* : 汚染除去・滅菌前の微生物の負荷量（すなわち、物体内・表面上の生存微生物数）、または物体上・表面上の有機物。bioloadあるいはmicrobial load（微生物負荷）とも呼ばれる。

コロニー形成単位 *colony-forming unit : CFU* : 表面上または半流動寒天培地上において肉眼で確認できる大きさのコロニーを形成する分離可能な細胞の最小数（数千万単位）。CFUはペア、鎖状、集団、あるいは単独で存在するコロニーからなり、通常、ミリリットル当たりのコロニー形成単位（CFU/mL）で表される。

汚染除去 decontamination：病原体の付着した表面や器具がそれ以上感染性粒子を伝播しないよう、またそのような表面や器具を安全に操作・使用・廃棄できるように、物理的または化学的手段によって付着した病原体を除去、不活化または殺滅すること。

歯科治療の水 dental treatment water：非外科処置部位の洗浄、高速回転機器や超音波機器の冷却などの歯科治療中に使用される非滅菌水。

消毒薬 disinfectant：確認されているほぼ全ての病原微生物を殺滅する（必ずしも全ての微生物〔細菌の芽胞など〕を殺滅する必要はない）ことを目的として生体以外（床、壁、シンクなど）に対して使用される化学薬品。米国環境保護局（Environmental Protection Agency：EPA）は、消毒薬の製品ラベルに表示されている消毒能力が限定的か、一般的か、または病院グレードかによって消毒薬の分類を行っている。

消毒 disinfection：物理的または化学的手段により病原性のある、あるいはその他の微生物を殺滅すること。消毒とは、確認されている病原微生物種の大部分を殺滅することであるが、必ずしも全ての微生物（細菌の芽胞など）を殺滅する必要はないため、滅菌と比較すると殺滅能力は低い。消毒は滅菌で達成されるような安全レベルを保障するものではない。

飛沫核 droplet nuclei：微生物を含む空中飛沫の水分が蒸発したもので、空中を長時間浮遊できる直径 $\leq 5\mu\text{m}$ の粒子。

飛沫 droplets：咳やくしゃみによって発生する、あるいはエアレーターやシャワーヘッドで水を微細な霧にする際に発生する水分を含んだ小さな粒子（飛散物など）。滴と飛沫核の中間の大きさで、感染性微生物を内包することができるが、空中から直ちに沈降するため、通常、疾患が伝播するリスクは飛沫の発生源に極めて近接した者に限定される。

エンドトキシン endotoxin：グラム陰性菌のリポポリサッカライドのことで、その毒性は脂質蛋白に存在する。細菌に曝露すると、その細菌のエンドトキシンにより発熱反応が引き起こされることがある。

殺菌剤 germicide：微生物、特に病原微生物を殺滅する薬剤。殺菌剤（germicide）と同じ接尾語を有する語（殺ウイルス剤〔virucide〕、殺真菌剤〔fungicide〕、殺細菌剤〔bactericide〕、殺結核菌剤〔tuberculocide〕、殺芽胞剤〔sporicide〕など）は、その接頭語が表している特定の微生物を殺滅する薬剤を指している。殺菌剤は生体組織中または生体組織上の微生物の不活化に（すなわち生体消毒薬として）、あるいは環境表面上の微生物の不活化に（すなわち消毒薬として）使用する

ことができる。

手指衛生 hand hygiene：手洗い、生体消毒薬を用いた手洗い、擦り込み式手指消毒、および外科処置時の手指消毒に対して使用される一般的な用語。

医療関連感染 health-care-associated infection：内科または外科的診療に伴う全ての感染。「医療関連」の代わりに「院内」を用いた場合、病院内で発生した有害転帰としての感染に限定される。

B型肝炎免疫グロブリン hepatitis B immune globulin：HBIG：HBV感染予防に使用される製剤。HBIGは高力価のB型肝炎表面抗原抗体（HBsAb）を含む血漿から調製され、予防効果は3～6ヵ月持続する。

B型肝炎表面抗原 hepatitis B surface antigen：HBsAg：HBV表面にある血清マーカーで、肝炎の急性期および慢性期に高値で検出される。体内では通常、感染に対する正常な免疫反応として表面抗原に対する抗体が産生される。

B型肝炎e抗原 hepatitis B e antigen：HBeAg：HBVのヌクレオカプシド遺伝子の産物で、HBV感染症の急性期および慢性期に血清中に検出される。陽性ならばウイルスが増殖していることを意味し、感染価の上昇を示すマーカーとなる。

B型肝炎表面抗原抗体 hepatitis B surface antibody：HBsAb：HBsAgに対する防御抗体。血中に検出された場合、過去のHBV感染とHBVに対する免疫性、またはB型肝炎ワクチンに対する免疫反応を意味する。

従属栄養細菌 heterotrophic bacteria：生育に有機炭素源を必要とする（すなわち、有機化合物よりエネルギーと炭素を得る）細菌。

高水準消毒 high-level disinfection：栄養型細菌、抗酸菌、真菌およびウイルスを不活化する消毒過程であり、この過程で必ずしも多数の細菌の芽胞が不活化されるわけではない。FDAではさらに「高水準消毒薬」を短時間の接触に使用される滅菌剤と定義している。

病院消毒薬 hospital disinfectant：病院、診療所、歯科医院、その他の医療関連施設で生体以外に対して使用されるEPA承認の殺菌剤。Salmonella choleraesuis、黄色ブドウ球菌、緑膿菌に対して有効である。

医原性 iatrogenic：医療従事者の不注意や、（歯科）治療・診断の過誤によって生じること。特に感染症や、他の治療合併症に対して使用される。

予防接種 immunization：疾患に対する免疫性、または疾患に対する予防効果を与える過程。「ワクチン接種」とは、死滅または減弱した感染性微生物またはトキソイドを投与する過程のことをいうが、必ずしもワクチン接種によって免疫性が付与されるとは限らない。

埋め込み型器材 implantable device：外科的に形成した、または自然に存在する体内の空洞に留置される器材で、予定される留置期間が ≥ 30 日のもの。

独立貯水槽 independent water reservoir：水やその他の液を貯め、デンタルユニットに取り付けられたハンドピースおよびスリーウェイシリンジに給水するための容器。独立貯水槽の設置によりデンタルユニットが公共水道から切り離される。独立貯水槽はユニットの付属のデバイスまたは後付のデバイスとして導入することができる。

中水準消毒 intermediate-level disinfection：栄養型細菌、ほとんどの真菌、抗酸菌、ほとんどのウイルス（特にエンベロープウイルス）を不活化する消毒工程であり、この工程で芽胞は不活化されない。

中水準消毒薬 intermediate-level disinfectant：病院消毒薬としてEPAに承認され、製品ラベルに結核菌殺菌効果が表示されている液体化学殺菌剤（付録A）。

ラテックス latex：トウダイグサ科パラゴムより抽出されたゴム成分cis-1,4ポリイソプレンを含む乳白色の液状物質。

低水準消毒 low-level disinfection：ほとんどの栄養型細菌、一部の真菌、一部のウイルスを不活化する消毒過程であり、この工程で抗酸菌や細菌の芽胞など抵抗性の微生物の不活化は保証されない。

低水準消毒薬 low-level disinfectant：病院消毒薬としてEPAに承認された液体化学殺菌剤。臨床における接触表面の消毒に使用される低水準病院消毒薬には、HIVおよびHBVに対する効力のラベル表示もOSHAにより義務付けられている（付録A）。

精密濾過フィルター（マイクロフィルター） microfilter：水中を浮遊する微生物を捕捉するための膜フィルター。フィルターは、一般的に後付デバイスとしてデンタルユニットの給水系に設置される。孔径 $0.03\sim 10\mu\text{m}$ のフィルターであれば、一般的に精密濾過は可能である。デンタルユニットの給水調整装置には通常堆積フィルターが内蔵されているが、その孔径は $20\sim 90\mu\text{m}$ であり、微生物を捕捉する機能はない。

院内感染 nosocomial：医療行為の結果として病院内で獲得される感染。

職業曝露 occupational exposure：従業員が職務を遂行する結果として起こりうる血液・OPIMに対する皮膚、眼、粘膜での接触、あるいは非経口的な接触であり、十分に予測されるもの。

その他の潜在的な感染性物質 other potentially infectious materials : OPIM：OPIMはOSHAが使用する用語で、次のものを指している。1) 体液（精液、腔分泌液、脳脊髄液、滑液、胸水、心嚢水、腹水、羊水、

歯科処置時の唾液を含む）、血液の混入が肉眼で確認される全ての体液、および体液同士の分離が困難または不可能な全ての体液、2) 固定していない人体（生体または死体）組織または臓器（健全な皮膚は除く）、3) HIVを含む細胞・組織培養物または臓器培養物、HIVまたはHBVを含む培地やその他の液、HIVまたはHBVに感染した実験動物の血液、臓器、その他の組織。

非経口的 parenteral：針刺し、ヒト咬傷、切傷、擦過傷などによって粘膜や皮膚を貫通する様式。

持続活性 persistent activity：製品適用後、微生物の増殖・生存を防止または抑制する効力を持続、または拡張する活性の程度は、適用の数分ないし数時間後に適用部位を採取し、抗菌効果を適用前と比較することで確認することができる。以前はresidual activity（残余活性）とも言われていた。

プリオン prion：核酸を欠く蛋白粒子で、一部の神経変性疾患（スクレイピー、CJD、牛海綿状脳症[BSE] など）の原因物質として指摘されている。

吸引 retraction：口腔内分泌液や微生物を負の水圧で配水系へ送ること。

セロコンバージョン seroconversion：感染または予防接種の結果、血清抗体価の検査結果が陰性から陽性に転じること。

滅菌状態 sterile：生存微生物が全く存在しない状態のことで、一般的に確率として表現される（生存微生物の存在確率は100万分の1、など）。

滅菌 sterilization：物理的または化学的手段を使用して、耐性のある多数の細菌の芽胞を含む全ての微生物を殺滅すること。

界面活性剤 surfactants：浮遊している汚れをより楽に洗い流せるよう、汚れの表面張力を低下させ、解離、乳化、保持することにより洗浄を助ける表面活性剤。

超音波洗浄器 ultrasonic cleaner：キャビテーションと呼ばれる工程（水溶液中に伝えられた音波エネルギーが物体表面に付着した粒子状物質を剥す）により残屑汚れを取り除く機器。

ワクチン接種 vaccination：「予防接種」を参照。

ワクチン vaccine：免疫を誘導し、その結果として疾患に対する防御を生体に与える製剤。ワクチンは、注射、経口および噴霧吸入により投与される。

ウォッシャーディスインフェクター washer-disinfector：薬浴ではなく高温のサイクルにより機器を洗浄し、熱消毒する自動装置。

ウィッキング wicking：毛管現象により、液体が線維に沿って、あるいは物体を伝って吸引されること（液体が手袋上にある検出不能の孔を通して浸透する、など）。

歯科領域における感染管理に関連する科学的なレビュー

Review of Science Related to Dental Infection Control

感染管理プログラムにおける個人の健康に関する項目

歯科医療従事者の健康保全に関する事項は、歯科診療における感染管理プログラムの中で不可欠な項目である。感染管理プログラムの目的は、感染管理の原理について歯科医療従事者を教育すること、作業に関連する感染のリスクを特定すること、予防策を講じること、そして曝露に対する迅速な管理と医学的な経過観察を保証することである。歯科医療従事者に適切なサービスを提供するためには、各歯科医療現場の感染管理コーディネーターと他の有資格医療専門家との協力が必要である。組織的な施設（病院、医療センター、教育機関など）では、職員や学生のための保健サービス部門と調整しながら歯科感染管理プログラムを策定すればよい。しかし、歯科診療の大部分は個人で開業している外来医院で行われており、そのような歯科医院には職員に対して完全に院内で保健サービスを提供できるような有資格医療スタッフや設備が配置されていない。このような場合、感染管理コーディネーターは、歯科医院向けの感染管理サービスを提供している外部の医療機関や提供者からサービスを受ける計画を、歯科医療従事者が曝露の危険に曝される前に立てるべきである。病院労働衛生プログラムにおける有資格医療専門家の紹介や、教育機関の紹介、職員保健サービス部門のある医療施設の紹介を受けることも可能である。

教育およびトレーニング

感染管理プログラムや曝露管理計画は、その論理的根拠が解れば実践率が高くなる（5,13,16）。方策や手順、ガイドラインを明文化しておくことは、それらを一貫して効率的に実践する上で、また、それらをうまく連動させる上で役立つかもしれない。職業上の曝露を免れない者は、初めに職場に配置される時、および職業上の曝露のリスクに影響するような作業や手順が新しく導入される時に、また最低でも年1回の頻度で

感染管理に関するトレーニングを受けるべきである（13）。教育とトレーニングは、各歯科医療従事者に割り当てられた業務に適したものでなければならない（交差汚染を防止するための技術、器具の滅菌など）。感染媒体に対して職業上曝露する可能性の高い作業や手順に関わる歯科医療従事者に対しては、トレーニングの内容に、1) 曝露のリスクがあることの説明、2) 予防戦略および感染管理の実施策と手順の概要、3) 曝露後の感染予防（PEP）を含め、作業関連の疾患および損傷に対する対策についての議論、4) 曝露または感染が生じた場合の業務制限の概要など、を盛り込むべきである。曝露リスクの低い歯科医療従事者（管理職員など）まで教育・トレーニングプログラムの対象に含めることによって、感染管理プログラムの原理と重要性に対する理解が、施設レベルで深まるかもしれない。教材の内容や教材に使用する語彙は、各個人の教育レベル、識字能力および使用言語に適し、現行の連邦、州および地方の規制と整合性のとれたものでなければならない（5,13）。

予防接種プログラム

歯科医療従事者は感染性微生物に曝露するリスクを有し、場合によってはそれに感染する可能性がある。予防接種を受けることによって、疾患に感染しやすい歯科医療従事者の数は大きく減少し、他の歯科医療従事者や患者に疾患が伝播する可能性も大きく低下する（5,17）。したがって、予防接種は歯科医療従事者の予防プログラムおよび感染管理プログラムの中で必須の項目であり、全ての歯科医療施設において包括的な予防接種戦略を実践すべきである（17,18）。米国予防接種諮問委員会（Advisory Committee on Immunization Practices：ACIP）は、歯科医療従事者を含む医療従事者の予防接種に関する国のガイドラインを出している（17）。各歯科医療現場における予防接種戦略には、現行の州および連邦規制、ならびに米国公衆衛生局（Public Health Service：PHS）および各専門家組織から出されている勧告を採用すべきである（17）（付録B）。

報告されている医療関連の伝播事例を踏まえると、医療従事者はB型肝炎、インフルエンザ、麻疹、流行性耳下腺炎、風疹および水痘に感染するか、またはこれらを伝播するリスクが高いと思われる。これらの疾患はいずれもワクチン接種で予防可能である。ACIPは、全ての医療従事者についてこれらの疾患に対するワクチン接種を実施するか、これらの疾患に対する免疫性を記録しておくことを勧告している（5, 17）。結核に対する定期的な予防接種（すなわちBCG [bacille Calmette-Guérin] の接種）およびA型肝炎に対する定期的な予防接種に関しては、ACIPからの勧告はない（17）。HCVに対するワクチンは存在しない。ACIPのガイドラインでは、特別な状況下にある医療従事者（妊娠、HIV感染、糖尿病など）に対しても予防接種の勧告を与えている（5, 17）。

医療現場では、歯科医療従事者が曝露の危険に曝される前に予防接種することが最も効率的で有効なワクチンの使用法である。一部の教育プログラムや感染管理プログラムには、学生や歯科医療従事者のための予防接種計画が含まれている。OSHAは雇用主に対し、血液やOPIMに接触する可能性のある職員全員を対象にB型肝炎ワクチン接種の機会を与えるよう義務付けている。また、雇用主はワクチン接種、評価および経過観察のためのCDCガイドラインに従うことも義務付けられている（13）。患者診療に関わらない職員（管理職員、清掃業者など）も、血液やOPIMに接触する潜在的なリスクに応じて、対象に含めるべきかもしれない。さらに、雇用主はB型肝炎のワクチン接種を希望しない職員には適切な辞退書に署名させなければならない（13）。また、雇用主は要求または勧告されているワクチン接種を受けることができない歯科医療従事者やこれを希望しない歯科医療従事者に対しては、自分が有する曝露リスク、自分が勤務する施設に適用されている感染管理の実施策と手順、ならびに作業関連の疾患や、曝露・感染した歯科医療従事者の業務制限に対する対応（適切なものであるならば）について教育を提供するべきである。

曝露予防および曝露後管理

予防接種による予防とともに、血液やOPIMへの曝露回避は職業上の感染を抑制する上で基本的な方法であるが、それでも職業上の曝露は起こりうる（19）。

標準予防策、工学的な管理方法（engineering controls）、作業手順による管理方法（work-practice controls）、および歯科診療管理を組み合わせる実践することが、職業上の曝露を最小限に抑えるベストの方法である。職業上の曝露の全ての事例において迅速な報告、評価、カウンセリング、治療および医学的経過観察を円滑に実践させるための方針と手順を文書化し、全ての歯科医療従事者が利用できるようにしておくべきである。また、この文書化した方針と手順は、教育とトレーニング、曝露後の管理、および曝露の報告に言及している連邦、州および地方の要求事項と一致させておくべきである（「血液媒介病原体の伝播防止」を参照）。

患者との接触がある歯科医療従事者であれば感染性の結核患者にも曝露する可能性があり、このような医療従事者は就職時にツベルクリン皮膚反応検査（tuberculin skin test：TST [以下ツ反と略す]；二段階法が望ましい）を受けておくべきである（20）。そうしておけば、防護具を着用していない部分で職業上の曝露が起こった場合でも、ツ反陽転と過去の曝露によるツ反陽性とを区別することができる（20, 21）。定期的なツ反をどの程度の頻度で実施すべきかは、各施設の結核リスクレベルによって決まってくるだろう（「特別考慮事項」を参照）。

健康状態、作業関連疾患および業務制限

歯科医療従事者には自分自身の健康状態を監視する責任がある。日和見感染を受けやすくなるような急性または慢性的医学的要因のある歯科医療従事者は、職務を安全に遂行する能力がその要因に影響される可能性はないか、かかりつけの医師や資格のある専門家に相談するべきである*9。しかし、ある状況においては、医療施設の管理者は感染伝播の拡大を防止するために、その歯科医療従事者を業務から外したり患者接触を控えさせたりする必要があるかもしれない（22）。業務制限は、伝播様式とその疾患が伝染力を持つ期間に基づいて決定する（5）（表1/p.12～13）。業務制限の方針は、1）文書化し、2）業務制限を決定できる人物（かかりつけの医師など）を指定した権限者の陳述文を盛り込み、3）教育とトレーニングによって明確に伝達されるべきである。また、この業務制限の方針は、歯科医療従事者が賃金、利益、仕事の状態の

【監訳者注】

*9＝歯科医療従事者本人が感染症に罹患していなくても、なんらかの基礎疾患あるいは化学療法や放射線治療により医原性に免疫能の低下した状態になっている場合は歯科医療従事者本人が職業感染を引き起こしやすい状態になりうるため、歯科医療の現場での就労について具体的に医師による管理指導を受ける必要があることを示唆している。

点で不利になることなく、疾患や曝露について進んで報告できるようなものでなければならない。

血液媒介病原体への関心が強まり、普遍的予防策が普及するにつれて、医療従事者の間でラテックス手袋の使用が著しく増加した（7, 23）。このような手袋の使用が普及するにつれ、医療従事者、歯科医療従事者および患者の間から天然ゴムラテックスに対するアレルギー反応の事例（24～30）や、手指衛生用品の使用、化学薬品への曝露、手袋の使用などが頻回に繰り返されたことに由来する刺激性接触性皮膚炎やアレルギー性接触性皮膚炎の事例が多く報告されるようになった。

歯科医療従事者はラテックス過敏症の徴候・症状をよく把握しておく必要がある（5, 31～33）。ラテックスアレルギーの症状を示した歯科医療従事者の場合、さらにラテックスに触れることによって重篤なアレルギー反応を引き起こす可能性もあるため、医師の診察を受けるべきである。診断は、病歴、診察および診断検査に基づいて下される。感染性物質から歯科医療従事者や患者を保護しつつ、歯科医療従事者や患者におけるラテックス関連の健康被害を最小限に留めることができるよう、その対策は適切なものでなければならない。その対策とは、1) 適切な作業方法管理によってラテックス含有材料への曝露を抑制すること、2) 歯科医療従事者をトレーニング・教育すること、3) 症状を監視すること、4) 適切と認められれば非ラテックス製品に変更することなど、が含まれた対策であるべきである（32）（「接触性皮膚炎とラテックス過敏症」を参照）。

記録の維持、データ管理および機密保持

歯科医療従事者の健康状態は、作業に関連する医学的評価、スクリーニング検査、予防接種、曝露、および曝露後の管理に関する記録を残すことによってモニタリングすることができる。こうした記録化には州および連邦の該当法規に従わなければならない。1996年に施行された医療保険の携行性と責任に関する法律のプライバシールール（Privacy Rule of the Health Insurance Portability and Accountability Act [45 CFR 160 and 164]：HIPAA）や、OSHAより発布された血液媒介病原体に対する職業上の曝露の最終規則（Occupational Exposure to Bloodborne Pathogens; Final Rule [29 CFR 1910.1030 (h) (1) (i-iv)]）が該当する（34, 13）。HIPAAのプライバシールールは、ある特定の医療機関、医療情報センター、医療保険などの対象組織に適用されている。OSHAは雇用主に対

し、従業員の医療記録に含まれる特定の情報が、1) 機密情報として扱われること、2) その従業員の書面による同意なしに職場の内外を問わずいかなる人物にも開示・報告されないこと（OSHA基準の要求に基づく場合を除く）、3) 少なくともその従業員の雇用期間中および退職後30年間は雇用主の下で保管されることなど、を保証するよう義務付けている。感染管理プログラムを外部の提供者と調整しながら実践している歯科診療の場合、医療記録の保管場所については、OSHAの血液媒介病原体基準、従業員の医療記録および曝露記録へのアクセスに関する基準（employee Access to Medical and Exposure Records standard）、その他の地方・州・連邦の適用法規を参考にして決定することになる（13,35）。

血液媒介病原体の伝播防止

歯科医療現場における血液媒介病原体（HBV、HCV、HIVなど）の伝播は深刻な結果を招く可能性があるが、そのような伝播は稀である。感染血液に曝露すると、患者から歯科医療従事者へ、歯科医療従事者から患者へ、あるいはある患者から別の患者への伝播につながる場合がある。歯科医療従事者は歯科処置中に患者の血液や血液の混入した唾液に接する機会が多くなるため、患者から歯科医療従事者への伝播が最も生じやすい。

1992年以降は歯科医療従事者から患者へのHIV伝播事例は報告されておらず、また、歯科医療従事者から患者へのHBV伝播事例が報告されたのは1987年が最後である。歯科医療従事者から患者へのHCV伝播事例は報告されていない。血液媒介ウイルスに感染した歯科医療従事者の大部分は、伝播が成立するための条件を満たすような行動をとらないため、患者に対しての危険要因とはならない。患者にとって血液媒介ウイルス伝播の危険要因となる歯科医療従事者とは、1) ウイルス血症がある者（すなわち、循環血液中に感染性ウイルスを有する者）、2) 自分の血液その他の感染性体液が直接曝露するような損傷・状態（滲出皮膚炎など）を有する者、3) 自分の血液その他の感染性体液が患者の外傷、損傷のある組織、粘膜など体内への侵入口に直接アクセスするような機会を有する者など、が該当する。感染した歯科医療従事者がウイルス血症を有することはあるかもしれないが、第2、第3の条件が揃わない限り、伝播は起こらない。

血液媒介ウイルスへの職業上の曝露が起こるリスクは、患者集団におけるそのウイルスの蔓延状況や、経皮的、経粘膜的曝露を介した血液や体液との接触の性

表1. 医療現場において主な感染性疾患に感染または曝露した医療従事者の業務制限に関する提案（州および地方の規制がない場合）*

疾患／問題	業務制限	期間
結膜炎	患者との接触および患者環境との接触を避ける。	眼脂が止まるまで。
サイトメガロウイルス感染	業務制限なし。	
下痢性疾患 急性期（下痢に他の症状を伴う）	患者との接触、患者環境との接触、および食品の取り扱いを避ける。	症状が緩和するまで。
回復期、 <i>Salmonella</i> 属菌	高リスク患者のケアを避ける。	症状が緩和するまで。便培養で陰性を確認する必要があるか、地方および州の保健当局に諮問すること。
エンテロウイルス感染	幼児、新生児、および免疫障害のある患者のケア、およびその環境との接触を避ける。	症状が緩和するまで。
A型肝炎	患者との接触、患者環境との接触、および食品の取り扱いを避ける。	黄疸発症後7日目まで。
B型肝炎 急性または慢性的にB型肝炎表面抗原が陽性の者で、曝露が起りやすい処置を実施していない者	業務制限なし [†] 。州規制を確認すること。常に標準予防策に従うこと。	
急性または慢性的にB型肝炎e抗原が陽性の者で、曝露が起りやすい処置を実施する者	検討委員会のカウンセリングを受けるまで曝露が起りやすい侵襲的処置を行わないようにする。検討委員会は、特定の操作、技能、技術を考慮に入れながらこの医療従事者が実施可能な操作を検討・推奨する。常に標準予防策に従うこと。州および地方の規制や勧告を確認すること。	B型肝炎e抗原が陰性化するまで。
C型肝炎	専門業務に関しては制限なし [†] 。HCV陽性の医療従事者は無菌的操作を行い、標準予防策に従うこと。	
単純ヘルペス 陰部	業務制限なし。	
手（疱疹性ひょう疽）	患者との接触および患者環境との接触を避ける。	病変が治癒するまで。
口腔顔面	高リスク患者のケアを避ける必要があるか評価する。	
ヒト免疫不全ウイルス（曝露が起りやすい処置を実施する者）	検討委員会のカウンセリングを受けるまで曝露が起りやすい侵襲的処置を行わないようにする。検討委員会は、特定の操作、技能、技術を考慮に入れながらこの医療従事者が実施可能な操作を検討・推奨する。常に標準予防策に従うこと。州および地方の規制や勧告を確認すること。	
麻疹 活動性	業務から外す。	皮疹の出現以降7日まで。
曝露後（感受性のある者）	業務から外す。	初めの曝露後7日目から最後の曝露後21日目まで、または皮疹の出現以降4日目まで。
髄膜炎菌感染症	業務から外す。	有効な治療を開始後24時間まで。
流行性耳下腺炎 活動性	業務から外す。	耳下腺炎の出現後9日目まで。
曝露後（感受性のある者）	業務から外す。	初めの曝露後12日目から最後の曝露後26日目まで、または耳下腺炎の出現後9日目まで。

出典：Bolyard EA, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998;26:289-354より改変。

* Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) の勧告の修正。

† 疫学的に感染伝播との関連性がある場合を除く。

§ 水痘に対して易感染性があり、水痘の合併症を引き起こすリスクが高い者（新生児、年齢に関係なく免疫低下が認められる者、など）。

¶ インフルエンザの合併症を引き起こすリスクが高い（ACIPの定義による）患者。

表1. (続き) 医療現場において主な感染性疾患に感染または曝露した医療従事者の業務制限に関する提案 (州および地方の規制がない場合) *

疾患/問題	業務制限	期間
シラミ症	患者との接触を避ける。	治療し、成虫および幼虫のシラミが認められなくなるまで。
百日咳 活動性	業務から外す。	カタル期の初めから発作発現後3週目まで、または有効な抗生物質療法の開始後5日目まで。
曝露後 (無症候性)	業務制限なし。予防を勧告する。	
曝露後 (症候性)	業務から外す。	有効な抗生物質療法の開始後5日目まで。
風疹 活動性	業務から外す。	皮疹発現後5日目まで。
曝露後 (感受性のある者)	業務から外す。	初めの曝露後7日目から最後の曝露後21日目まで。
黄色ブドウ球菌感染 活動性、排液性の皮膚病変	患者との接触および患者環境との接触または食品の取り扱いを避ける。	病変が消退するまで。
保菌状態	疫学的にこの微生物の伝播との関連性がある場合を除き、業務制限なし。	
A群レンサ球菌感染症	患者のケア、患者環境との接触、および食品の取り扱いを避ける。	適切な治療の開始後24時間まで。
結核 活動性	業務から外す。	非感染性と証明されるまで。
PPD陽転者	業務制限なし。	
水痘 活動性	業務から外す。	全ての病変が乾燥、痂皮化するまで。
曝露後 (感受性のある者)	業務から外す。	初めの曝露後10日目から最後の曝露後21日目まで (水痘带状疱疹免疫グロブリン [VZIG] を投与している場合は最後の曝露後28日目まで)。
带状疱疹 健常者で局所的な場合	病変部を覆い、高リスクの患者のケア [§] を避ける。	全ての病変が乾燥、痂皮化するまで。
全身性の場合、または免疫抑制状態にある者で局所的な場合	患者との接触を避ける。	全ての病変が乾燥、痂皮化するまで。
曝露後 (感受性のある者)	患者との接触を避ける。	初めの曝露後10日目から最後の曝露後21日目まで (VZIGを投与している場合は最後の曝露後28日目まで)。水痘症を発症した場合は病変が乾燥、痂皮化するまで。
ウイルス性呼吸器感染、急性発熱性	市中におけるRSウイルスおよびインフルエンザの流行が続く間、高リスク患者のケア [¶] またはそのような患者の環境との接触を避けることを検討する。	急性期症状が緩和するまで。

出典: Bolyard EA, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998;26:289-354より改変。

* Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) の勧告の修正。

† 疫学的に感染伝播との関連性がある場合を除く。

§ 水痘に対して感受性があり、水痘の合併症を引き起こすリスクが高い者 (新生児、年齢に関係なく免疫低下が認められる者、など)。

¶ インフルエンザの合併症を引き起こすリスクが高い患者 (ACIPの定義による)。

質や頻度によって大きく左右される。血液媒介ウイルスへの曝露後の感染リスクは、接種量、曝露経路、および曝露した医療従事者の被感染性によって決まってくる（12）。特に注目されている血液媒介病原体はHBV、HCVおよびHIVであり、歯科医療従事者に対するこれらの病原体のリスクレベルは異なっている。

B型肝炎ウイルス

HBVは医療従事者が十分認識している職業上のリスクである（36, 37）。HBVは、急性または慢性HBV感染のどちらの場合もその患者の血液・体液に経皮的または経粘膜的に曝露することによって伝播する。HBVに感染した人は、HBsAg陽性である限りウイルスを伝播する可能性を持っている。HBV伝播のリスクは感染源となる者のHBeAgの状況に強く関係している。HBVを含む血液に汚染された針による損傷を負った医療従事者を対象とした試験では、汚染血液がHBsAgおよびHBeAgともに陽性の場合、臨床的肝炎の発症リスクは22%～31%、HBV感染が血清学的に検出されるリスクは37%～62%であった（19）。一方、汚染血液がHBsAg陽性でHBeAg陰性であった場合には、臨床的肝炎の発症リスクは1%～6%、血清学的にHBV感染が検出されるリスクは23%～37%であった（38）。

あらゆる体液の中で、血液はHBV感染性粒子力価を最も高い比率で含み、医療現場では最も危険な伝播の媒体である。HBsAgは、乳汁、胆汁、脳脊髄液、糞便、鼻咽頭洗浄液、唾液、精液、汗、滑液など様々な体液からも検出されている。しかし、ほとんどの種類の体液では、HBsAgが存在していても感染性HBV含有量が低いため、伝播の媒体としては効率的ではない（19）。体液中のHBsAg濃度は感染に必要なHBV粒子濃度の100～1,000倍である（39）。

経皮的損傷はHBVの伝播が最も高頻度で成立する経路であるが、このような曝露が医療従事者のHBV感染の中で占める割合はおそらくわずかである。院内B型肝炎の発生に関する一部の調査において、感染医療従事者の約3分の1がHBsAg陽性患者のケアに携わった記憶があると答えたものの（42, 43）、多くの調査において、感染した医療従事者のほとんどは明らかな経皮的損傷の記憶がないと答えている（40, 41）。さらに、環境表面上に付着した乾燥血液中HBVが生存する期間は室温で≤1週間であることが示されている（44）。したがって、職業上の曝露や経皮的損傷の既往がない医療従事者において発生したHBV感染は、皮膚の引っかき傷、擦過傷、火傷、その他の皮膚

病変、および粘膜にHBVを接種されるような、直接的または間接的な血液・体液の曝露によって発生した可能性が考えられる（45～47）。環境表面との接触によりHBVが伝播する可能性は、透析施設の患者および医療従事者の間で集団発生したHBV感染の調査で示されている（48～50）。

1980年代初頭以降、ワクチンの使用と普遍的予防策の遵守により医療従事者における職業上の感染例は減少している（51）。米国の歯科医の間ではワクチン接種の実施率が90%を超えており、過去のHBV感染を示す血清マーカー陽性率は、ワクチン開発前の1972年の14%から1992年の約9%まで減少した（52）。この陽性率は、1993～2001年の間は比較的安定していた（Chakwan Siew, Ph.D., American Dental Association, Chicago, Illinois, 私信、2003年6月）。若い歯科医の間のワクチン接種率が今後も高いままで推移し、ワクチン接種率が低く感染率の高い高齢の歯科医が退職するのに伴って、HBV感染率は今後さらに低下するものと見込まれる。

歯科医療従事者から患者へ血液媒介感染症が伝播する可能性は限定的と考えられているが（53～55）、慎重に策定された疫学的研究による正確なリスク評価はされていない（53, 56, 57）。1970～1987年の間に発表された報告では、HBVに感染した歯科医療従事者による治療行為を介して患者がHBVに感染したと思われる9つの事例が記述されている（58～67）。しかし、歯科医から患者へのHBV伝播の事例は1987年以降報告されていない。これはおそらく、1）普遍的予防策の導入、2）日常的な手袋の使用、3）歯科医療従事者へのB型肝炎ワクチン接種の結果として免疫性のレベルが向上したこと、4）1991年に出されたOSHAの血液媒介病原体基準の実践（68）、5）報告が不完全で実態の把握が不十分であることなどを反映していると思われる。歯科医療現場における患者間のHBV伝播例はわずか1例しか報告されていない（CDC、未公表データ、2003年）。この事例では、医院の適切な感染管理プログラムが遵守されていたが、正確な伝播のメカニズムは解明されなかった。

医療従事者のHBV感染リスクが高いことから、血液、血液に汚染された生体物質、その他の体液、鋭利器材などとの接触の可能性のある作業を担当する歯科医療従事者はワクチン接種を受けるべきである（2, 13, 17, 19, 69）。ワクチン接種により歯科医療従事者と患者の両方をHBV感染から保護することができるため、歯科医やその他の歯科医療従事者はトレーニングの段階や血液に接触する機会をもつようになる前に

可能な限り、ワクチン接種を済ませておくべきである。

ワクチン接種前に、感染の既往を確認するための血液検査をしておく必要はないが、ワクチン接種を受けるべき者（HBV感染率の高い地域の出身者など）がいる集団で感染率の上昇が考えられるような状況では、ワクチン接種前に血液検査を行っておくことで費用対効果は向上するかもしれない。歯科医療従事者は全3回のワクチン接種1コースを終了後、1～2ヵ月経過してからHBsAbの検査を受けるべきである（17）。1コース目のワクチン接種で十分な抗体反応を示さない（すなわち、HBsAb <10 mIU/mL）場合、2コース目のワクチン接種（全3回）を受けるか、HBsAgの検査を行う（17）。2コース目のワクチン接種を受けた者は、そのワクチン接種終了時にHBsAbの再検査を受ける。1コース目のワクチン無効例の約半数は、2コース目の全3回の投与によって抗体反応を示すようになる。2コース目のワクチン接種終了後も抗体反応が認められない場合、HBsAgの検査を実施する（17）。HBsAgが陽性であったならば、他者へのHBV伝播の防止策や医学的評価の必要性についてカウンセリングを受けるべきである。ワクチン接種無効例でHBsAgが陰性であった場合、HBV感染症に対して易感染性であると考え、HBV感染の予防策や、HBsAg陽性の血液に対する非経口的な曝露あるいはそのような曝露の可能性に対するHBIG予防投与の必要性に関し、カウンセリングを受けるべきである。

ワクチン接種により誘導された抗体は経時的に減少し、ワクチン反応例の60%では12年の間に抗体が検出されなくなる。そのような場合でも、臨床的な感染症や血清学的に認められるウイルス感染を予防する免疫は持続している（17）。ワクチン反応例であれば、ワクチン接種終了後のワクチンのブースター投与や定期的な血液検査による抗体価のモニタリングは必要ない（17）。

D型肝炎ウイルス

急性HBV感染症患者の4%はデルタ肝炎ウイルス（hepatitis Delta virus：HDV）にも感染していると推定されている。HDVは1977年に発見されたウイルスで、自己複製にHBVを必要とする欠損性の血液媒介ウイルスである。HBVとHDVに同時感染した患者では、HBVのみに感染した患者よりも死亡率がかなり高くなる。HDV感染は複製の点でHBVに依存していることから、HBV曝露前／曝露後の感染予防を目的

とした予防接種によってHDV感染も予防することができる（70）。

C型肝炎ウイルス

職業上の血液曝露はC型肝炎ウイルスの効率的な伝播経路ではないように思われる。経皮的損傷やその他の鋭利物による損傷を介してHCV感染血液に曝露した医療従事者を追跡調査した結果、セロコンバージョン率^{*10}は低いことが示された（平均1.8%、範囲0%～7%）（71～74）。ある試験では、中空針を介した伝播は認められたが、他の鋭利物を介した伝播は認められなかった（72）。これらの試験では、粘膜や損傷のある皮膚の曝露に伴うセロコンバージョンについての報告はされていないが、少なくとも、飛散した血液から結膜へのHCV伝播事例が2例（75, 76）、損傷のある皮膚の曝露後に発生したHCVおよびHIVの同時感染例が1例（77）報告されている。

医療従事者が職業上HCVに感染するリスクは、データが十分でないため推定できないが、ほとんどの研究において、歯科医、外科医、および病院勤務の医療従事者におけるHCV感染率は一般人口における感染率と同等で、約1%～2%であるとされている（78～86）。感染の危険因子を評価したある研究では、故意でない針刺しの事例のみが、職業上のHCV感染に関する独立した危険因子であった（80）。

HCVに感染した歯科医療従事者から患者への伝播に関する研究は報告されておらず、そのような伝播のリスクはわずかであると思われる。HCVに感染した外科医からの伝播に関する報告は多数されており、ここでは伝播は侵襲的処置の間に発生しているようであり、全体の感染リスクは平均0.17%であった（87～90）。

ヒト免疫不全ウイルス

米国では歯科領域におけるHIV伝播のリスクは極めて低い。2001年12月の時点において、既知のHIV感染源に対して職業上曝露した後にHIVセロコンバージョンが認められた事例が医療従事者で総計57例報告されているが、歯科医療従事者の間では報告されていない（91）。AIDSを発症している1人の歯科医が診療した6人の患者でHIV感染が発生した事例が報告されているが、その伝播様式は特定されなかった（2, 92, 93）。CDCは1993年9月30日の時点において、歯科医または歯科医学生33人を含む計63人のHIV感染医療従事者が診療した22,000人を超える患者の検査結果を入手

【監訳者注】

*10＝「用語の定義」の解説（p.8）を参照のこと。

していたが（55, 93）、上記の他に伝播の記録はなかった。

世界規模で実施された前向きの研究では、HIV感染血液への経皮的曝露を1回経験した場合のHIV感染リスクは平均0.3%（範囲0.2%～0.5%）であることが示されている（94）。眼、鼻、口腔内の粘膜が曝露した場合、HIV感染リスクは約0.1%である（76）。皮膚が曝露した場合の正確な伝播リスクは不明であるが、経粘膜の曝露よりもさらに低いものと思われる。

職業曝露後のHIV感染リスクは特定の要因によって左右される。ラテックス手袋を貫通した針が中空針ではなく非中空針であった場合や、ゲージ数の小さいもの（歯科でよく使用される麻酔針など）であった場合は血液の接種量はより少ないことが実験によって示されている（36）。医療従事者を対象とした後ろ向きの症例-対照研究では、肉眼で確認できるぐらいの患者の血液が付着した器材による深い損傷や、静脈または動脈に留置されていた針を扱う作業時の深い損傷などのような、比較的多量の血液に対する曝露とHIV感染リスクの上昇との間に相関が認められた（95）。また、末期患者の血液に対する曝露の場合にもリスクは上昇しており、末期AIDSにおける高力価のHIVを反映していることが考えられた。

曝露防止策

血液への職業上の曝露を回避することが、医療現場における医療従事者へのHBV、HCVおよびHIVの伝播を防止するための基本的手段である（19, 96, 97）。曝露は経皮的損傷（針刺し、鋭利物による切傷など）を介して、あるいは感染の可能性のある血液、組織、その他の体液と、眼、鼻、口腔の粘膜や損傷のある皮膚（ひび割れ、擦過傷、皮膚炎症のある露出した皮膚など）との接触によって起こる。

観察研究や調査の結果によると、一般歯科医や口腔外科医の経皮的損傷の発生率は一般外科医や整形外科医よりも低く、1980年代中頃から減少している（98～102）。こうした減少には、より安全な作業方法、より安全な器材や設計、および継続的な歯科医療従事者の教育が寄与している（103, 104）。歯科医療従事者における経皮的損傷は一般的に、1）患者の口腔外

で発生し、（したがって患者の組織と再度接触するリスクが低い）、2）わずかな出血に留まり、3）バー（burs^{*11}）、注射針、ナイフ、その他の鋭利器具によるものである（99～102, 105, 106）。口腔外科医における損傷の頻度はワイヤを用いる骨折修復術時に高くなる可能性がある（104, 107）。一般歯科医や口腔外科医において、実地経験年数は損傷のリスクに影響しないようである（100, 104, 107）。

歯科における曝露の大部分は回避可能であり、血液との接触リスクを低減させるために、標準予防策の実践、鋭利物による損傷を防止するための安全設計が施された器材の使用、作業方法の改善などの方針が採用されている。こうした戦略は、歯科医における経皮的損傷が近年低下してきたことの一因となっているかもしれない（98～100, 103）。しかし、針刺し事故やその他の血液接触は依然として発生しており、経皮的損傷に伴う伝播のリスクは非常に高いことから、こうした血液接触は懸案事項となっている。

標準予防策には、皮膚および粘膜の曝露を防止することを目的としたPPE（手袋、マスク、防護用の眼鏡またはフェイスシールド、ガウンなど／写真p.IV）の使用が含まれる。その他の防護具（縫合時のフィンガーガード [finger guards^{*12}] など）も、歯科処置時の損傷の減少に役立つかもしれない（104）。

工学的な管理方法は鋭利器具や針に付着した血液・OPIMに対する曝露を減少させる上での基本的な手段である。こうした管理は技術に基づくものが多く、経皮的損傷を減少させるためのより安全な設計の器具や器材（自己内包タイプの麻酔針、ハンドピース [写真p.VI] に装着したバーを遮蔽できるデンタルユニットなど）を取り入れているものが多い（101, 103, 108）。

作業手順による管理方法では、鋭利器材（針、スケーラー [scaler^{*13}]、ナイフ [laboratory utility knives^{*14}]、バー、探針 [explorers^{*15}]、歯内療法用ファイル [endodontic files^{*16}] など／写真p.VI）や鋭利物の廃棄容器の取り扱い、使用、組み立て、処理などの作業を担当する歯科医療従事者を保護する実務を確立する。作業手順による管理方法の例としては、デンタルユニットからハンドピースを取り外す前にバーを取り外すようにすること、縫合時や麻酔処置時に指を用い

【監訳者注】

- *11＝歯牙を削るタービンやハンドピースなどの切削器具に取り付けるドリル形態の工具。
- *12＝口腔内を診査する際に指を噛まれないようにする防具。
- *13＝歯面に付着した歯石などを取る棒状の器具。歯面に適合させるため刃先の形態で10種類以上ある。
- *14＝歯科技工で使う彫刻用の多目的ナイフ。
- *15＝先端が針状になっている、歯のカリエスの深さや大きさを診査する棒状の器材。
- *16＝根管治療で根管の内面を削り、機械的清掃を行う工具。針状のしなやかな金属製。

て組織を牽引したり触診したりしないこと、スケーラーやナイフなどの器具の動きが制御不能となる可能性を最小限に抑えること、などが挙げられる(101, 105)。

上述の通り、歯科診療においては針が経皮的損傷の原因となることが多く、針の取り扱いに関する工学的な管理方法および作業手順による管理方法は特に重要である。2000年の針刺し事故防止法(Needlestick Safety and Prevention Act)に基づき、2001年にOSHAの血液媒介病原体基準の改訂が施行された。この改訂基準では雇用主に対し、より安全性の高い針器材が入手可能になるごとにそれを検討し、こうした器材の特定・選定には患者診療に直接に関わる従業員(歯科医、衛生士、歯科助手など)を参加させることを明確に義務付けている(109)。病院で使用される鋭利器材はより安全性を高めたもの(縫合用鈍針[blunt suture needles^{*17}]、採血用器材、翼状針など)が市販されており、損傷の発生を減少させる上でこうした器材の使用による効果が報告されている(110~112)。歯科処置用に安全設計の吸入麻酔器が開発されているが、歯科領域では損傷発生率が低いため、歯科医療従事者における損傷発生抑制効果の評価には限界がある。

針およびその他の鋭利物に関する作業手順による管理方法には、使用済みのディスポーザブル(単回使用)注射器と針、手術用メス、その他の鋭利物を使用場所のなるべく近くに設置した耐貫通性の適切な容器に入れることが含まれる(2, 7, 13, 113~115)。また、使用済みの針のリキャップは禁止するか、リキャップをするのであれば両手での操作や、針の先が体のどこかに向かうような操作を禁止すべきである(2, 7, 13, 97, 113, 114)。使用時から廃棄までの間に針のリキャップを行う場合、片手すくい上げ法(one hand scoop technique^{*18})や、片手リキャップを促すような設計のキャップを固定できる器具、鋭利物による損傷を防止する安全設計の器材(自己内包機構が組み込まれた針など)などを採用すべきである(2, 7, 13, 113, 114)。廃棄前に針を曲げたり壊したりする作業は不必要な操作を伴うため、決してしてはならない。ディスポーザブル(単回使用)でない吸入シリンジから針を取り外す場合には、損傷を防止するために先にリキャップをしておく必要がある。1本の針で複数回注射するような操作では、1回の注射ごとに作業者が

自分で片手すくい上げ法を用いてリキャップするか、針の内包機構が組み込まれた器材を使用すべきである。むき出しの針が取り付けられているシリンジを手渡すことは、損傷の可能性があるため避けるべきである。

安全プログラムの策定や、安全設計の歯科診療器具の特定と評価に関するその他の情報は、以下に示すサイトで得ることができる。

<http://www.cdc.gov/OralHealth/infectioncontrol/forms.htm>
(安全設計の歯科診療器具のスクリーニングと評価のためのフォーム)

<http://www.cdc.gov/niosh/topics/bbp> (針刺し事故に関する州法)

曝露後の管理と予防

曝露後の管理は、血液に対する職業上の曝露後の感染予防を目的とした完全なプログラムにとって必要不可欠な項目である。歯科処置中、唾液に血液が混入することは予測されることである(7, 114)。肉眼で確認できなくても血液は微量に存在することから、OSHAでは唾液を潜在的な感染性物質とみなしている(13, 19)。資格を持った医療従事者は、歯科医療現場において、肉眼で血液が確認されるか否かに関係なく、血液や、唾液などのOPIMに伴うあらゆる職業上の曝露について評価すべきである(13)。

歯科診療現場および歯科技工所では、B型肝炎ワクチン接種や曝露後の管理手順を含む包括的な文書化されたプログラムを策定すべきであり、このプログラムには、1) 歯科医療従事者が感染のリスクに曝されるような血液・OPIMとの接触のタイプが記載されており、2) そのような曝露が生じた場合に速やかに報告、評価するための手順が記載されており、3) PHSの現行の勧告に従ってカウンセリングやあらゆる医学的評価と手続き(適応があれば化学療法剤によるPEPを含む)を担当する医療専門家が特定されていなければならない。血液やOPIMに職業上曝露するリスクが十分考えられる歯科医療従事者(学生を含む)は、就職時のオリエンテーションやトレーニングの一環として、血液・OPIMとの接触に対する予防策と、PEPの選択を含む曝露後管理の原理について指導を受けるべきである。曝露があった場合、直ちに治療を開始しなければ有効性が得られないこともあるので、歯科医療従事

【監訳者注】

*17=縫合針の針先の鋭利角度を調整してあり(皮膚・血管・眼球には不向きだが、それ以外の多くの状況で使用可能な特徴をもつ)、医療従事者の針刺しを減らすことの可能な縫合針。

*18=リキャップをどうしてもする必要がある際に、キャップを机に置き片方の手に握った注射針付のシリンジでキャップをすくい取る方法。

者と学生に対する教育プログラムでは、血液・OPIMに対するあらゆる曝露をできるだけ早く報告することを強調すべきである。曝露後管理の方針は、OSHAが義務付けている労働者保護のための方針と手順、および血液に対する職業上の曝露の管理に関するPHSの現行の勧告との整合性がとれていなければならない(13, 19)。

血液に対する職業上の曝露が生じた場合、必要に応じて応急処置を行う。刺傷やその他皮膚の損傷は石けんと水で洗浄し、粘膜は水で洗い流す。創傷のケアに生体消毒薬を使用したり、創傷を圧迫して液を搾り出したりすることで血液媒介病原体の伝播リスクが減少することを示すデータはないが、生体消毒薬の使用は禁忌ではない。創傷への腐食性の薬剤（漂白剤など）の適用や、生体消毒薬・消毒薬の注射は推奨されない(19)。曝露した歯科医療従事者は曝露の事実を直ちに感染管理コーディネーター、あるいは別に指名された担当者に報告する。報告を受けた者は資格のある医療従事者への紹介の手続きを開始し、必要な報告書を作成する。血液への職業曝露後における感染のリスクには複数の要因が寄与することから、以下に示す情報を曝露報告書に盛り込み、曝露した者の機密医療記録書に記録し、資格のある医療従事者に提出する。

- ・曝露の日時
- ・曝露時の作業内容の詳細として、曝露が発生した場所、経緯、鋭利器材の関与の有無、器材の種類と銘柄、器材操作中のどの時点でどのようにして曝露が発生したのか、などについて。
- ・曝露の詳細として、曝露の重大性、液または物質の種類・量を含む。経皮的損傷の場合、曝露の重大性は創傷の深さ、針のゲージ数、液が注射されたか否かによって評価される。皮膚・粘膜の曝露の場合は、物質の推定容積、接触時間、皮膚の状態（肌荒れ、擦過傷、あるいは健康な皮膚、など）に注意する。
- ・曝露源の詳細として、曝露源の物質はHIVやその他の血液媒介病原体を含むことが既知の物質か。曝露源患者がHIVに感染していた場合は、その病期、抗レトロウイルス療法歴、わかる範囲でウイルス量について。
- ・曝露した者の詳細として、B型肝炎のワクチン接種、ワクチンに対する反応状況などについて。
- ・カウンセリング、曝露後管理および経過観察に関する詳細

各職業上の曝露事例において、HBV、HCVおよびHIV伝播の可能性を、以下の項目に基づいて個別に評

価する。

- ・関係した生体物質の種類と量
- ・曝露の種類（経皮的損傷、粘膜または損傷のある皮膚の曝露、咬傷〔結果として双方のいずれかが血液に曝露した場合〕など）
- ・曝露源の感染状況
- ・被曝者の感受性(19)

感染のリスクと今後の経過観察（PEPなど）の必要性を評価する際にはこれら全ての要因を考慮する。

PHSは1990～1998年の間に、医療従事者のHBV、HCVまたはHIVへの曝露に対するPEPおよびその他の管理のための勧告を出した(69, 116～119)。これらの勧告は2001年に改訂され、一式のPHSガイドラインとして整理統合された(19)。この新しいガイドラインには、新規の抗レトロウイルス薬の市販状況、HIV PEPの使用と安全性に関する新たな情報、および曝露源となる患者のウイルスが抗レトロウイルス薬に抵抗性、またはそれが疑われる場合に採用するHIV PEPの考慮事項などが盛り込まれている。また、この2001年版ガイドラインは、臨床医と曝露した医療従事者がHIV PEPやPEP計画の諸勧告を考慮すべきタイミングについても示している(19)。

手指衛生

手指衛生（手洗い、手指消毒、外科処置時の手指消毒など）の実践によって手指上の潜在的な病原体数は大幅に減少する。手指衛生は患者や医療従事者への微生物の伝播リスクを低減させるための唯一最も重要な方法と考えられる(120～123)。病院ベースの研究により、医療関連の感染および多剤耐性菌の蔓延は、手指衛生の実施に対する不服従に相関していることが示されている。コンプライアンスの低下は感染症の集団発生にも深く関係している(123)。医療関連の感染症の感染率は、推奨されている手指衛生に対する医療従事者のコンプライアンスが改善するにつれて減少する(124～126)。

皮膚の細菌叢（1938年に初めて報告された）には常在菌と通過菌が存在する(127)。皮膚の表層に定着する通過菌叢は日常の手洗いによって容易に除去できる。医療従事者の通過菌叢は、患者や汚染された環境表面に直接接触することによって頻繁に獲得される。医療関連の感染ではこのような微生物が関係している場合が最も多い。皮膚深層部に存在する常在菌叢は移動しにくいので、医療関連の感染に関与することは少ない。

手指衛生の方法としてどのようなものが好ましいか

表2. 手指衛生の方法と適応

方法	手指衛生剤	目的	時間（最低限）	適応*
日常的な手洗い	水および非抗菌石けん（普通の石けん [†] など）	汚れの除去および通過微生物の除去	15秒間 [§]	各患者の治療前後（手袋を着用する前および手袋を外した後）。血液や唾液で汚染されている素手で触った後。歯科治療室や歯科技工室から離れる前。肉眼で汚れが認められる場合 [¶] 。破れたり、切れたり、孔の開いたりした手袋を外した後で次の手袋を着用する前。
手洗い消毒	水および抗菌石けん（クロルヘキシジン、ヨウ素とヨードフォア、クロロキシレノール[PCMX]、トリクロサンなど）	通過微生物の除去または殺滅、および常在菌叢の減少	15秒間 [§]	
擦式手指消毒	擦式アルコール 手指消毒薬 [¶]	通過微生物の除去または殺滅、および常在菌叢の減少	消毒薬が乾燥するまで手指を擦り込む [¶]	
外科処置時の消毒	水および抗菌石けん（クロルヘキシジン、ヨウ素とヨードフォア、クロロキシレノール[PCMX]、トリクロサンなど） 水および非抗菌石けん（普通の石けん [†] など）、その後、持続活性のある外科用擦式アルコール手指消毒薬	通過微生物の除去または殺滅、および常在菌叢の減少（持続効果）	2～6分 持続活性のある擦式アルコール手指消毒薬 ^{¶**} についてはメーカーの指示に従う。	外科処置を行うために滅菌済み外科用手袋を着用する前 ^{††}

* (7, 9, 11, 13, 113, 120～123, 125, 126, 136～138)

† 使用後の固形石けんの表面および周辺から病原微生物が検出されている（139）。手を使う必要のないディスペンサーを用いて液体石けんを使用するのが望ましい。

§ 皮膚から大部分の通過菌叢を除去するのに有効であると報告されている時間。ほとんどの場合、水で濡らして石けんで泡立てた手指の全ての表面を15秒間以上力強くこすり合わせ、その後、冷たい流水か、またはぬるい流水ですすぐ方法が推奨される（9, 120, 123, 140, 141）。手袋を着用する前に、必ず手を十分乾燥させること。

¶ 擦式アルコール手指消毒薬はエタノールまたはイソプロパノール60%～95%を含有するものを使用し、肉眼で汚れや有機物が確認される場合には使用しない。擦式アルコール手指消毒薬を使用する場合は適量を片方の手の平にとり、両手指の全ての表面が覆われるように両手を乾くまでこすり合わせる。使用する量は製品のメーカーの推奨量に従う。両手をこすり合わせ始めて10～15秒で手が乾いたと感じた場合は、適用量が不十分であった可能性がある。1%～3%のグリセロールやその他の皮膚コンディショナーを添加することにより、アルコールの乾燥作用を抑制または排除できる（123）。

** 推奨通りに持続活性のある外科用擦式アルコール手指消毒薬を適用後、手および前腕を十分に乾燥し、ただちに滅菌済み外科用手袋を着用する（144, 145）。製品のメーカーの指示に従う（122, 123, 137, 146）。

†† 外科処置時の擦り込み式手指消毒を始める前に、手袋の着用を妨げたり、手袋を破れやすくさせたり（142, 143）、手袋の使用（正しいサイズの手袋の着用、手袋の完全性など）に影響したりする可能性のある腕および手指の宝飾品類は全て取り外す。

は、これから行う操作の種類、汚染の程度、および皮膚上に求められる抗菌作用の持続性によって決まってくる（表2）。日常的な歯科診療や非外科的な処置の場合は、抗菌成分のない普通の石けんか抗菌剤入りの石けんのいずれかと、水による手洗いおよび手指消毒で十分である。肉眼で汚れが見えなければ擦式アルコール手指消毒薬が適当である。

外科処置時の手指消毒の目的は、手袋に孔が開いたり破れたりした場合でも微生物が手術創内に入るのを防止できるように、外科処置を行う間の通過菌叢を排除し、常在菌叢を減少させることである。非抗菌石けんを手洗いをを行った場合、皮膚上の細菌は外科用手袋の下で急速に増殖する（127, 128）。したがって、外

科処置を行う前には持続作用のある抗菌剤入りの石けんまたは、擦式アルコール製剤を使用すべきである（129～131）。

外科処置時の手指消毒に使用する薬剤は、健常な皮膚上の微生物数を大幅に減少させ、非刺激性の抗菌成分を含有し、抗菌スペクトルが広域で、作用発現が早く、持続作用の高いものを選定する（121, 132～135）。微生物は手袋の下のような湿った環境下で手指上に定着できることから、持続性（すなわち、適用後に微生物の生存を抑制・阻害する抗菌活性が長く持続すること）は重要な因子である（122）。

擦式アルコール製剤は皮膚に使用すると直ちに殺菌効果が得られるが、持続活性を得るためにはグルコン

酸クロルヘキシジン、第四級アンモニウム塩、オクテニジン、トリクロサンなどの生体消毒薬を含有するものを選定すべきである（130）。外科処置時における手指消毒の効果に影響しうる因子としては、生体消毒薬の選定以外に、擦り込みの時間と方法、手の状態、乾燥方法、手袋の着用方法がある。さらに詳しいことについてはCDCが2002年に出した医療現場における手指衛生のためのガイドラインに説明されている（123）。

生体消毒薬の選択

手指衛生に最も適する生体消毒薬を選択するには様々な因子について検討しなければならない。製品を選択する前に、製品の基本的性能（作用のスペクトルと持続性、即効性か否か、など）を確認する必要がある。また、製品配送システム、使用量に対する費用、販売業者のサポートと供給の信頼性なども検討事項である。医療従事者の容認性は、推奨された手指衛生業務手順書に対するコンプライアンスを決定する重要な因子である（122, 123, 147, 148）ため、歯科医療従事者の要望を考慮することが重要であり、化学薬品アレルギーの可能性、反復使用後の皮膚の状態、使用しているローションとの適合性、不快な香料（芳香剤など）も検討事項に含めるべきである。手指消毒薬に使用される特定の製剤や成分の議論については本報告書の範囲ではない。歯科医療従事者は、手指消毒薬や外科用手指消毒薬を選ぶ際には医療従事者用に市販されている手指洗浄剤の中から選択する。

手指ケア用品の保管と使用

手指洗浄剤には普通の（すなわち、抗菌成分を含まない）石けんや生体消毒薬などがあるが、これらは汚染されたり、微生物の生育を助長したりする可能性がある（122）。液体の製品は密閉容器に保存し、使用する際にはディスペンサーに入れてそこから分注するべきである。ディスペンサーはディスポーザブル（単回使用）製品を使用するか、そうでない場合は、詰め替えの際には事前に十分洗浄し、乾燥させておく。ディスペンサーが空になる前に石けんを追加すると、細菌が混入する可能性があるため、このような方法でディスペンサーを満たすことは避けるべきである（149, 150）。製品の保管・分注についてはメーカーの指示に従う。

ローション

病原体の感染と伝播に対する第一の防御は健康で傷のない皮膚である。歯科医療従事者は、石けんや生体

消毒薬を用いた手洗いを頻繁に繰り返すうちに、慢性的な刺激性接触性皮膚炎を起こす可能性がある。皮膚のダメージは皮膚細菌叢のバランスに変化を引き起こし、結果的にブドウ球菌やグラム陰性細菌がさらに頻繁に定着する原因となる（151, 152）。洗剤の皮膚刺激性は種類によってかなり異なるが、皮膚軟化剤を添加することによって抑制することができる。ローションは、頻回の手洗いによる乾燥を軽減し、手袋の着用による皮膚炎を予防する上で推奨される（153, 154）。ただし、石油系のローションはラテックス手袋の強度を低下させ、浸透性を高める可能性がある。したがって、石油系やその他油性の皮膚軟化剤を含有するローションの使用は出勤日の業務終了後に限るべきである（122, 155）。歯科医はローションと、手袋、歯科材料、抗菌製品との相互作用に関する情報をローションのメーカーから入手しておくべきである。

指爪と付け爪

指爪の長さや創傷感染との関係は不明であるが、手指上の微生物叢のほとんどは爪の間や爪の周囲に存在することから爪を短くしておくことは重要と思われる（156）。歯科医療従事者は爪の間まで十分に洗浄できるように、また手袋が裂けることがないように指爪を短く切っておくべきである（122）。先が尖った爪や割れた爪も手袋が破れやすくなる原因となる。爪や付け爪が長いと手袋を着用しにくくなり手袋が破れやすくなる。手指上のグラム陰性菌の保菌量は、付け爪をしていない者よりもしている者の方が手洗いの前後とも多いことが示されている（157～160）。さらに付け爪や長い爪は、集中治療室や手術室で発生した真菌や細菌の集団感染の多くの事例において疫学的に関係している（161～164）。マニキュアを塗った直後の自然の爪は、短くしてある限り爪周囲の皮膚の微生物量を増加させることはないが、剥げかかったマニキュアは、細菌の隠れ場所となりうる（165, 166）。

宝飾品類

指輪の下は皮膚は指輪をしていない同じ場所の皮膚よりも微生物がより多く定着することが試験によって示されている（167～170）。集中治療室の看護師を対象としたある研究では、多変量解析の結果、指輪はグラム陰性桿菌と黄色ブドウ球菌の保菌に関する唯一の重要な危険因子であり、微生物濃度は装着している指輪の個数に相関することが示された（170）。しかし、別の2つの研究では、指輪をはめている者とはめていない者とで手洗い後の手指上に残存する細菌コロニー

数の平均は同等であった（169, 171）。指輪の装着が病原体伝播の可能性を上昇させるか否かについては不明である。今後、医療現場において指輪が病原体伝播リスクを高めるのか否かを確認する試験が必要である。しかし、指輪や爪の装飾は手袋の着用を困難にさせ、手袋を破れやすくする可能性がある（142, 143）。したがって手袋着用の邪魔になるような宝飾品類（正しいサイズの手袋の着用を妨げるもの、手袋の完全性を変化させるものなど）は避けるべきである。

個人防護具

個人防護具（PPE／写真p.IV）は、血液やOPIMに対する曝露から歯科医療従事者の皮膚と、目、鼻、口の粘膜を保護することを目的としている。回転式の歯科外科用機器（ハンドピース、超音波スケーラー〔ultrasonic scaler^{*19}など／写真p.VI）やスリーウェイシリンジ^{*20}（写真p.V）の使用によって、水、唾液、血液、微生物、その他破片などのサイズの大きい飛沫粒子を主として含み、眼に見える噴霧が作り出される。このような粒子はわずかな距離を飛散して直ちに沈降し、床、治療室内の近くの表面、歯科医療従事者、患者に付着する。噴霧の中にはある種のエアロゾル（すなわち、粒子径が $<10\mu\text{m}$ であり呼吸で吸入されうるサイズの粒子）も含まれている。エアロゾルは空中に長時間とどまることができ、吸入される場合がある。しかし、このエアロゾルを、ハンドピースや超音波スケーラーから放出される噴霧の大部分を形成する粒子径の大きい飛散物と混同してはならない。歯科用ラバーダムを使用する（172）、高速の吸引装置を使用する、などの適切な作業方法管理によって、飛沫、飛散物、エアロゾルの散布を最小限に抑えるべきである（2）。

歯科医療現場で使用される基本的なPPEには、手袋、外科用マスク、防護用の眼鏡、フェースシールド、防護服（ガウン、上着など）などがある。歯科医療従事者は患者治療室を出る前に全てのPPEを取り外すべきである（13）。再使用可能なPPE（医師用または患者用の防護用の眼鏡、フェースシールドなど）は、メーカーの指示に従って患者が変わるごとに石けんと水で洗浄し、肉眼で汚れが確認される場合は消毒する（2, 13）。特定の状況下では、血液媒介病原体に対する曝露リスクを低減するために手袋、外科用マスク、防護

用の眼鏡および防護服を着用することがOSHAにより義務付けられている（13）。一般的な作業服（制服、手術着、ズボン、シャツなど）は危険からの防御を目的としたものではなく、PPEとは見なされない。

マスク、防護用の眼鏡およびフェースシールド

歯科医療従事者は歯科処置中、および血液・体液の飛散や噴霧の発生が予測される診療中は、鼻と口の両方を覆う外科用マスク、および頑丈なサイドシールド、またはフェースシールド付きの防護用の眼鏡を着用すべきである（写真p.IV）。患者用の防護用の眼鏡は歯科処置中に発生する飛散物や破片から患者の目を防護する。外科用マスクは、マスクを着用した者から発せられる微生物の通過を $>95\%$ の細菌阻止率で阻止すると同時に、血液媒介病原体やその他の感染性微生物を含む可能性のある粒子径の大きい飛沫や飛散物から歯科医療従事者を保護する（173）。マスクの外面は、口腔内分泌液の噴霧が付着したり汚染された指で触ったりすることによって感染性の飛沫で汚染されてくる。また、吐き出された湿り気のある空気でマスクが湿ってくると、空気がマスクを通過しにくくなり、マスクの縁付近を通過する空気の流れが増加する。マスクが湿ってきたら、患者が変わるごとに、あるいは患者の治療中であっても可能であれば、マスクを交換する（2, 174）。

空気感染に対する隔離予防策（拡大予防策、感染経路別予防策）が（例えば結核患者の発生によって）必要となった場合、米国労働安全衛生研究所（National Institute for Occupational Safety and Health : NIOSH）が承認する呼吸器用微粒子ろ過マスク（N95、N99、N100など）を使用すべきである（20）。N95は、流速 $\leq 50\text{L/分}$ （医療従事者が呼吸する際のおおよその最大流量）で、無負荷時に $>95\%$ の阻止能で $1\mu\text{m}$ の粒子の通過を阻止する能力に相当する（したがってリークは $<5\%$ ）。データによると、感染性飛沫核の大きさは $1\sim 5\mu\text{m}$ の範囲である。したがって、この範囲の中で最小の粒子を効果的に阻止できる呼吸器用微粒子ろ過マスクを使用すべきである。

ほとんどの外科用マスクは呼吸器用微粒子ろ過マスクとしてNIOSHの承認を受けておらず、着用者を結核曝露から保護する効果も十分でなく、また、呼吸器用微粒子ろ過マスクとしてのOSHAの要求も満たして

【監訳者注】

*19＝超音波振動で歯石を取る歯石除去器。歯の面に合わせるために先端のチップが取り替えられるようになっている。

*20＝文中の原語ではエア-ウォーターシリンジ（air-water syringes）と記載されている。圧縮された空気や水をスプレーして、口腔内の洗浄や乾燥に使うシリンジの先端部分。デンタルユニットに付属する。

表3. 手袋の種類と適応

手袋	適応	コメント	市販されている手袋の材質*	
			材質	特性†
患者検査用手袋§ (patient examination gloves)	患者診療、検査、その他粘膜との接触がある非外科的処置、歯科技工	食品医薬品局（FDA）の規制を受けている医療用器材 単回使用のディスポーザブル手袋で滅菌または滅菌済みのものがある。単一の患者に使用し、適切な方法で廃棄する	天然ゴムラテックス（NRL）	1、2
			ニトリル	2、3
			ニトリルおよびクロロプレン（ネオプレン）の混合	2、3
			ニトリルとNRLの混合	1、2、3
			メチルメタクリレート・ブタジエン	2、3
			ポリ塩化ビニル（PVC、ビニール）	4
外科用手袋§ (surgeon's gloves)	外科処置	FDAの規制を受けている医療用器材 滅菌済み単回使用のディスポーザブル手袋。単一の患者に使用し、適切な方法で廃棄する	ポリウレタン	4
			スチレン系共重合体	4、5
			NRL	1、2
			ニトリル	2、3
			クロロプレン（ネオプレン）	2、3
			NRLとニトリルまたはクロロプレンの混合	2、3
非医療用手袋 (nonmedical gloves)	清掃（洗浄、消毒など） 汚染された鋭利物または化学製品の取り扱い 患者診療用ではない	FDA規制対象の医療用器材ではない 一般的に、実用手袋、産業用手袋、汎用手袋と呼ばれているものである。作業によって、耐貫通性や耐薬品性があるものを使用する。ラテックス製手袋には十分な化学薬品防護効果はない 使用後は清潔にする	合成ポリイソプレン	2
			スチレン系共重合体	4、5
			ポリウレタン	4
			NRLとニトリルまたはクロロプレンの混合	2、3
			クロロプレン（ネオプレン）	2、3
			ニトリル	2、3
非医療用手袋 (nonmedical gloves)	患者診療用ではない	使用後は清潔にする	ブチルゴム	2、3
			フッ素エラストマー	3、4、6
			ポリエチレンおよびエチレン-ビニルアルコール共重合体	3、4、6

* 物理的特性は材質、製品メーカー、蛋白量、化学組成によって異なる。

† 1 アレルギー性NRL蛋白を含有。

2 加硫ゴム。アレルギー性のゴム加工剤を含有。

3 耐薬品性または耐貫通性が高いと思われる。

4 非加硫ゴム。ゴム加工剤を含有しない。

5 メタクリレートとの使用は不適切。

6 ほとんどのメタクリレートに対し耐性がある。

§ 医療用または歯科用手袋には患者検査用手袋および外科用手袋があり、いずれもFDAの規制を受けている医療用器材である。FDAの承認を受けた医療用／歯科用の患者検査用手袋および外科用手袋のみが患者診療に使用できる。

いない（174, 175）。しかし、一部の外科用マスク（すなわち、外科用N95呼吸器用微粒子ろ過マスク）は呼吸器用微粒子ろ過マスクとしてのNIOSHの規格を満たしており承認されている。呼吸用防護具がどの程度保護効果を発揮するかは、流入する空気に対するフィルターの能力、およびマスク面体と顔面とのフィット感や気密性（例えば、顔面との密着部分からの漏れの基準を<10%とした検査や、医療従事者の様々な顔の大きさ・特徴とのフィット感を評価する検査など、信頼性のある試験方法で検査した定性的・定量的なデータ）によって決まる。

空気感染に対する予防策が必要となるような疾患（結核など）のある患者を治療する際に、呼吸器用微粒子ろ過マスクを使用する場合には、完全な呼吸器曝露防護プログラムの一環として使用すべきである（175）。このプログラムには呼吸器用微粒子ろ過マスクの端と、着用者の顔面との適切な気密性を確認するためのトレーニングとフィットテストを盛り込んでおく必要がある。フィットテストの手順など、呼吸器用微粒子ろ過マスクに関する詳細は以下のサイトで確認できる（174, 176）。

<http://www.cdc.gov/niosh/99-143.html>

防護服

歯科医療従事者は、私服の汚染を防ぎ、血液や生体物質への曝露から皮膚を保護するために防護服および防護具（ガウン、白衣、手袋、マスク、防護用の眼鏡またはフェースシールドなど）を着用すべきである（2, 7, 10, 11, 13, 137）。OSHAの血液媒介病原体基準では、ガウンをPPEとして着用する場合には（すなわち、血液、唾液またはOPIMの飛散物や噴霧が前腕に付着することが予測される場合には）、袖の長さが前腕を十分保護できるようなものを着用するよう求めている（13, 14）。防護服は肉眼で確認されるほど汚れてきたら交換し、また、血液やその他感染性の可能性のある液体が浸透した際にはできるだけ早く交換する（2, 13, 14, 137）。作業エリアを離れる際には全ての防護服を取り外す（13）。

手袋および手袋の着用

歯科医療従事者は、粘膜、血液、唾液またはOPIMを触る際に手の汚染を防止するために、また外科処置やその他の治療中に自分の手に存在する微生物が患者に伝播する可能性を抑制するために手袋を着用する（1, 2, 7, 10）。医療用手袋は、患者検査用および外科用ともに単回使用のディスポーザブル（単回使用）製品として製造されているもので、1人の患者のみに使用し、その後は廃棄するべきである。手袋は患者ごとに交換し、破れたり孔が開いたりした場合にも交換する。

手袋を着用することによって手洗いの必要性がなくなるわけではない。手指衛生は手袋を着用する直前に行う。手袋には肉眼では見えない小さな欠損がある場合や、使用中に破れる場合があり、手袋を外す際に手が汚染される場合もある（122, 177~187）。このような場合、手術創が汚染されたり歯科医療従事者の手が患者由来の微生物に曝露するリスクが上昇する。さらに、細菌は手袋の下での湿った環境下で急速に増殖する可能性があり、そのため手袋着用前には手を十分に乾燥し、外した後は直ちに手を洗淨する。

手袋の種類

手袋の種類は作業内容により適性が異なるため、実施する作業・操作の種類（手術、患者検査など）に基づいて選定すべきである（表3）。滅菌済み外科用手袋は

FDAの無菌性保証の基準に必ず適合しており、患者検査用の手袋と比較して手術創に混入できる病原体が潜んでいる可能性は低い（188）。正しいサイズの適切な手袋をすぐに使用できるようにしておくべきである（13）。

手袋の完全性

様々な材質の手袋について、その貫通性（penetrability^{*21}）を歯科領域での使用条件で検討した研究はわずかしか実施されていない。臨床医学における観察に一致して、手袋のリーク発生率は、材質（ラテックス、ビニル、ニトリルなど）、使用時間、および実施する作業の種類によって（182, 184, 186, 189~191）、あるいはメーカーによって異なっている（192~194）。外来の口腔外科処置中に外科医が着用した手袋に穿孔が生じる頻度は6%~16%とされている（181, 185, 195, 196）。

医療従事者および歯科医療従事者は手袋使用中に生じる手袋の微小な裂け目に多くの場合気づかないことが、いくつかの研究によって示されている（186, 190, 191, 197）。これらの試験によると、手袋に欠損が生じるタイミングは手袋や作業の種類によって30分~3時間であった。作業中に手袋を交換する至適なタイミングについては示されなかった。

歯科処置中に患者検査用および外科用手袋が接触する化学薬品や物質（消毒薬・生体消毒薬、複合樹脂、ボンディング剤 [bonding agents^{*22}] など）の中には、ラテックス、ビニル、ニトリルなど、手袋に使用されている合成材料の完全性を損なうようなものがある（198~206）。また、ラテックス製手袋はビニルポリシロキサン（vinyl polysiloxane^{*23}）を含んだ印象材の硬化に影響することがある（207~209）。ただし、ビニル製手袋の場合はその硬化に対して悪影響は及ぼさないようである（207, 208）。様々な材質の歯科用品が市販されていることから、歯科医は手袋の材質の化学的な適合性についてメーカーに問い合わせるべきである。

手袋の完全性が損なわれた場合（突き刺した場合など）には、できるだけ早く交換する（13, 210, 211）。普通の石けん、グルコン酸クロルヘキシジン、アルコールなどでラテックス製手袋を洗淨すると、手袋に微小孔が生じ（177, 212, 213）、その結果手が汚染される可能性がある（138）。このような微小孔が生じるとウィッキング作用で検出できないほどの孔を液体が通って浸透することがあるため、手袋の洗淨は推奨さ

【監訳者注】

*21＝手袋がどの程度の耐久力があるのかの程度。

*22＝歯科用接着剤のこと。

*23＝歯科用親水性付加型シリコーン印象材の成分として用いられる。

れない。擦式アルコール製剤で手指衛生を行った場合、消毒薬で濡れたままの手によって手袋に穿孔が生じる可能性が高くなるため、手を十分乾燥させてから手袋を着用するべきである（192）。

医療用手袋業界はFDAによって規制されており、その対象となる手袋には滅菌済み外科用手袋、および滅菌済み／未滅菌の患者診療用手袋がある。汎用タイプの手袋も歯科医療現場で使用されているが、このような手袋は医療用として販売されていないためFDAの規制対象ではない。外科用手袋には診療用手袋よりも厳しい基準が設けられている。FDAは手袋のメーカーに対して合格品質水準（許容される最大の欠陥など）を設定しているが（214）、どんなに完全な手袋も、機械的な危険要因（鋭利物、指爪、宝飾品類など）や化学的な危険要因（ジメチルアクリレート [dimethacrylates^{*24}] など）への曝露や経時的な変化によって完全性が損われる。これらのパラメータは、1) 指爪を短く切り、2) 手に装着する宝飾品類を最小限にするか、全て取り外し、3) 鋭利物による損傷を回避できるよう工学的な管理方法および作業手順による管理方法を行うことによって制御可能であり、究極的には手袋の性能を最大にすることが可能である。

滅菌済み外科用手袋および口腔外科処置中の手袋の二重着用

一部の研究において、日常的な抜歯術後の感染率は、外科医が着用していた手袋が滅菌済みのものであった場合と未滅菌のものであった場合とで差はなかったという結果が得られている（215, 216）。しかし、外科処置中には滅菌済み外科用手袋を着用することが強い論理的根拠に基づいて支持されている（2, 7, 137）。滅菌済みの手袋は、外科処置を行う歯科医療従事者の手から患者に微生物が伝播する可能性を最小限に抑え、外科処置を行う歯科医療従事者の手が患者の血液や体液で汚染されるのを防止する（137）。さらに、滅菌済み外科用手袋はFDAのより厳格な規制を受けており、したがって、血液への曝露が予測される状況でも外科処置を行う歯科医療従事者にとって、その防護効果は大きいと考えられる。

2組の手袋を重ねて着用することが疾患の伝播を防止する上で有効であることを示すデータは得られていないが、医療従事者および歯科医療従事者を対象としたほとんどの研究において、手袋を二重着用した場合、

内側の手袋に穿孔が生じた頻度と外科医の手に肉眼で血液が認められた頻度はより低かった（181, 185, 195, 196, 198, 217～219）。口腔外科処置中および歯科衛生処置中の手袋の二重着用について評価したある研究では、処置時間の延長（＞45分）に伴って外側に着用したラテックス製手袋に穿孔が生じる頻度が高くなり、その頻度は口腔外科処置中が最も高くなった（10%）（196）。これらの研究に基づくと、手袋の二重着用によって職業上の血液接触に対する防護効果が上昇する可能性がある（220）。手袋の二重着用によって手先の細かい動きが妨げられたり、触覚が鈍ることではないようである（221～223）。より高い予防効果を求める場合は、特別仕様のも（整形外科用手袋、インナーグローブなど）もある（224）。

接触性皮膚炎とラテックス過敏症

職業関連の接触性皮膚炎は、手指衛生用品の頻回反復使用、化学薬品への曝露、および手袋の使用によって引き起こされる。接触性皮膚炎には刺激性とアレルギー性がある。刺激性接触性皮膚炎は一般的であり、非アレルギー性で、接触部の周辺の皮膚に乾性で痒みを伴う炎症が起こる。一方、アレルギー性皮膚炎（Ⅳ型過敏症）はゴム手袋（天然ゴムラテックス、ニトリル、ネオプレンなど）の製造工程で使用される促進剤やその他の化学薬品への曝露、あるいは歯科医療現場にあるその他の化学薬品（メタクリレート [methacrylates^{*24}]、グルタルアルデヒドなど）への曝露によって生じる。アレルギー性接触性皮膚炎によく見られる徴候は、接触の数時間後より現われる皮疹であり、刺激性皮膚炎と同様、接触部分に限られている場合が多い。

ラテックスアレルギー（ラテックス蛋白に対するⅠ型過敏症）は、より重篤度の高い全身性アレルギー反応であり、通常、曝露後数分以内に現われるが、数時間後に現われる場合もあり、様々な症状が見られる。よく見られる反応としては、鼻水、くしゃみ、目の痒み、喉のヒリヒリとした痛み、蕁麻疹、および皮膚の痒みを伴う灼熱感がある。さらに重症になると、呼吸困難・咳込み・喘鳴を特徴とする喘息、心血管系・消化器系の障害などが見られ、稀ではあるが、アナフィラキシーや死亡に至るケースもある（32, 225）。米国歯学会（American Dental Association：ADA）は、1994年にADAの年次総会を開催した時から、歯科医

【監訳者注】

*24＝アクリレート系とメタクリレート系のポリマーはアクリルレジンとして歯科領域では補綴する際の修復物として広範囲に使用されている。

※レジン：一般に「樹脂」とよばれる高分子化合物全般を意味するが、合成樹脂とダンマーやコーパルなど天然の樹脂類も含まれる。

療従事者におけるⅠ型ラテックス過敏症の罹患率の調査を開始した。1994年および1995年に約2,000名の歯科医、歯科衛生士および助手から皮膚プリックテストを受ける自発的な申し出があった。その結果、これらテストを受けた者のうち6.2%がⅠ型ラテックス過敏症陽性であった(226)。この横断研究は継続して実施され、その後の5年間に於いて罹患率は8.5%から4.3%まで低下した(227)。この低下傾向は、他の研究で認められている結果と同様であり、アレルゲン含量の少ないラテックス手袋の普及に関連していることが考えられる(228~230)。

ラテックスアレルギーの原因となっている天然ゴムラテックス蛋白は、手袋のパウダーに吸収されている。パウダー付きのラテックス手袋を着用した場合、より多量のラテックス蛋白が皮膚に接触することになる。さらに、パウダー付きラテックス手袋を着脱する際には、ラテックス蛋白／パウダー粒子がエアロゾルとなり、これらが吸入されて粘膜に接触する可能性がある(231)。その結果、アレルギーのある患者や歯科医療従事者はラテックス蛋白への曝露に関連した皮膚・呼吸器・結膜の症状を発現する。歯科医療従事者は、曝露を繰り返すことでラテックス蛋白に対する感受性が増すようになる(232~236)。パウダーフリーの低アレルゲンのラテックス手袋のみを使用している作業エリアでは、ラテックスアレルギーを引き起こす蛋白の検出量が低い、もしくは検出限界以下であり(237~239)、このエリアにおける医療従事者が天然ゴムラテックスアレルギー関連の症状を発現する頻度はより低い。ラテックス蛋白への曝露に手袋のパウダーが関係していることから、NIOSHは医療従事者にラテックス手袋を選ぶ際には蛋白量の低いパウダーフリーのものを選ぶよう勧告している(32)。非ラテックス(ニトリル、ビニルなど)製のパウダーフリーで低蛋白の手袋も市販されている(31, 240)。稀ではあるが、ラテックスに対して生命を脅かすようなアナフィラキシー反応が起こる場合もある。歯科診療に際しては、そのような緊急事態に対応できるよう、適切な物品と手順を備えておくべきである。

ラテックスアレルギーのある歯科医療従事者および歯科患者はラテックスを含む物質に直接触れないようにし、身の回りにあるラテックス含有製品を全て別の場所へ移動してラテックスに曝される危険のない環境に置かれるべきである(31)。ラテックスアレルギーを起こした既往のある歯科患者は歯科用品(予防処置用カップ、ラバーダム、矯正用ゴム、薬剤バイアル瓶など)に対してリスクがあるかもしれない(241)。

治療室から移動できないラテックス含有器材はカバーで十分に覆うか隔離する。また、天然ゴムラテックス手袋や合成ゴム手袋の製造に使用される化学薬品や、歯科治療に使用される金属、プラスチックやその他の材料にアレルギーを起こす人がいるかもしれない。患者および歯科医療従事者の健康歴を十分に把握した上で、アレルゲンとなる可能性のあるものとの接触を避けることにより、有害反応が起こる可能性を最小限に抑えることができる。ラテックスアレルギーを起こしやすい一般的な素因としては、過去にアレルギーを起こした既往や、二分脊椎症、泌尿生殖器奇形の既往、アボカド、キウイ、ナッツ類、バナナなどに対するアレルギーの既往などがある。ラテックスアレルギーの記録がある患者やその可能性がある患者に対して安全な治療を保証するために、次のような予防策を検討すべきである。

- 周囲の空気中に存在する潜在的なアレルゲンによって、ラテックス過敏症を有する人が呼吸器症状やアナフィラキシー症状を発現する可能性があることを認識すること。ラテックスアレルギーのある患者が空中に含まれるラテックス粒子に偶発的に曝露する可能性を最小限にするために、そのような患者の予約は1日の初めに入れること。
- ラテックスアレルギーを有する患者がいる場合にラテックス含有物質が治療室に持ち込まれないよう、その存在を他の歯科医療従事者に(口頭の指示、手順書、張り紙などにより)伝達すること。
- ラテックスパウダーや塵で汚染された作業エリアをこまめに清掃すること。
- ラテックスフリーの製品で揃えた応急処置キットをいつでも使用できるように備えておくこと。
- 処置中または処置後にラテックス関連の症状が発現した場合には、その反応に対応し、必要があれば緊急援助を要請すること。アナフィラキシーに対する対応については現行の医療緊急事態の対応に関する勧告に従うこと(32)。

患者診療物品の滅菌と消毒

患者診療用の物品(歯科用器具、器材、装置など)は、用途に伴う感染のリスクレベルによってクリティカル、セミクリティカル、およびノンクリティカルに分類される(表4)(242)。軟組織や骨を貫通するクリティカルの物品は感染症を伝播するリスクが最も高く、加熱滅菌を行うべき物品である。セミクリティカルの物品は粘膜や損傷のある皮膚に接触するもので、伝播のリスクは低くなる。歯科領域で使用される大部

表4. 患者診療器具の感染管理カテゴリー分類

カテゴリー	定義	歯科器具・物品
クリティカル (critical)	軟部組織を貫通するもの、骨に接触するもの、または血流・その他の通常無菌状態にある組織に侵入または接触するもの。	外科用器具、歯周スケーラー、手術用メス 外科用歯科用バー
セミクリティカル (semicritical)	粘膜または損傷のある皮膚に接触するもので、軟部組織の貫通、骨との接触、または血流・その他の通常は無菌状態にある組織への侵入またはそれらとの接触は意図されていないもの。	歯科用口腔内ミラー、アマルガム充填器、 再使用可能な歯科用印象用トレー、歯科用 ハンドピース*
ノンクリティカル (noncritical)	健康な皮膚と接触するもの。	X線撮影用ヘッド／コーン、血圧カフ、フ ェイスボウ、パルスオキシメータ

* 歯科用ハンドピースはセミクリティカルの物品と見なされるが、1人の患者が終了することに常に加熱滅菌し、高水準消毒は行わないこと(246)。詳細については「歯科用ハンドピースおよびその他の送気／給水ラインに接続された器材」を参照。

分のセミクリティカルの物品には耐熱性があるため、これらについても加熱滅菌を行う。熱に弱いセミクリティカルの物品の場合は少なくとも高水準消毒を行う(2)。

ノンクリティカルな患者診療用の物品は感染症を伝播するリスクが最も低く、健常な皮膚のみに接触するもので、微生物に対する有効なバリアとなるものもある。ほとんどの場合、洗浄のみで十分であり、肉眼で汚れが確認される時も洗浄とEPA承認の病院用消毒薬による消毒で十分である。血液やOPIMによる汚染が確認される場合には、結核菌殺菌効果がラベル表示されているEPA承認の病院用消毒薬（すなわち、中水準消毒薬）を使用する（2, 243, 244）。一部のノンクリティカルな患者診療用品では、洗浄・消毒の実施が困難な場合や洗浄・消毒によって表面に損傷を生じる場合がある。そのため、そのような物品には表面にディスポーザブル（単回使用）の保護バリアを使用するのが代替手段として好ましいかもしれない。

FDAに承認されている滅菌剤／高水準消毒薬およびEPAに承認されている消毒薬には、使用目的が必ずラベルに明記されており、メーカーの指示に従って使用しなければならない（245）。液体化学殺菌剤を評価、規制している米国の規制の枠組みに関する詳しい解説については付録Aに示した。

高水準、中水準および低水準の3種類の消毒薬は、無菌性が要求されない患者診療用品に使用され、中水準および低水準の2種類は環境表面に使用される（242）。患者診療用の物品の使用用途によって、どの水準の消毒薬を使用すべきかが決まってくる。歯科医療

現場では、消毒の対象表面に対する消毒活性の濃度と曝露時間について消毒薬メーカーの指示に従うべきである（245）。滅菌法と消毒法の概要は付録Cに示した。

汚染されたクリティカルおよびセミクリティカルな患者診療物品の運搬および処理

歯科医療従事者は汚染された器具・器材上の微生物に対し、手の経皮的損傷、健常でない手の皮膚での接触、あるいは眼・鼻・口の粘膜の接触を介して曝露する可能性がある。汚染された器具は慎重に扱い、経皮的損傷の原因となるような鋭利器具への曝露を防止しなければならない。使用済みの器具を処理エリアまで運搬する間に経皮的損傷が起こらないように、器材は使用場所で適切な容器の中に入れておくべきである（13）。

器具の滅菌や高水準消毒を達成するにはいくつかの処理段階を踏む必要がある。滅菌は、専用機器、適切な空間、継続的なトレーニングを受けた資格のある歯科医療従事者、および品質保証のための定期的なモニタリングを必要とする複雑な過程である（247）。器材が適切に処理され、患者に再使用しても安全なものであることを保証するために、洗浄、包装、滅菌器への積載手順、滅菌、あるいは高水準消毒は正しい方法で実施するべきである。

器具の処理エリア

歯科医療従事者は、品質管理をより簡便にし、安全性を保証するために、指定された中央処理エリアで全ての器材の処理を行う（248）。中央処理エリアは、1)

受け取り、洗浄および汚染除去、2) 滅菌準備および包装、3) 滅菌、4) 保管、を行う区域に分ける。理想的には作業・物の流れを制御し、処理中に生じる汚染物質を封じ込めるために壁やパーティションで区域を仕切った方がよい。これらの区域を分ける物理的な仕切りを設けられない場合、器具を処理する歯科医療従事者が清潔なエリアの汚染を防止するための作業方法についてトレーニングを受けている限り、空間的に適切に分けられていれば十分と思われる(248)。各区域では、予測される作業量や保管物量に対して適切なスペースをとっておくべきである(248)。

受け取り、洗浄および汚染除去

再使用可能な器具・備品・装置の受け取り、仕分け、洗浄および汚染除去は処理エリア内の1つの区域で行う。洗浄は、消毒および滅菌の全工程に先行する工程であり、残屑(デブリ)や有機・無機汚染物の除去を行う。残屑や汚染物は、界面活性剤、洗剤および水を用いてこすり洗いするか、化学薬品を用いた自動洗浄器(超音波洗浄器、ウォッシャーディスインフェクターなど)にかけることによって除去できる。肉眼で確認できるような残屑(無機物、有機物いずれの破片も含む)が除去されていない場合、その残屑が微生物不活化の妨げとなり、消毒や滅菌の工程が正しく実行されないことになる(244, 249~252)。洗浄後、器具を水ですすいで化学薬品や洗剤の残りを洗い流す。洗浄やすすぎの際には水の飛散を最小限にする(13)。最終工程の消毒または滅菌を行うまでは、器具は汚染されているものとして扱うべきである。

洗浄方法および洗浄機器を選定する際の検討事項は、1) その方法、工程あるいは機器の有効性、2) 洗浄する物品との相性、3) 職業上の健康および曝露に関するリスクなど、である。自動洗浄器(超音波洗浄器、ウォッシャーディスインフェクターなど)を使用する場合は事前に器具を水に浸したりこすったりしておく必要がなく、能率の向上、洗浄効果の向上、および血液や体液に対する作業者の曝露リスクの低減が可能である。したがって、自動洗浄器を使用すれば、手動的な洗浄よりも安全で効率的な汚染器具の洗浄が可能である(253)。

手動的な洗浄を直ちに実施できない場合、器具を耐貫通性の容器に入れ洗剤(消毒薬/洗剤)または酵素洗浄剤に浸しておけば、患者由来の物質が乾燥するのを防ぐことができ、洗浄をより簡単に時間をかけずに行うことができる。液体化学滅菌剤/高水準消毒薬(グルタルアルデヒドなど)を保存液として使用する

ことは推奨されない(244)。こすり洗いの際に手を鋭利器具から遠ざけるための作業方法管理(柄の長いブラシを使用するなど)を行うことが推奨される(14)。鋭利器具による損傷を防止するために、歯科医療従事者は汚染された器具・器材を取り扱ったり手で洗浄したりする際には耐貫通性があり丈夫で実用的な手袋を着用すべきである(6)。また、鋭利器具が見えない状態で入れてあるトレーや容器には手を入れないようにする(石けん水で満たされたシンクに鋭利器具が置いてある場合など)。作業方法管理の内容には、器具を保持するためのザルと、そこから器具を取り出すためのピンセットを使用することを盛り込むべきである。水の跳ね返りが予測されることから、マスク、防護用の眼鏡またはフェースシールド、ガウンまたは上着を着用する(13)。

滅菌準備および包装

処理エリアの別の区域では、洗浄後の器具やその他の歯科用の備品を検査し、組み立てて(1セットにするか、またはトレーにまとめる)、ラップ材やその他の包装材で包装するか、滅菌用のコンテナシステムにセットする。蝶番式の器具は開けてロックをせずに処理する。全ての包装内部に化学的インジケータを入れる。さらに、包装内部に入れたインジケータが包装の外側から見えない場合は外部にも化学的インジケータ(テープタイプの化学的インジケータなど)を用いる。被滅菌物が未包装の場合には、少なくとも被滅菌物を入れたトレーやカセット内に内部用の化学的インジケータを入れておくべきである(254)。「未包装器具の滅菌」を参照)。化学的インジケータの使用と正しい設置についてはメーカーの取扱説明書を参照する(「滅菌のモニタリング」を参照)。保管する予定のクリティカル器具およびセミクリティカル器具は包装するか、保管中無菌性を維持できるような容器(カセット、小物トレーなど)に入れておくべきである(2, 247, 255~257)。

包装材(ラップ材、コンテナシステムなど)は、滅菌媒体が通過でき、滅菌後の器具の無菌性を維持するものである。運搬中や保管中の無菌性を維持できる包装材には、孔の開いた器具用カセット(包装しておく)、プラスチックまたは紙製のピールタイプの滅菌袋、滅菌用ラップ材(すなわち、織布および不織布)がある。包装材は、各滅菌法用に指定されているものを使用する(256~259)。

滅菌

処理エリアのうち滅菌の区域には滅菌器および滅菌関連の備品を置き、被滅菌物の積載、取り出し、冷却を行うための適切なスペースを割いておくべきである。また、この区域に芽胞試験用のインキュベーターを設置したり、滅菌物とディスポーザブル（単回使用）製品を保管する閉鎖系の保管場所をとってもよい（260）。配置や室内換気の要件は製品仕様や各地域での建築基準法によって決まってくるだろう。

滅菌工程 sterilization procedures. 耐熱性のある歯科診療器具に使用される一般的な滅菌方法は、1) 高圧蒸気滅菌（オートクレーブ）、2) 乾熱滅菌、3) 不飽和化学蒸気滅菌、である。いずれの滅菌も、FDAの承認を受けた医療用滅菌器を使用すべきである。滅菌時間、温度、およびその他の滅菌条件は、使用する滅菌器のメーカーが推奨する条件に常に従い、容器、ラップ材、および化学的または生物学的インジケータは常に取扱説明書に従った正しい方法で使用する（243, 247）。

被滅菌物は、滅菌媒体（蒸気、化学蒸気、乾熱など）の循環に支障がないように配置する（メーカーの取扱説明書に従って滅菌器に積載する）（248, 260）。器具の包装物は、滅菌器から取り出したり触ったりする前に滅菌チャンバー内で乾かしておくべきである。まだ熱い包装物はろう芯のように湿気を吸収し、触れば手の細菌も吸収してしまうため、包装物は冷めて乾燥するまでは触らないようにする（247）。無菌性の達成に要求される物理的条件を滅菌器が満たしたか否かは、機械的インジケータ（付属計器類）、化学的インジケータおよび生物学的インジケータを用いて観察する。滅菌器に使用されるインジケータには様々な種類のものがあり、これらが滅菌工程の機械的／物理的パラメータ（時間、温度、圧力など）の測定結果を表示する性能も様々である。インジケータの選定と使用については滅菌器のメーカーに確認する。

蒸気滅菌 steam sterilization. 蒸気滅菌は信頼性が高く経済的な滅菌法で、耐熱性・耐湿性のあるクリティカルな物品およびセミクリティカルな物品の滅菌（包装滅菌および未包装滅菌）に最も広く使用されている（260）。蒸気滅菌を行う場合、全ての被滅菌物が、微生物の殺滅に必要な条件として要求される温度および圧力で一定時間、蒸気に直接曝露する必要がある。基本的な蒸気滅菌器のタイプとして重力置換式滅菌器と高速真空式滅菌器がある。

高速真空式滅菌器の方がより広く市場に出回っているが、歯科医療現場で使用される卓上型滅菌器の

ほとんどは重力置換式である。重力置換式滅菌器では、蒸気が蒸気管、蒸気発生器、またはチャンバー内の自己蒸気発生器から流入する。飽和していない空気はチャンバー壁の通気口からチャンバー外に押し出される。重力置換方式で飽和蒸気を使用する際のエアトラップは問題であり、被滅菌物の包装不良や滅菌チャンバー内への過積載の結果、加熱不十分のエアポケット（残留空気）が生じ、物品が滅菌されなくなる場合がある。

真空式滅菌器には、チャンバー内を真空にし、チャンバー内を蒸気で加圧する前にチャンバー内の空気が確実に除去されるポンプが据え付けられている。この方法では、重力置換式に比べて内部に積載した物品全体で蒸気の通過がより早く、より物品内部に向かう方向となる。真空式滅菌器は、メーカーの推奨値どおりに適切な空気除去ができていないか、定期的に検査する必要がある。チャンバー内の空気が除去されていない場合、蒸気接触が障害される。滅菌器が空気除去の検査で不合格になった場合には、滅菌器のメンテナンス担当者による点検を受け、検査に合格するまでは使用すべきではない（243, 247）。滅菌器の操作およびユーザーメンテナンス情報に関する詳細はメーカーの取扱説明書に記載されており、これに従うべきである。

不飽和化学蒸気滅菌 unsaturated chemical-vapor sterilization. 不飽和化学蒸気滅菌は、閉鎖系加圧チャンバー内で、熱と0.23%ホルムアルデヒド含有第1級アルコール溶液によって行われる。不飽和化学蒸気滅菌では滅菌処理中の水分の度合いが低いため、蒸気滅菌よりも炭素鋼製の器具（歯科用バーなど）に対する腐食を抑えることができる。器具は滅菌する前に乾燥させておくべきである。滅菌液に対する危険廃棄物処理要件については州・地方当局に確認すること。

乾熱滅菌 dry-heat sterilization. 乾熱滅菌は湿式加熱でダメージを受ける可能性のある材料（バー、一部の矯正用器具など）の滅菌に使用される。乾熱滅菌は運転費用が低く抑えられ、腐食性がないという点で有利であるが、処理時間が長く、必要とされる高温も一部の患者診療用の物品や器材には適さない（261）。

歯科医療現場で使用される乾熱滅菌器には自然対流式と強制循環式のものがある。

- ・自然対流式滅菌器は一般的にオープン式（oven-type）滅菌器と呼ばれている。滅菌器の底部または側面にある加熱コイルによって空気が加熱され、自然の対流に従ってチャンバー内の温度を上昇させる。
- ・強制循環式滅菌器は急速熱伝導式（rapid heat-

transfer) 滅菌器とも呼ばれている。加熱された空気が高速でチャンバー内を循環し、空気から器具へのエネルギーの伝導がより早く、これに伴い必要な滅菌時間も短縮される。

未包装器具の滅菌 sterilization of unwrapped instruments. 未包装滅菌（フラッシュ滅菌 flash sterilization と呼ばれる場合もある）は、すぐに使用する患者診療用品を包装せずに滅菌処理する方法である。未包装滅菌の1サイクルに要する時間は、滅菌器の種類と被滅菌物の種類（すなわち、多孔質か非多孔質か）によって決まる（243）。卓上型滅菌器の未包装滅菌サイクルは、時間と温度条件が予めメーカーによって設定されており、あらかじめ熱の取れた乾燥した器具として仕上がるように、サイクルの最後に乾燥工程が含まれている。乾燥工程の条件が不明の場合、滅菌器の取扱説明書で確認するか、メーカーに問い合わせる。蒸気滅菌器の未包装滅菌サイクルに乾燥期が含まれていない場合や、あってもごく短時間である場合、滅菌器から取り出した既滅菌物は熱く濡れており、使用場所までの無菌的な運搬がより困難となる。乾熱滅菌器や化学蒸気滅菌器では乾燥工程は必要ない。

未包装滅菌の使用は以下の条件が満たされる場合に限定される。1) 未包装滅菌サイクルを行う前に器具を十分洗浄し、乾燥させる、2) 各サイクルで付属計器を確認し、化学的インジケータを使用する、3) 歯科医療従事者や患者が熱による負傷を負わないよう注意を払う、4) 使用場所まで物品を運搬する際は無菌的に扱い、無菌性を維持する（134, 258, 262）。埋め込み型器材は滅菌後の生物学的モニタリングの結果が出るまでいずれも使用すべきではないため、埋め込み型（インプラント）器材（implantable device）の未包装滅菌（フラッシュ滅菌）は推奨されない（134）。

未包装滅菌したクリティカル器具は滅菌器から実際に使用する場所までただちに無菌的に運搬する。クリティカル器具を未包装状態で保管すべきではない（260）。トレーやコンテナシステムにセットして未包装滅菌したセミクリティカル器具は、ただちに使用するか、早目に使用すべきである。既滅菌物は空気に曝されればやがて汚染される。セミクリティカル器具を未包装状態で保管すると、患者に使用する前に塵、空中微生物、その他不要な汚染物質に曝されることになるため、未包装状態のセミクリティカル器具の保管は一時的であっても避けた方がよい（260）。未包装器材の汚染のリスクを最小限にするための文書による慎重な業務手順書を立て、これに従うべきである（260）。

その他の滅菌方法 other sterilization method. 熱に

弱いクリティカルおよびセミクリティカルの器具・器材は、滅菌剤としてFDAに承認されている液体化学殺菌剤に浸すことによって滅菌することができる。液体化学殺菌剤を滅菌剤として使用する場合は、滅菌後に次のような操作を行う必要がある。1) 物品を取り出した後、滅菌水ですすいで毒性あるいは刺激性のある残留液を除去し、2) 滅菌済み手袋を着用し、滅菌済みタオルを用いて乾かし、3) 使用場所まで無菌的に運搬しなければならない。使用せず保管する場合、その器具は滅菌されていないものと見なし、再度使用直前に滅菌すべきである。また、液体化学滅菌剤を用いた滅菌工程を生物学的インジケータで保証することはできない（263）。

液体化学滅菌剤は、使用時に上述のような制約があり、また完全な薬浴を約12時間必要とするため、器具の滅菌を目的として使用されることはほとんどなく、このような化学薬品はむしろ高水準消毒に使用される場合が多い（249）。セミクリティカルな物品の高水準消毒では、より短時間の薬浴（12～90分）が行われる。この強力な殺芽胞力のある化学薬品（グルタルアルデヒド [glutaraldehyde]、過酢酸 [peracetic acid]、過酸化水素 [hydrogen peroxide] など）は毒性が高い（244, 264, 265）。メーカーの指示（希釈、薬浴時間、温度などについて）、および化学滅菌剤/高水準消毒薬を使用する際の安全予防策に忠実に従わなければならない（15, 245）。これらの化学薬品は各製品ラベルに記載されてある目的以外に使用すべきではない。環境表面の消毒や器具の保存液としての使用は誤った用途である。

適切な予防策（蒸散を抑えるために密閉容器を使用する、耐薬品性のある手袋、エプロン、ゴーグルおよびフェースシールドを使用する、など）を講じれば、グルタルアルデヒドを主成分とする製品を使用する際に組織の炎症など健康上有害な影響を防ぐことができる。しかし、皮膚・目の炎症、呼吸器系への影響、および皮膚感作の事例が報告されている（266～268）。医療用手袋はグルタルアルデヒドに対する耐薬品性がないため有効な防護具にはならない（200, 269, 270）。その他にも、歯科医療従事者の安全を確保できる手段（室内排気装置、1時間に10回の換気、など）はあるだろう（266, 271）。こうしたあらゆる理由から、熱に弱く液体化学殺菌剤でなければ処理できないようなセミクリティカルな物品の使用は避けるべきである。そのような器具にはほとんどの場合、耐熱性またはディスプレイ（単回使用）の代替品が市販されている。

大規模な医療施設ではエチレンオキサイドガス

(ethylene oxide : ETO) による低温滅菌が広く使用されている。第一の利点は、大きな悪影響を与えることなく耐熱性、耐湿性のない患者診療用品を滅菌できることである。しかし、滅菌時間は10～48時間と長く、また、患者や歯科医療従事者に対する潜在的な危険があるために健康・安全上の厳しい要件が設定されていることから(272～274)、個人で開業している歯科ではこの方法は非現実的である。ハンドピースは狭い内腔をETOガスが通りにくいため、この方法では十分に滅菌されない(250, 275)。その他の低温滅菌法(過酸化水素ガスプラズマ法 [hydrogen peroxide gas plasma] など)もあるが、歯科医院ではやはり現実的ではない。

ビーズ滅菌器 [bead sterilizer*²⁵] は、歯科医療現場では小さい金属製の器具(歯内治療用ファイルなど)の滅菌に使用されている。FDAは、このような滅菌器は歯科診療器具を適切に滅菌できない可能性があるため、感染リスクがある器材と判断し、メーカーが市販前承認申請をしない限り、これらの滅菌器の流通を停止するよう命じた。ビーズ滅菌器を採用することは、FDAが安全性も有効性も認めていない歯科用機器を採用するリスクを負うことになる(276)。

滅菌のモニタリング sterilization monitoring. 滅菌工程のモニタリングでは、機械的、化学的および生物学的なパラメータを含む処理工程の複数のパラメータを対象とするべきである(247, 248, 277)。これらのパラメータは滅菌時の条件と操作の有効性の両方を評価するものである。

滅菌モニタリングの機械的な手法には、滅菌器の付属計器や表示を観測してサイクル時間、温度および圧力を評価すること、およびサイクルごとにこれらのパラメータを記録することが含まれる(243, 248)。卓上型滅菌器の中にはこれらのパラメータを印字できる記録器が搭載されているものもある。測定値が適切だったからといって滅菌工程が保証される訳ではないが、不適切な測定値が得られた場合、それはその滅菌サイクルに生じた問題に気づくきっかけになる。

化学的インジケータ (chemical indicators) は内部用および外部用ともに、滅菌工程中の物理的条件(時間、温度など)を評価する感受性化学物質が使用されている。化学的インジケータは滅菌処理を証明するものではないが、装置の何らかの異常を検出することができ、また、誤操作に気づくきっかけにもなる。包装

外部に使用されるインジケータ(化学的インジケータテープ、特殊なマーキング材など)は、あるパラメータが達成されると速やかに変色し、その包装物が滅菌処理されたことを証明する。滅菌媒体が包材を貫通して実際に内部の器具まで到達したことを証明するためには、内部用の化学的インジケータを各包装内部に入れて使用すべきである。シングルパラメータの内部用化学的インジケータは滅菌パラメータ(時間、温度など)のうちただ1つに関する情報しか与えない。マルチパラメータの内部用化学的インジケータは2つ以上のパラメータ(時間+温度、時間+温度+蒸気存在、など)に対して反応するよう開発されたもので、滅菌条件が満たされたことをより高い信頼性をもって確認することができる(254)。マルチパラメータの内部用インジケータは蒸気滅菌器(すなわち、オートクレーブ)用のみ市販されている。

化学的インジケータを使用すれば、その滅菌サイクルが終了した時点で結果を得ることができるため、問題を早期に検出し、工程中のどこに問題が生じている可能性があるかを知ることができる。付属計器や内部/外部化学的インジケータのどれが処理上の不具合を示しても、そのような場合はそのサイクルで処理した物は再処理しない限り使用しないようにすべきである(134)。

生物学的インジケータ (biological indicators : BIs ; すなわち芽胞検査) は、単に滅菌に必要な物理的・化学的条件を調べるのではなく、抵抗性の強い既知の微生物 (*Geobacillus*, *Bacillus* 属菌など) を殺滅することによって滅菌処理工程を直接評価できるため(243)、滅菌処理の最も望ましいモニタリング法である(278, 279)。BIに使用される芽胞は患者診療用品に見られる一般的な汚染微生物よりも耐性が強くその数も多いことから、BIが不活化されるということは、その積載物中に存在するその他の潜在的な病原体が殺滅されたことを意味する(280)。

各滅菌器について、滅菌サイクルが適切に機能しているか、BIを用いて定期的に(少なくとも週1回)確認すべきである(2, 9, 134, 243, 278, 279)。埋め込み型器材が積載物に含まれる場合は常にこのインジケータを用いてモニタリングし(248)、BIの結果が出るまでその物品は使用しないようにすべきである。ただし、緊急時には芽胞検査で陰性結果が出るまで埋め込み型の物品を保留しておくのは不可能かもしれない。

【監訳者注】

*25＝加熱したガラスビーズに歯牙の切削用のバーや根管治療に使う機材を差し込んで使用する簡易滅菌器。

滅菌器内でのBIの配置および位置についてはメーカーの指示に従って決定すべきである。対照用のBI（検査用のインジケータと同じロットのもので、滅菌器で処理されないもの）は検査用BIと一緒に培養すべきである。対照用BIの結果は細菌増殖陽性でなければならない。

生物学的なモニタリングは歯科診療所でも可能である。すなわち、BIとその対照の試験を実施するのに（民間企業や歯科大学などの）郵送滅菌モニタリングサービスを利用することができる。郵送のために検査が遅れ、検体が偽陰性となる可能性を指摘する歯科医療従事者の意見も一部あるが、郵送による遅れが最終検査結果に実質的な影響を与えることはないことが試験によって示されている（281, 282）。

芽胞検査で陽性となった場合の対応策が確立されている（243, 247）。付属計器（時間、温度、圧力など）および化学的インジケータ（内部および外部）によって滅菌器が正しく作動したことが示されていれば、芽胞検査で1つの検体が陽性となってもおそらく滅菌器の異常ではない。埋め込み型器材以外の物品は必ずしも回収する必要はない。ただし、滅菌器に正しく物品を積載し、陽性結果が出た時と同じ条件で運転し、その直後に再度芽胞試験を行うべきである。その滅菌器は日常運転からはずし、最後にBI検査が陰性となって以降の化学的および機械的モニタリングの記録を全て精査すべきである。また、その滅菌器に関わった作業者全員について、作業ミスによる可能性を確認するために、包装、積載および芽胞検査を含む滅菌処理手順も再確認する（9, 243, 247）。過積載や、不適切な仕分け包装、不適切な包材、過剰包装は、滅菌ユニットの機械的な異常もなくBIが陽性となった場合にいずれもよく見られる理由である（260）。施設内にある別の滅菌器でモニタリングされているものや、販売会社や修理会社が貸し出している代替品を使用すれば、BI再検査の結果を待つ間、業務の中断を最小限にできる。

再検査の結果が陰性で、化学的および機械的モニタリングでも処理が適切になされていることが示されれば、その滅菌器を日常運転に復帰させることができる。BIの再検査結果が陽性で、包装、積載および運転操作が正しく行われていたことが確認された場合は、その滅菌器を点検、修理した上で、チャンバーを空にして運転した連続3サイクルのBIを検査するまでは日常運転に戻すべきでない（9, 243）。可能であれば、最後にBI検査陰性となった日までさかのぼり、疑われるサイクルでの滅菌物を回収し、再包装して再滅菌すべきである（9, 283）。

より慎重な対応策が推奨されている（247）。これは、芽胞検査で陽性となった場合は常に滅菌器が正しく作動しなかったと考えるもので、最後に生物学的インジケータが陰性となった滅菌サイクルから、次に生物学的インジケータで十分な結果が得られるサイクルまで、その滅菌器で処理した全ての物を滅菌されていないものとして見なし、可能な限り回収し、再処理するか、BI再検査結果が得られるまで保留しておくことを要求するものである。蒸気滅菌の安全域は、芽胞陽性を示した場合でもそのサイクルで処理された物品に付随する感染リスクがわずかであるほど十分にとられていることから、特に物品が適切に洗浄され設定温度に到達していた（化学的インジケータや温度チャートなどで確認される）場合には、これは慎重な対応策であると思われる（243）。生物学的インジケータが陽性となったサイクルで蒸気滅菌された外科用器具を回収せずに使用することによって疾患が伝播することを示すような研究報告は見当たらない（243）。この慎重な対応策は、蒸気滅菌以外の滅菌方法（乾熱、不飽和化学蒸気、ETO、過酸化水素ガスプラズマ法など）を使用する場合には常に適用すべきである（243）。

生物学的モニタリングの結果は記録に残しておき、滅菌モニタリング記録（すなわち、機械的、化学的および生物学的記録）は州および地方の規制が定める期間保管すべきである。この記録は歯科感染管理プログラム全体の中の1項目である（「プログラムの評価」を参照）。

滅菌済みの物品および清潔な歯科用品の保管

保管エリアには、既滅菌物とディスポーザブル（単回使用）製品を保管する囲いのある保管場所に設置する（173）。包装滅菌済み器具の保管管理は日付またはイベントに基づいて行うことができる。滅菌済み器材が入っている包装は、使用前に密封性と乾燥が保たれているか検査する。一部の医療施設ではまだ既滅菌物包装に日付を書いて保管期限を設定しているが、イベントに基づく保管管理に切り換えている医療施設もある（243）。このやり方は、製品が汚染されるようなイベント（包装の破れ、濡れなど）が起こらない限り、その製品の無菌性が永久的に保たれることを容認するものである（284）。イベントに基づいて管理する包装物であっても、最低限滅菌日を包装物に表示し、施設内で複数の滅菌器を使用している場合は包材の外部に使用した滅菌器を示しておき、滅菌の不具合というイベントが発生した際に迅速に回収できるようにしておくべきである（247）。包装の密封性が損われた

場合は、その器材は再度洗浄し、新しいラップ剤で包装して滅菌する。

清潔な製品・器具は可能な限り、キャビネットに入れて閉鎖あるいはカバーをかけて保管すべきである（285）。歯科用製品・器具をシンクの下や、その他の濡れる可能性のある場所には保管しないようにする。

環境の感染管理

歯科治療室では、患者診療中に環境表面（すなわち、患者に直接触れない表面または機器）が汚染される可能性がある。一部の表面、特に頻回に触る表面（ライトのハンドル [light handles^{*26}/写真p.IV]、ユニットのスイッチ [switches^{*27}/写真p.IV]、引き出しの取っ手など）は、歯科医療従事者や患者のどちらに対す感染症の伝播とも直接関係していないが、微生物汚染のリザーバーになりうる。汚染された表面から患者への微生物の移動は主に歯科医療従事者の手の接触を介している（286, 287）。このような表面に触れば、微生物媒体が器具、その他の環境表面、あるいは作業員や患者の鼻・口・目の粘膜に移動する可能性がある。手指衛生がこのような移動を最小限に抑えるための鍵であるが、環境表面のバリアによる保護や洗浄・消毒も医療関連の感染症を予防する手段である。

環境表面は臨床における接触表面（clinical contact surfaces）と日常的な清掃表面（housekeeping surfaces）に分けられる（249）。日常的な清掃表面（床、壁、シンクなど）は疾患の伝播リスクが限られているため、このような表面の汚染除去には歯科患者診療用品や、臨床における接触表面に使用される方法ほど厳しい方法はとらなくてよい（244）。治療室内の表面の洗浄および消毒を行う際には、1) 患者に直接接触する可能性、2) 手が接触する程度および頻度、3) 表面が生体物質や微生物の環境由来源（土壌、塵、水など）で汚染されている可能性など、を考慮すべきである。

洗浄は全ての消毒の工程において必要不可欠な第一段階である。洗浄は、有機物、塩、および肉眼で見える土壌を除去して環境表面を安全なものにする消毒の第一段階であり、これらの汚染物はいずれも微生物の不活化に影響するものである。洗剤および界面活性剤で洗い、水ですすぐという物理的作用によって、多数の微生物が除去される。初めに洗浄を行わなければ、表面の消毒の工程は完全に達成されないかもしれな

い。肉眼で見える全ての血液、無機物および有機物を除去することは、消毒薬の殺菌活性と同様に重要である（249）。表面を十分に洗浄できない場合はその表面をバリアで保護するべきである（2）。

臨床における接触表面(clinical contact surfaces)

臨床における接触表面は、歯科処置中に発生する噴霧や飛散物が直接付着するか、手袋を着用した歯科医療従事者の手が接触するかのどちらかによって患者由来物質に直接汚染される可能性がある。このような表面が今度は別の器具・器材、手、手袋などを汚染する。このような表面には以下に示すものが含まれる。

- ・ライトのハンドル
- ・スイッチ
- ・歯科用X線撮影装置
- ・患者の椅子の脇のコンピュータ
- ・再使用可能な歯科材料の容器
- ・引き出しの取っ手
- ・蛇口のハンドル
- ・作業台
- ・ペン
- ・電話
- ・ドアノブ

表面や装置をバリアで保護すれば臨床における接触表面の汚染を防止できるが、これは洗浄が困難な場合において特に有効である。バリアには、透明プラスチック製のラップ材、バッグ、シート、チューブ、プラスチックコーティングされた紙などの防湿性の材料がある（260, 288）。このような被覆材は汚染される可能性があるため、歯科医療従事者は1人の患者が終了したら手袋を着用したままですそのバリアを取り除く。バリアを取り除いたら、表面が気づかないうちに汚れていないか確認する。表面の洗浄・消毒は明らかな汚染があった場合のみ行えばよい。汚染がなければ手袋を外し、手指衛生を行った後、次の患者が来る前に清潔なバリアをこれらの表面に掛ける（1, 2, 288）。

バリアを使用しない場合は、1人の患者が終了するごとに、HIVおよびHBVに対する効果がラベル表示されている（すなわち低水準の）、または結核菌殺菌効果がラベル表示されている（すなわち中水準の）EPA承認の病院用消毒薬を用いて表面を洗浄・消毒すべきである。中水準消毒薬は血液やOPIMによる表面の汚染が肉眼で確認される場合に使用する（2, 244）。ま

【監訳者注】

*26＝デンタルユニットに付属する无影灯の方向を変えるハンドル。

*27＝デンタルユニットを操作するボタンなどのスイッチ。

た、臨床における接触表面、デンタルユニット表面および作業台を日常業務の終了後あるいは前回の清掃後から表面が汚染されてきた場合には、一般的な方法で洗浄、消毒することが推奨される（13）。日常の清掃を円滑に行うために、治療エリアに不要な装置や備品を置かないようにしておくべきである。

歯科用の器材・機器のメーカーからは、液体化学殺菌剤との材質的な適合性、浸漬洗浄に対する機器の安全性、修理が必要となった場合の汚染除去方法に関する情報が提供されている（289）。環境表面の洗浄および消毒を行う歯科医療従事者は、化学消毒薬や汚染表面への曝露に伴うリスクがあることから、感染媒体および有害化学薬品に対する曝露を防止できるよう手袋およびその他のPPEを着用すべきである。有害化学薬品を使用する場合、患者検査用手袋よりも耐薬品性および耐貫通性の手袋の方が防護効果が高い。

日常的な清掃表面（housekeeping surfaces）

歯科医療現場において日常的な清掃表面（床、壁、シンクなど）に疾患伝播のリスクがあることを裏付けるエビデンスはない。微生物や汚れを拭いたり磨いたりして実際に物理的に除去することは、少なくとも薬剤の抗菌効果と同じくらい重要であると思われる（244, 290）。ほとんどの日常的な清掃表面は、その表面の性質や汚染の種類・程度によって、洗剤と水、あるいはEPA承認の病院用消毒薬／洗剤で洗浄するだけで十分である。計画と方法は、対象となる場所（歯科治療室、技工室、浴室、待合室など）、表面、汚染の程度と種類によって異なる。

床は定期的に洗浄し、こぼれた物は直ちに除去する。患者治療室では、表面上の汚れの性質（血液・体液による汚染か、あるいは日常的な塵・埃か、など）が不明の場合は一般的な日常的な清掃用のEPA承認の病院用消毒薬／洗剤を使用すべきである。汚染が十分に考えられる場合、あるいはそれが明らかである場合以外は、壁、窓のカーテンや、その他の垂直表面の洗浄・消毒は不要である。しかし、日常的な清掃表面に血液やOPIMの汚染が肉眼で確認されるような場合は直に取り除き、表面を洗浄することが適切な感染管理の実践方法であり、またOSHAによって義務付けられている（13）。

洗浄を達成するための戦略の一つは、洗浄液および洗浄道具（モップヘッド、雑巾など）の汚染を最小限にすることである。汚染の拡大を防ぐために、モップおよび雑巾は使用後に洗浄し、次に使用するまでに乾かしておくか、ディスポーザブル（単回使用）のモッ

プヘッドおよび雑巾を使用すべきである。経費、安全性、製品と表面の適合性、および清掃担当者の対応能力は、洗浄剤やEPA承認の病院用消毒薬／洗剤の選定における重要な検討項目となる。洗浄時に使用するPPEおよび清掃手順はその作業に適したものでなければならない。

洗浄の工程では、希釈した洗剤や消毒薬、特に汚れた容器で調製したもの、長期間保存していたもの、あるいは正しく調製されていないものは微生物の新たなリザーバーとなりうる（244）。調製および使用に関してはメーカーの指示に従うべきである。洗浄液はその日ごとに新しく調製し、残った液は全て廃棄し、容器を乾かしておくことによって細菌汚染は最小限に抑えられる。好ましい洗浄方法を採用することによって、患者治療室内の霧、エアロゾル、塵の分散を最小限にすることができる。

血液溢出物に対する洗浄および消毒方法

歯科領域で発生する血液汚染のほとんどは、回転機器や超音波機器を使用した歯科処置中の飛散物が原因である。日常的な清掃表面からHBV、HCVあるいはHIVが伝播することを裏付けるデータはないが、エリアが血液やOPIMで汚染された場合も汚染物を直ちに除去し、表面を消毒することが適切な感染管理の実践方法であり、OSHAによって義務付けられている（13, 291）。

血液やその他の体液溢出物の除去対策は状況と溢出物の量によって異なる（113, 244）。臨床における接触表面や日常的な清掃表面のいずれに溢出した血液も、患者や歯科医療従事者が接触するリスクを抑えるためにできる限り早く封じ込め、対処すべきである（244, 292）。溢出物の清掃を担当する者は手袋と、必要に応じて他のPPEを着用すべきである。肉眼で見える有機物は吸収性のある材料で除去する（使い捨てペーパータオルを使用し、適切な表示をつけた耐漏液容器に廃棄する、など）。多孔質でない表面は洗浄し、HBVおよびHIVに対する効果のラベル表示があるEPA承認の病院用消毒薬または結核菌殺滅効果のラベル表示があるEPA承認の病院用消毒薬（すなわち中水準消毒薬）で消毒する。次亜塩素酸を使用する場合はEPA承認の製品が好ましい。しかし、そのような製品の入手が不可能であれば、次亜塩素酸の100倍希釈液（たとえば、5.25%家庭用塩素系漂白剤約4分の1カップに対し水1ガロン）が経済的で効果のある消毒薬である（113）。

カーペット地および布製の家具

カーペット地は非多孔質の硬い床張りに比べて洗浄が難しく、特に血液や生体物質がこぼれた場合は確実に消毒することはできない。カーペット地には主に細菌、真菌など様々な微生物集団が存在しているという研究が報告されている（293～295）。患者診療に直結する場所や汚染物質の処理を行う場所（歯科治療室、技工室、器具処理エリアなど）では、布製の家具にも同様の汚染リスクがある。これらの理由から、こうした場所ではカーペット地や布張りの家具の使用は避けるべきである。

規制対象でない医療廃棄物と規制対象の医療廃棄物

住居地域から出された廃棄物と複数の医療現場から出された廃棄物とで、微生物量および微生物の種類を比較した研究が実施されている。病院およびその他の医療施設（歯科医院、臨床検査／研究施設）の一般廃棄物からは、住居地域の廃棄物と同じく感染性は認められなかった（296, 297）。歯科医院における汚染物の大部分は一般医療廃棄物であり、したがって一般ゴミとともに処分される。例えば、使用済みの手袋、マスク、ガウン、軽い汚れが付着したガーゼ・巻き綿、治療中に機器を覆うための環境バリア（プラスチックシート、バッグなど）がこれに含まれる（298）。

血液、滲出物、分泌物に接触したものは全て感染性である可能性があるが、そのような廃棄物を全て感染性があるものとして処理する必要はなく、またそうすることは現実的でない（244）。処理中や廃棄中に感染するリスクが高い感染性廃棄物は規制対象の医療廃棄物である。規制廃棄物の詳しい定義はOSHAの血液媒介病原体基準に記載されている（13）。

廃棄物の中で規制医療廃棄物の量は限られており、病院廃棄物全体の9%～15%、歯科医院廃棄物全体の1%～2%である（298, 299）。規制医療廃棄物の保管、処理、中和および廃棄には特別な配慮を要し、連邦、州および地方の規則および規制の対象となっている（6, 297, 300, 301）。歯科医療現場で見られる規制廃棄物の例としては、血液や唾液が浸透した固形廃棄物（術後の血液が浸透したガーゼなど）、抜去歯、外科的に摘除した硬軟組織、汚染された鋭利物（針、手術用メス、ワイヤなど）などがある（13）。

規制医療廃棄物は、処理したり廃棄したりする際に慎重に封じ込めておく必要がある。非鋭利な規制医療廃棄物の封じ込めには、丈夫なものであれば、一般的に一重の耐漏性バイオハザードバッグが適切であるが、廃棄の際にはバッグの外側が汚染されないように

しなければならない。外部が汚染されたりバッグに孔が開いたりした場合はさらに別のバイオハザードバッグに入れる必要がある。全てのバッグは安全に廃棄できるようにしっかりと閉じる。バイオハザードの表示のある耐貫通性容器（すなわち鋭利物の廃棄容器）は使用場所に設置されているが、これは手術用メス、針、注射器および未使用の滅菌済み鋭利物を封じ込めるものとして使用される（13）。

歯科医療施設では、医療廃棄物が蓄積しないよう定期的に廃棄すべきである。規制医療廃棄物が出るような施設では、健康および環境に対する安全性を保証するために連邦、州および地方の規制に従った規制医療廃棄物の管理計画を立てておくべきである。

血液・その他の体液の衛生下水道または浄化槽への排出

血液や唾液（吸引液など）が入った容器は全て州が承認する処理技術に従って不活化するか、内容をシンク、排水管またはトイレに注意しながら流すことができる（6）。この作業を行う際は、適切なPPE（手袋、ガウン、マスク、防護用の眼鏡など）を着用すべきである（13）。未処理または処理後の下水と接触することによって血液媒介疾患が伝播したという報告はない。多くの血液媒介病原体、特にウイルスは、環境中で長期間安定ではなく（302）、限られた量の血液・その他の体液を衛生下水道に流すことは、このような廃棄物の安全な廃棄方法と考えられる（6）。州・地方の規制は各地で異なっており、血液・その他の体液に前処理が必要か、これらを衛生下水道に流してもよいか、またその場合の量はどの程度まで許されるか、などについて定められている。

デンタルユニットの給水系、バイオフィーム、および水質

デンタルユニットの給水ライン（すなわち、高速ハンドピース、スリーウェイシリンジおよび超音波スケーラーに給水するための細径のプラスチックチューブ）に、細菌、真菌、原虫などの微生物が定着することが研究によって示されている（303～309）。これらの微生物はグリコカリックス（glycocalyx）と呼ばれる多糖粘液層に保護されて給水チューブの内表面に定着して増殖し、バイオフィームを形成する。バイオフィームは、歯科治療に使用される水中で自由に浮遊する（すなわちプランクトン様の）微生物の数を増加させるリザーバーとなる。口腔菌叢（303, 310, 311）およびヒトに対する病原体（緑膿菌 [303, 305, 312, 313]、*Legionella*属菌 [303, 306, 313]、非結核性抗

酸菌群 [303, 304] など) が歯科給水系 (dental water systems^{*28}) から単離されているが、歯科給水系から回収される微生物のほとんどは一般的な従属栄養細菌である (305, 314, 315)。これらは免疫力のある人にもわずかな発症リスクを示す。

臨床的影響

水媒介感染症と歯科給水系に関連づけている報告がいくつかあり、また、医療現場および市中において水媒介性に感染症・疾患が伝播する可能性が科学的根拠に基づいて示されている (306, 312, 316)。 *Pseudomonas* 属菌や非結核性抗酸菌群の感染や定着は、易感染性の患者が水に直接接触することによって (317~320)、あるいは処理工程に不備のあった医療器具に残留する水中汚染物に対して曝露があった後に (321~323) 起こる可能性がある。また、非結核性抗酸菌群が水道水のエアロゾルから患者に伝播する可能性もある (324)。医療関連の病原媒体 (*Legionella* 属菌など) は、主に飲用水から発生する感染性エアロゾルの吸入や、呼吸療法装置への水道水の使用を介して伝播する (325~327)。市中における疾患の集団発生についても、渦流浴場 (328)、水泳プール (329)、食料品店のミスト器 (330) などのエアロゾルが発生する様々な環境源から発生した例が報告されている。こうした集団発生ではほとんどの場合、 *Legionella* 属菌および *Pseudomonas* 属菌 (329) が関与しているが、真菌の一種である *Cladosporium* 属菌 (331) による発生例も報告されている。

歯科用の水 (dental water^{*28}) に曝露した歯科医療従事者や患者にある程度の健康被害のリスクがあることを示した研究報告はない。一部の研究では、歯科医療従事者に鼻腔内菌叢の変化があること (332) や、対照集団と比較して歯科医療従事者では *Legionella* 属菌の抗体価がかなり高いことが示されたが、曝露した歯科医療従事者にレジオネラ症の症例は確認されなかった (333, 334)。汚染された歯科用の水が、免疫機能低下患者2例に発生した緑膿菌による局所感染の感染源になっていた可能性がある (312)。この汚染された歯科治療用の水 (dental treatment water^{*28}) で治療を受けた健康な患者のうち78例に一過性に緑膿菌の保菌が認められたが、この集団で感染症は報告され

なかった。また、同試験において、過去の歯科記録も精査されたが、感染症例は確認されなかった (312)。

細菌が定着したデンタルユニットの供給水中に、グラム陰性菌由来のエンドトキシンによる汚染 ($\leq 1,000$ EU [エンドトキシン単位] /mL) が検出されている (335)。飲料水に対するエンドトキシンの許容基準はないが、米国薬局方 (United States Pharmacopeia : USP) の洗浄用滅菌水に対する最大許容値はわずか 0.25 EU/mL である (336)。歯科医療現場でエアロゾル化したエンドトキシンに急性的または慢性的に曝露した際の影響は検討されていないが、エンドトキシンは他の職業環境において喘息の悪化や過敏性肺臓炎の発症に関係している (329, 337)。

デンタルユニットの水質

新しいデンタルユニット給水ラインを取り付けた後、5日以内に微生物数は $\leq 200,000$ CFU/mL に達することが研究によって示されており (305)、デンタルユニット供給水の微生物汚染レベルは $\leq 10^6$ CFU/mL であると報告されている (309, 338)。汚染レベルがここまで到達する理由は、デンタルユニット給水ラインが細菌増殖とバイオフィーム形成の両方を促進するようなファクター (システム設計、流速、材質など) を有しているからである。

公衆衛生上の問題を示す疫学的なエビデンスはないが、デンタルユニット給水ラインにかなりの数の病原体が存在することは不安の種である。微生物学的な質が不明の水に対して患者や歯科医療従事者が曝露することは、健康上有害な影響が報告されていなくても感染管理の原理に反する。そのため、ADAは1995年に歯科用の水の問題に取り組み、給水系からフィルターをかけずに採取した水の汚染レベルが ≤ 200 CFU/mL となるような処理水供給能力のある装置を市場提供するようにメーカーに求めた (339)。この閾値は、血液透析の透析液供給システムに水媒介性の固有微生物が定着していないことを保証するための透析液水質保証基準に基づいている (340)。

EPA、米国公衆衛生協会 (American Public Health Association : APHA) および米国水道協会 (American Water Works Association : AWWA) も安全飲料水水質基準を定めており、これらの基準では飲料水の従属

【監訳者注】

*28=本項の「歯科給水系」と、p.35に出てくる「歯科用の水 (dental water)」、「歯科治療用の水 (dental treatment water)」とは、歯科診療で使用されている水道水のことを指している。米国では歯科診療用の水としてEPAの一般飲料水の基準である一般細菌数が500 CFU/mL以下を満たすことをCDCの「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」では指定している。わが国の水道法の飲用水の病原生物の指標に関する管理基準値は大腸菌群は検出されず、一般細菌数は100 CFU/mL以下とされ、これより厳しい。(http://www.waterworks.metro.tokyo.jp/w_info/s_kijun1.htmなど参照のこと)。

栄養細菌の限度値を ≤ 500 CFU/mLに設定している(341, 342)。したがって、非外科的な歯科処置で冷却液／洗浄液として使用される水中の細菌数は、合理的に可能である限り低く維持し、少なくともEPAおよびAPHA/AWWAが設定する安全飲料水の規制基準 ≤ 500 CFU/mLに抑えておくべきである。

デンタルユニットの水質を改善するための戦略

1993年、CDCは歯科給水系の微生物負荷量を減少させるために診療日の初めに給水ラインのフラッシングを行うよう勧告した(2)。しかし、これを実践しても給水ラインのバイオフィームに影響がないことや、歯科治療中に使用される供給水の水質を確実に改善させないことが研究によって示された(315, 338, 343)。この方法を使用しても推奨値 ≤ 500 CFU/mLは達成されないことから、別の戦略を立てるべきである。未処理のままの、あるいはフィルターにかけていないデンタルユニット供給水は飲料水水質基準に適合しない可能性が高い(303~309)。歯科治療に使用される供給水の水質改善を目的とした市販の器材や手法が利用可能である(316)。有効性が示されている手法としては、化学処理を併用する自己給水システム、インラインマイクロフィルター、およびこれらの併用などがある。自己給水システムに細菌濃度 ≤ 500 CFU/mLの水源(水道水、蒸留水、滅菌水など)を使用しても、給水システム中のバイオフィームを管理しなければ処理水中の細菌汚染は排除できないだろう。歯科給水系のバイオフィームの除去あるいは不活化には化学殺菌剤の使用が必要である。

患者の治療中に患者由来物質(口腔内微生物、血液、唾液など)が歯科給水ラインに混入する可能性がある(311, 344)。歯科給水ラインに連結した歯科診療器材で患者の口に入る器材(ハンドピース、超音波スケーラー、スリーウェイシリンジなど)は、各患者が終了するごとに20~30秒間、水とエアを排出する操作を行うべきである(2)。この操作は、タービン、送気／給水ラインに入った可能性のある患者由来物質を物理的に押し流すことを目的としている。最近製造されたデンタルユニットのほとんどは口腔内液の引き込みを防止するように設計されているが、古いタイプのデンタルユニットに取り付けてある逆流防止弁は定期的なメンテナンスを必要とするものがある。使用者は、逆流防止弁やその他の器材に対する検査やメンテナンスの必要性について、取扱説明書で確認するか、メー

カーに問い合わせるべきである。逆流防止弁が付いている場合でも、各患者が終了するごとに20~30秒間ほど器材のフラッシングを行うことが推奨される。

デンタルユニット供給水の維持とモニタリング

歯科医療従事者は、水質、バイオフィームの形成、水処理方法、および給水システムの適切な管理手順について、トレーニングを受けておくべきである。水処理用の製品やモニタリング製品にはメンテナンス手順の厳守が要求されており、水処理計画に対するコンプライアンスが悪い場合には処理水中に持続的な微生物汚染が認められている(345)。水質の臨床モニタリングによって、正しい手順で処理されており、メーカーが予め妥当性を確認している手順に従って器材が作動していることが保証できる。

歯科医は、許容レベルの水質(すなわち ≤ 500 CFU/mL)を維持するのに最適な方法および推奨されるモニタリングの頻度について、所有するデンタルユニットまたは給水システムのメーカーに確認すべきである。歯科供給水の水質モニタリングを実施するには、市販のテストキットを使用したり、民間の水質検査会社を利用すればよい。歯科給水系の処理に使用する手法が標的としているのはバイオフィーム全体であるため、水媒介疾患が疑われる集団発生について調査する場合を除き、*Legionella*属菌や*Pseudomonas*属菌などの特定の微生物を日常的に検査することについては特に論理的根拠はない(244)。

外科用滅菌洗浄液の供給

口腔外科処置時には、血管系や、口腔内の通常無菌状態にある部分(骨、皮下組織など)に微生物(外来および内在)が侵入する機会があり、局所または全身性の感染リスクが高くなる。そのため、このような口腔外科処置を行う際には、滅菌液(滅菌生理食塩液、滅菌水など)を冷却液／洗浄液として使用すべきである(「口腔外科処置」を参照)。従来型のデンタルユニットは、独立した貯水槽が設置されていても貯水経路の無菌性に信頼性がないため、確実な滅菌水を供給することはできない。滅菌水の供給には供給用の器材(バルブシリンジ [bulb syringes]^{*29}、滅菌済み単回使用のディスポーザブル製品など)を使用すべきである(2, 121)。単回使用のディスポーザブルチューブまたは滅菌可能なチューブを使用して滅菌水やその他の滅菌液を供給するために、デンタルユニットを迂回する

【監訳者注】

*29=ラバー素材でできたゴム球状のシリンジ。眼科や歯科・口腔外科の局所処置の際の洗浄に用いられる。

ような口腔外科用／インプラント用のハンドピースや超音波スケーラーが市販されている（316）。

水道水の煮沸勧告

水道水の煮沸勧告は、水道水を飲用する際に煮沸するよう市民に勧告する公衆衛生通知である。これが通知されると水道水の飲用は安全でないと判断すべきである。勧告は、1) 水処理工程における不具合や大幅な中断によって濁度または粒子数が上昇した場合や処理用機械または装置の故障が生じた場合、2) 水中病原体（*Cryptosporidium*、*Giardia*、*Shigella*など）の検査で陽性となった場合、3) 大腸菌群規則（total coliform rule：EPAの水質基準）または表流水処理規則（surface water treatment rule：EPAの水質基準）の濁度基準に抵触した場合、4) 配水システムが損なわれるような状況（水道管破裂など）が生じ、健康被害が示唆される場合、5) 自然災害（洪水、ハリケーン、地震など）が起こった場合、に通知される（346）。近年、水媒介病原体による公衆飲用水道の汚染の結果による煮沸勧告の件数が増えている。最も顕著な例は、ウィスコンシン州のミルウォーキーで集団発生したクリプトスポリジウム症感染で、この時、市の上水道が寄生原虫*Cryptosporidium parvum*で汚染されていた。健康被害は推定403,000人に及んだ（347, 348）。

水道水の煮沸勧告が出されている間は、公共用水を使用するデンタルユニット、超音波スケーラー、その

他の歯科用機器から患者に水を供給しないようにすべきである。このような制限は水源が公共水道から独立している場合（分離貯水槽、FDAの承認を受けている水処理装置など）には当てはまらない。煮沸勧告が解除されるまで、患者に使用する洗浄水にはボトル水か蒸留水を用いる。また煮沸勧告が出されている間、予め1分以上沸騰させて冷ました水でない限り、水道水を殺菌剤の希釈や手指衛生には使用すべきでない（346, 349～351）。煮沸勧告が解除されるまでの手指衛生には、水を必要としない抗菌製品（擦式アルコール製剤など）が使用できる。手が肉眼で見えるほど汚染されている場合には、ボトル水と石けんで手洗いする。ボトル水がすぐに手に入らない場合は消毒ペーパータオルを使用する（13, 122）。

水道水煮沸勧告が解除されたら、各地の水道施設から残留微生物汚染を減少させるために配水管のフラッシングの指導が出される。公共水道から歯科医院内に入る全ての給水ライン（蛇口、給水ライン、歯科用装置など）についてフラッシングを行うべきである。勧告解除後のフラッシングの至適時間について統一した意見はなく、1分～5分の範囲で推奨されている（244, 346, 351, 352）。歯科に通じる配管の種類と長さによって必要な時間は異なる。公共水道から流入する配水管のフラッシングが終了したら、デンタルユニット給水ラインをメーカーの取扱説明書に従って消毒する（346）。

特別考慮事項

Special Considerations

歯科用ハンドピースおよびその他の送気／給水ラインに接続された器材

デンタルユニットの送気／給水ラインには粘膜に接触するセミクリティカルに分類される歯科診療器材が複数取り付けられている。このような器材には、高速・低速ハンドピース、回転式の歯面研磨用のハンドピース（予防処置用アングル〔prophylaxis angles^{*30}〕）、超音波・音波スケーラー（写真p.VI）のチップ、エアアブレーション（air abrasion^{*31}）、スリーウェイシリンジ（写真p.V）のチップなどがある。これらの器材が疾患の伝播に関与することを示唆する疫学的データはないが（353）、色素排除法を用いた高速ハンドピースの研究において、口腔内液が器材内部に引き込まれる可能性が示されている（354～358）。この結果は、内部に保持された患者由来物質が次の患者に使用する際に口腔内に排出されることを意味している。実験モデルを使用した試験でも、高速ハンドピースおよび回転式の歯面研磨用のハンドピースのいずれもウイルスDNAおよび増殖可能なウイルスが内部に保持される可能性が示された（356, 357, 359）。他の器材（低速ハンドピース、超音波スケーラーなど）の内表面が汚染される可能性については検討されていないが、これらの器材は内部まで清掃するのに物理的な限界がある。したがって、送気／給水ラインに連結された歯科診療器材で患者の口に入れるものは、どのようなものでも各患者が終了するごとに20～30秒間ほど水、エア、あるいはその両方を排出すべきである（2）。この操作はタービンと送気／給水ラインに侵入した可能性のある患者由来物質を物理的に押し流すことを目的としている（2, 356, 357）。

送気／給水ラインに接続された歯科用ハンドピースおよびその他の口腔内用器材は熱処理で滅菌すること

ができる（246, 275, 356, 357, 360）。デンタルユニット送気／給水ラインから取り外せる歯科診療器材を処理する場合、いずれの器材も表面消毒および化学殺菌剤を用いた薬浴は許容できる方法ではない。エチレンオキサイドガスはハンドピースの内部まで適切な滅菌を行うことができない（250, 275）。高速ハンドピースの臨床評価において、清掃と注油が性能と耐久性を決定する最も重要な因子であった（361～363）。清掃、注油および滅菌については、その処理の有効性およびハンドピースの製品寿命の両方を保証するためにメーカーの指示に忠実に従うべきである。

一部の歯科診療器具はデンタルユニットの給水ラインに永久的に取り付けられているものがあり、これらは患者の口腔内に入れない器具であったとしても、歯科処置中に口腔内液で汚染される可能性が高い。そのような部分（排唾管〔saliva ejectors^{*32}／写真p.V〕のハンドルやデンタルユニットとの接続、高速吸引装置、スリーウェイシリンジなど）は、不浸透性のバリアで覆っておくべきであり、バリアは使用ごとに交換する。使用中に目に見えるほどの汚染が付着したら、次の患者に使用する前に洗浄し、EPA承認の病院用消毒薬（中水準消毒薬）で消毒すべきである。

排唾管

低容量の排唾管からの逆流は、患者の口腔内圧が吸引装置内の圧力よりも低くなった時に起こる。排唾管の周囲が密閉状態になった場合（例えば、患者が排唾管チップをくわえたまま口を閉じて減圧状態になった場合）、低容量の吸引ラインで逆流が生じる可能性があり、患者の口に引き込まれた液中に微生物が存在する可能性があるという研究結果が報告されている（364～366）。このような逆流は交差感染の原因となる可能性がある。患者によって密閉の状態は様々であ

【監訳者注】

*30＝歯面の研磨に用いるハンドピースで、先端にブラシを付けて回転させて使用する。直訳すると「予防処置用アングル」となる。

*31＝アルミナなどの砥粒を吹き付けて歯牙を切削するハンドピース状の器具。

*32＝治療中に口腔内に貯まった唾液を吸引する器具。デンタルユニットに付属する。

ることから、逆流の発生も様々である。さらに、チップを取り付けた付近の吸引チューブがある程度の長さで患者の口よりも上に位置している場合や、他の吸引装置（高容量）を同時に使用した場合には、必ず重力によって液が患者の口に戻されることが試験によって示されている（364～366）。排唾管の使用に伴う健康被害は報告されていないが、歯科医は排唾管を使用中、ある状況において逆流が起こりうることを認識しておくべきである。

歯科X線撮影

X線撮影を行う際（写真p.V）、無菌的操作が実践されていないと装置や環境表面が血液や唾液で交差汚染される可能性が高くなる。X線撮影を行う際、および汚染されたフィルムパッケージ（film packets^{*33}）を取り扱う際には手袋を着用すべきである。血液やその他の体液の飛散が考えられる場合には別のPPE（マスク、防護用の眼鏡、ガウンなど）も使用すべきである（11, 13, 367）。X線撮影の付属品には耐熱性タイプのものも市販されており、このようなセミクリティカル品（フィルム支持器 [film-holding devices^{*34}／写真p.V）、フィルム位置決め装置 [positioning devices^{*35}] などは、患者に使用する前に加熱滅菌を行う。

X線を曝露した後は、手袋を外す前に使い捨てのガーゼまたはペーパータオルでフィルムを拭いて血液や余分な唾液を取り除き、現像場所まで運ぶための容器（ディスポーザブル [単回使用] カップなど）に入れる。あるいは、FDA承認済みのフィルムバリア用の袋 [FDA-cleared film barrier pouches^{*36}] を使用した場合には、フィルムパッケージを外側が汚染されないよう注意深く袋から取り出し、現像場所まで運ぶための清浄な容器の中に入れる。

現像場所まで曝露したフィルムを無菌的に運ぶ方法や、曝露およびフィルム現像前に外側のフィルムパッケージを取り除く方法は様々なものが推奨されている。歯科X線撮影時の感染管理に関する他の情報も利用可能である（260, 367, 368）。ただし、現像装置の汚染を避けるよう注意を払う必要がある。保護用バリアを使用し、汚染された表面は全て洗浄し、低水準の（すなわちHIVおよびHBVに対する効果がラベル表示して

ある）、または中水準の（すなわち結核菌殺菌効果がラベル表示してある）EPA承認の病院用消毒薬で消毒すべきである。また、X線撮影装置（X線写真チューブヘッド [radiographic tubehead^{*37}]、コントロールパネル [control panel^{*38}／写真V] など）は表面用のバリアで保護しておき、バリアは各患者が終了するごとに交換すべきである。バリアを使用しない場合、手袋を着用した歯科医療従事者の手や汚染されたフィルムパッケージに接触した装置は各患者が終了するごとに洗浄、消毒する。

デジタルX線撮影センサーやその他の先端技術の機器類（口腔内カメラ、歯科用電子プローブ、咬合分析装置、レーザーなど）は粘膜に接触し、セミクリティカル器材とみなされる。これらは患者ごとに洗浄し、望ましくは加熱滅菌または高水準消毒を行うべきである。しかし、このような物品は各物品の種類やメーカーによって滅菌・高水準消毒の達成レベルが異なる。加熱滅菌や高水準消毒で処理ができないセミクリティカルな物品は、使用中の汚染総量を減らすために少なくともFDA承認済みのバリアで防護しておくべきである。バリアの使用によって汚染が常に防止できるとは限らない（369～374）。ある研究では、歯科用デジタルX線撮影センサーの保護用に市販されているプラスチック製バリアのある製品が、かなりの割合（44%）でバリアとしての保護効果を示さなかった。この数字は、このプラスチック製バリアにラテックス製指サックを併用することによって6%まで減少した（375）。器材関連の感染リスクを最小限にするために、各患者が終了するごとに、バリアを取り除いてその器材を洗浄し、EPA承認の病院用消毒薬（中水準）で消毒すべきである。デジタルX線撮影センサー、その他の先端技術の口腔内機器類、およびコンピューター部品に適するバリアや消毒法／滅菌法については各製品メーカーに確認する。

注射製剤投与時の無菌的操作

意識下の鎮静処置を受ける患者における医療関連感染を防止するためには、注射製剤および点滴システムを安全に扱う必要がある。注射製剤は単回使用のアンプル、バイアル（vials^{*39}）、または充填済み注射器

【監訳者注】

*33=X線フィルムを格納している袋で、これを歯牙に密着してX線照射を行う。現像するときは暗室でこのパッケージからフィルムを取り出して現像処理を行う。

*34=X線フィルムを口腔内で保持する器具。

*35=口腔内のフィルムの位置から、X線の照射方向を指示する器具。

*36=X線撮影時にフィルムパッケージを唾液などの汚染から隔離するために格納する袋。

*37=歯科用X線装置の先端部分で、顔面に向け照射方向を決める部分。

*38=X線装置に付属する照射時間を決めるダイヤルやタッチパネル。

（プレフィルド シリンジ [prefilled syringes*40]）に封入されているものがあり、通常は静菌剤／防腐剤は添加されておらず、単一患者用である。1人以上の患者に使用される複数回使用のバイアルには防腐剤が添加されているものもあるが、いずれのタイプの薬剤も汚染を防ぐよう無菌的操作で扱うべきである。

経静脈投与の場合はできる限り単回使用バイアルを使用すべきである（376, 377）。単回使用バイアルでも何度も針を突き刺せば汚染のリスクを伴うかもしれない。単回使用バイアルの残留液は廃棄すべきであり、決して複数の残留液を合わせて別の患者に使用したりしてはいけない（376, 377）。単回使用の充填済み注射器は、たとえ針を交換したとしても複数の患者に使用すべきではない（378）。

複数回使用バイアルが有する外部からの汚染の総リスクはおそらくわずかであるが、汚染の結果、生命を脅かす感染症が発生する可能性もある（379）。複数回使用バイアルを使用する必要がある場合は、アクセス部のゴム栓を70%アルコールで清拭した後で、滅菌済み器材を挿入するようにすべきである（380, 381）。また、複数回使用バイアルは、無菌性が損なわれたら廃棄する（380, 381）。

薬剤バイアル、注射器、その他の備品を制服や服のポケットに入れて運ぶのはやめるべきである。薬剤をトレーに入れて患者まで運ぶ場合には、患者ごとにトレーを洗浄する。さらに汚染の機会を減らすためには、全ての薬剤バイアルの保管場所を治療エリアから離れた中央薬剤調製エリアに限定する（382）。

点滴セット（IVバッグ、チューブ、接続部品など）は、複数の患者に使用した場合の無菌性が保証されないため、全て単一患者用である。点滴セットの準備は無菌的操作で行い、チューブへのアクセスやチューブの分岐は最少限にすべきである（378）。

単回使用（ディスポーザブル）の器材

単回使用の器材（single use device）は、ディスポーザブル器材（disposable device）とも呼ばれており、

単一患者用で、使用後は廃棄される製品であり、別の患者に使用するために再処理（洗浄、消毒、滅菌など）を行うものではない（383）。歯科領域の単回使用の器材は通常、耐熱性がなく、確実に洗浄することはできない。このような器材の例としては、注射針、予防処置用のカップとブラシ、プラスチック製の矯正用ブラケットなどがある。一部の器材（予防処置用アングル、排唾管、高用量吸引チップ [high-volume evacuator tips*41／写真V]、スリーウェイシリンジなど）はディスポーザブル（単回使用）製品として市販されているものが多く、使用後は適切に廃棄されなければならない。口腔外科処置中に使用する単回使用の器材・物品（巻き綿、ガーゼ、洗浄用シリンジ [irrigating syringes*42] など）は使用時に無菌状態で行うべきではない。

一部の器材（バー、歯内治療用ファイル、ブローチ [broaches*43] など／写真VI）は物理的構造上、洗浄が困難な場合がある。また、一部のカーバイド／ダイヤモンドバーや歯内治療用ファイルの切断面は処理中（384）や処理サイクルを繰り返すうちに劣化する可能性があり、患者の治療中に破損する原因となりうる（385～388）。こうした要因があることに加え、バーや歯内治療器具は正常な使用時でも磨耗のサインを示すことがわかっていることから、これらの器材は単回使用器材と考える方が現実的かもしれない。

処置前の口腔洗浄

歯科処置中、歯科医療従事者や装置の表面を汚染するエアロゾルや飛散物として患者から微生物が放出される可能性がある。歯科処置前に患者が行う抗菌剤による口腔洗浄は、そのような微生物数を減らすことを目的としている。さらに処置前の口腔洗浄によって、侵襲的歯科処置中に患者の血流に侵入する微生物数を減らすことも可能である（389, 390）。

処置前の口腔洗浄によって歯科医療従事者や患者における臨床感染を予防できることを示した科学的根拠はないが、抗菌製品（グルコン酸クロルヘキシジン*44、

【監訳注】

*39＝局所麻酔剤やヘパリン製剤などの無菌的に瓶にゴム栓などで封入して調整された病院向けの注射薬剤。多目的（複数回使用目的）仕様の場合は、防腐のための微量の保存剤を含む。

*40＝無菌的に注射筒などに単包化された注射薬剤。ヘパリン生理食塩水、キシロカイン、ワクチン類などがこうした包装方法でわが国でも供給されている。

*41＝口腔内の唾液や切削片を吸い取るバキュームの先端に取り付ける器材。

*42＝洗浄液を口腔内に運び、注入するシリンジ。

*43＝根管治療時に根管を探る針状の器具。先端に綿花を巻き付けて根管内の貼葉や乾燥を行う。

*44＝わが国ではグルコン酸クロルヘキシジンの粘膜面での使用は禁忌である。これは過去に膀胱・腔・口腔などの粘膜や創傷部位に使用してショックが発現したとの報告が十数症例報告されたため、第24次薬効再評価（昭和60年7月30日公示：薬発第755号）において、結膜以外の粘膜（膀胱・腔・口腔など）への適用や創傷、熱傷への適用の一部（広範囲、高濃度）が禁忌となった。

精油、ポビドンヨードなど）を用いた口腔洗浄によって、回転式機器（歯科用ハンドピース、超音波スケーラーなど）を用いた日常的な歯科処置中に発生するエアロゾルや飛散物中の口腔内微生物量を減らせることが研究によって示されている（391～399）。予防処置用カップや超音波スケーラーを必要とする処置ではエアロゾルや飛散物を抑制するためのラバーダムが使用できず、また助手がいない場合、通常は高速吸引装置を使用できないため、処置前口腔洗浄はこのような処置の場合に最も有用となる（173）。

口腔内処置による菌血症の発生頻度と性質、そのような菌血症と疾患との関連性、およびそれに対する抗菌洗浄の予防効果について、科学的な証明はされていない。一部の少数の研究では、歯科治療に伴う菌血症例において、口腔内微生物数を減少させるという点で口腔洗浄の実質的な効果は示されなかった（400, 401）。しかし、米国心臓協会（American Heart Association）が出している歯科処置中の細菌性心内膜炎予防に関する勧告（402）では、細菌性心内膜炎のリスクを有する患者に対し、抗菌成分を含む液で処置前の口腔洗浄を行うことを限定的に支持している。患者や歯科医療従事者の臨床的な感染を予防することを目的として処置前の口腔洗浄を推奨するには十分なデータが得られていない。

口腔外科処置

口腔内には多数の微生物が定着している。口腔外科処置によって、微生物（外来および内在）が血管系や口腔内の通常無菌状態にある部分（骨、皮下組織など）に侵入する機会が与えられ、その結果、局所または全身性感染のリスクが上昇する。口腔外科処置には、切開、切除、あるいは口腔内の通常無菌状態にある部分を曝露させるような組織の牽引を伴う。例えば、生検、歯周手術、歯根尖切除術、インプラント手術、外科的抜歯（例えば、粘膜骨膜弁の形成、骨や歯牙の一部の除去、および必要に応じて縫合を要するような萌出歯および未萌出歯の抜去）などである（「手指衛生」、「個人防護具」、「単回使用（ディスポーザブル）の器材」、および「デンタルユニットの水質」を参照）。

生検標本の取り扱い

生検標本を扱う者や運搬する者を保護するために、

全ての標本は運搬時の安全性に問題のない蓋のついた頑丈で耐漏出性の容器に入れなければならない（13）。標本を採取する際には容器の外側が汚染されないよう注意を払う必要がある。容器の外側に肉眼で汚染が確認される場合には、洗浄・消毒するか、不浸透性のバッグに入れる（2, 13）。保管、運搬、輸送および廃棄時には、容器にバイオハザードの記号^{*45}を表示しておかなければならない（13, 14）。

抜去歯の取り扱い

廃棄

抜去歯を廃棄する場合は、OSHAの血液媒介病原体基準で概説されている容器詰めおよび表示の規定に従う（13）。OSHAは抜去歯を、医療廃棄物容器に廃棄すべき潜在的な感染性物質とみなしている。抜去歯を色調やサイズの比較のために歯科技工所に送る場合には、洗浄し、中水準の（すなわち結核菌殺菌効果がラベル表示されている）EPA承認の病院用消毒薬で表面を消毒し、OSHA基準に従った方法で輸送すべきである。しかし、抜去歯は患者の希望で患者に返却されることもあり、その場合にはOSHA基準の規定は適用されない（14）。歯科用アマルガムが充填された抜去歯は、最終的に焼却処分される医療廃棄物容器には入れるべきでない。民間の金属リサイクル業者も、アマルガムを含む金属修復物が充填された抜去歯を扱っているかもしれない。アマルガムの廃棄に関しては州および地方の規制を確認すること。

教育現場

抜去歯は前臨床教育の実習用に回収される場合もある。このような場合、歯に付着した目に見える血液や全体の破片を除去し、運搬中はしっかりと密封容器で濡れた状態を維持すべきである。また、容器にはバイオハザードの記号を表示する（13, 14）。このような歯は臨床実習や研究の前にオートクレーブされるため、保存液は最も経済的なもの（水、生理食塩液など）を使用するのが現実的かもしれない。液体化学殺菌剤を使用してもよいが、外表面および内部の歯髄組織の全てを確実に消毒することはできない（403, 404）。

教育現場では、使用する前にその歯を安全に取り扱えるよう加熱滅菌するべきである。微生物の増殖はオートクレーブを40分間行えば排除できる（405）が、

【監訳注】

*45＝廃棄物の取扱者に廃棄物の種類が判別できるようにするため、性状に応じてマークの色を分けることが望ましい。バイオハザードマークには収納する内容物別に色による識別表示が指定されている。(1) 液状又は泥状のもの（血液等）＝赤色、(2) 固形状のもの（血液等が付着したガーゼ等）＝橙色、(3) 鋭利なもの（注射針等）＝黄色

前臨床教育での実習は臨床経験を促すものであるため、歯科領域の学生もやはり標準予防策に従うべきである。前臨床実習用の歯はオートクレーブしても、実習経験に支障が出るほど物理的特性の変化が生じることはないように思われる（405, 406）。ただし、歯科材料の研究を行う上で、抜去歯をオートクレーブ滅菌することによって、歯科材料と象牙質の化学的・微量化学的關係が変わるほど歯系組織に影響が出るか否かは不明である（406）。

教育現場で使用する歯としては、アマルガムが充填されていない歯の方が安全にオートクレーブできるため好ましい（403, 405）。アマルガム修復物が充填された抜去歯は、水銀の蒸発と曝露に対する健康被害の可能性があるため加熱滅菌を行うべきではない。アマルガム修復物が充填された抜去歯を使用したい場合には、10%ホルマリン液に2週間薬浴する方法が歯の内部および外部構造の両方を消毒する上で有効である（403）。ホルマリンを使用する場合は、職業上の安全性と健康上の懸念のために、またOSHAの規制を確実に遵守するためにも製品安全性データシート（MSDS）を確認すべきである（15）。

歯科技工所

歯科補綴物 [dental prostheses*46]、アプライアンス [appliances*47] およびこれらの製作に使用されるもの（印象材 [impressions*48]、咬合床 [occlusal rims*49]、咬合採得材 [bite registrations*50] など）は交差汚染の汚染源となる可能性があり、感染媒体に対する歯科医療従事者、患者および室内環境の曝露を防止できるような方法で取り扱うべきである。歯科技工所と歯科医療現場との効果的な意志伝達と連携によって、歯科医院または技工所で適切な洗浄および消毒が実施されること、材料が消毒薬に過剰に曝露することによって損傷や変形を生じることがないこと、有効な消毒が不必要に2度も繰り返されないことが約束されること（407, 408）。

技工依頼ケースを院外に送る場合は、材料（印象材、石材、アプライアンスなど）の洗浄および消毒に使用した方法（消毒薬の種類、曝露時間など）について文書で情報提供すべきである（2, 407, 409）。汚染除去していない臨床材料については、OSHAおよび米運輸省の感染

性物質の運搬および輸送に関する規制に従う（13, 410）。

患者に提供されるアプライアンスおよび補綴物には汚染物がないようにしておく必要がある。技工所と歯科医療現場間の意志伝達は、どちらが最終消毒を担当するかを決定するこの段階においても重要である。歯科技工所の職員が消毒を行う場合、EPA承認の病院用消毒薬（低水準から中水準）を使用すべきであり、消毒方法に関する情報を文書で提供し、不正開封防止機能付きの容器に技工物を入れて歯科医院に返納する。消毒方法の文書が提供されていない場合には、歯科医院が最終消毒を担当する。

技工所に持ち込まれる歯科補綴物や印象材は、細菌、ウイルスおよび真菌で汚染されている可能性がある（411, 412）。歯科補綴物、印象材、アプライアンス、およびその他の補綴用材料（咬合床、仮義歯、咬合採得材、抜去歯など）は、院内技工室で取り扱う前に、あるいは院外の技工所に送付する前に、十分洗浄し（すなわち、血液とバイオバーデンを除去し）、結核菌殺菌効果がラベル表示してあるEPA承認の病院用消毒薬で消毒し、十分洗い流すべきである（2, 244, 249, 407）。印象材、義歯、アプライアンスの洗浄と消毒を行う最適なタイミングは、患者の口から取り除いた後のできるだけ早い時期で、血液やその他のバイオバーデンが乾燥しないうちである。様々な材料の洗浄および消毒方法について個別のガイドラインが出されている（260, 413～416）。特殊な材料の消毒に対する安定性に関しては、消毒薬メーカーに意見を求めること。

技工所では、製作エリアでの汚染を減らすために、受け取り・消毒エリアを離して設置するべきである。未処理品が技工所内に持ち込まれると、交差感染の機会が増える（260）。事前に歯科材料の洗浄、消毒が行われたという情報が伝達されなかった場合には、歯科技工所の職員は取り扱う前に洗浄と消毒を行う。材料やアプライアンスを操作中、初めは見えなかった血液やバイオバーデンが見えるようになった場合、再度洗浄と消毒を行う。口腔内微生物が印象材の表面や内部に移動することが報告されている（417～419）。これらの微生物が歯科模型上に移動することも報告されている（420）。一部の微生物は石膏模型材料内で ≤ 7 日間生存することが示されている（421）。したがっ

【監訳者注】

*46＝入れ歯やクラウン、ブリッジなどの補綴物の総称。

*47＝口腔内で使用する矯正装置などの制作物。

*48＝口腔内で歯牙や歯槽堤の型を取る材料。寒天やシリコンゴムなどを使う。

*49＝義歯作成時に口腔内でかみ合わせの記録を取る装置。

*50＝口腔内でかみ合わせの記録を取る材料。

て、汚染された印象材、補綴物、またはアプライアンスを正しく扱わなかった場合は微生物が伝播する機会を与えることになる（260）。院内技工室、院外技工所のいずれにおいても、消毒が完了するまではPPEを着用しておくべきである（1, 2, 7, 10, 13）。

技工用の物品（バー、研磨用ポイント [polishing points*⁵¹]、布ホイール [rag wheels*⁵²]、ナイフなど）を、汚染されているか、またはその可能性のあるアプライアンス、義歯、その他の材料に使用する場合には、患者ごとに加熱滅菌・消毒するか廃棄する（すなわちディスポーザブル [単回使用] 仕様の物品を使用する）（260, 407）。口腔内に使用される耐熱性の物品（金属製の印象用トレー [metal impression tray*⁵³／写真 p.VI]、フェイスボウフォーク [face bow fork*⁵⁴] など）は、別の患者に使用する前に加熱滅菌する（2, 407）。通常は患者、補綴物、またはアプライアンスに接触しないが頻繁に汚染され、加熱滅菌に耐えないもの（咬合器 [articulators*⁵⁵]、症例用容器 [case pans*⁵⁶]、レーズ [lathes*⁵⁷] など）は、メーカーの取扱説明書に従って患者ごとに洗浄・消毒する。圧力釜およびオートークは特に微生物が混入しやすく、患者ごとに洗浄・消毒する（422）。ほとんどの場合、これらは洗浄とEPA承認の病院用消毒薬による消毒が可能である。環境表面は、歯科治療室の場合と同様にバリアで保護するか洗浄・消毒する。

歯科技工所で発生する廃棄物（ディスポーザブル [単回使用] トレー、印象材など）は、規制医療廃棄物に分類されないものであれば一般廃棄物と一緒に廃棄できる。鋭利物（バー、ディスポーザブル [単回使用] メス、矯正用ワイヤなど）は耐貫通性容器に廃棄する。

レーザー／電気手術器による煙柱（サージカルスモーク）

レーザーや電気手術器を使用する外科処置中に、組織の熱破壊の副産物として煙が発生する。レーザーの煙柱（サージカルスモーク）は歯科医療従事者にとって新たなリスクとなりうる（423～425）。レーザーは組織に電磁エネルギーを伝え、その結果、粒子、ガス

（シアン化水素、ベンゼン、ホルムアルデヒドなど）、組織片、ウイルス、悪臭などを含む熱い煙が放出される。懸念されることの一つは、レーザーの煙柱中のエアロゾル化した感染性物質がレーザーを操作している者や周りの歯科医療従事者の鼻腔粘膜に到達する可能性があることである。一部のウイルス（水痘・帯状疱疹ウイルス、単純ヘルペスウイルスなど）はエアロゾル化しにくい（426, 427）、レーザーの煙柱からはその他のウイルスや様々な細菌（ヒトパピローマウイルス、HIV、コアグラセ陰性ブドウ球菌、*Corynebacterium*属菌、*Neisseria*属菌など）が検出されている（428～434）。ただし、レーザーの煙柱中に感染媒体が存在するというだけでは、特にその媒体の一般的な伝播様式が空気媒介でない場合には、空中曝露を介して疾患が引き起こされることはないかもしれない。HIVまたはHBVがエアロゾル化し吸入されることによって伝播するというエビデンスはない（435）。歯科医療従事者に対するレーザーや電気手術器の煙柱のリスクを評価するには継続的な試験が必要であるが、次に示すNIOSHの勧告（425）および米国手術室看護師協会（Association of periOperative Registered Nurses：AORN）の基準に従うのが現実的かもしれない（436）。すなわち、1）標準予防策（高フィルター性能の外科用マスク、場合によってはフルフェースシールドなど）を実践すること（437）、2）微量煙柱中の粒子状物質を回収するためのインラインフィルター内蔵中央室内吸引装置を使用すること、3）多量のレーザーの煙柱中の粒子を除去するための高性能フィルター内蔵専用排煙システムを使用することなど、である。合意団体は、局所的な吸煙システムの使用を推奨しており、このようなシステムによって術野の質を改善させることができる。雇用主はこの新たな問題を認識し、レーザーの煙柱の潜在的な危険性を従業員に忠告すべきである（438）。しかし、この懸念事項は歯科領域においては未解決のままであり、CDCからの勧告はない。

結核菌

外来の歯科医院において時折、結核菌感染患者が歯

【監訳者注】

- *51＝ハンドピースの先端に装着して回転させ、歯面などの汚れを除去する工具。
- *52＝技工操作で義歯などを磨く際に使用する研磨器具。
- *53＝歯の型を採る際に印象材を盛り、口腔内に挿入する金属製のトレー。
- *54＝噛み合わせの記録を取る装置で、歯で噛み合わせる部分。
- *55＝補綴物を作る際に模型を口腔内の噛み合わせの状況に合わせて装着する機器。
- *56＝技工物を格納する容器。
- *57＝金属を磨く時に技工室で使う研磨用具。

科治療を求めて緊急受診する場合がある。結核症の発症機序を理解しておくことは、歯科医療従事者がそのような患者の対応方法を決定する上で役に立つ。

結核菌は、肺結核症または喉頭結核症患者がくしゃみ、咳をした時や、話したり歌ったりした時に発生する可能性のある空気媒介感染性飛沫核で運ばれる細菌である（439）。この小さな粒子（1～5 μm ）は空中に数時間浮遊して留まることができる（440）。感染は、易感染性の人が結核菌を含む飛沫核を吸入した場合に起こり、吸入された飛沫核はその後肺の肺胞に到達する。一般的に、初めに結核菌に感染してから2～12週間以内に起こる免疫反応によってそれ以上の結核細菌の拡散が抑制されるが、細菌は何十年も肺中で生存可能であり、このような状態は潜在結核感染と呼ばれる。潜在結核感染を有する人は通常、ツベルクリン皮膚試験（ツ反）で反応を示すが、活動性結核症の症状はなく、伝染力もない。しかし潜在結核感染の治療を行わないと、晩年になって活動性結核症を発症する場合がある。

最近感染し、潜在結核感染の治療を受けなかった人のうち約5%が、感染後1～2年の間に活動性結核症に進行し、他の5%は晩年に潜在結核症を発症する。したがって、潜在結核感染を有する米国人のうち約90%では活動性結核症への進行は起こらない。潜在結核感染および活動性結核症はどちらも結核と表現されているが、伝染力があり、伝播のリスクがあるのは活動性結核症のみである。活動性結核症の症状には、湿性咳嗽、寝汗、疲労、倦怠感、発熱、原因不明の体重減少などがある。一部の免疫能低下例（HIVなど）では、結核感染から急速に活動性結核症に進行するリスクが高い（441）。

全体的に、歯科医療従事者が活動性結核症患者に対して曝露するリスクはおそらく低いと思われる（20, 21）。歯科医院で結核が伝播した事例は1例しか報告されておらず（442）、歯科医療従事者のツ反陽転例も少ない（443, 444）。しかし、ある状況では、歯科医療従事者あるいは歯科施設のある地域における一般市民の間で結核に対する曝露リスクが相対的に高くなることがあるかもしれない。

外科用マスクは結核菌飛沫核の吸入を防護できない。したがって、この微生物の伝播を予防するという点で標準予防策は十分なものではない。結核菌や、空気媒介、飛沫、接触経路で拡散するその他の微生物の伝播を予防するより発展的な予防策の勧告について、他のガイドラインで詳述されている（5, 11, 20）。

結核の伝播は、歯科診療管理、環境管理、個人呼吸

器曝露防護を含む階層的な手段によって制御される。結核感染管理プログラムを運営する上での大きな目標は、活動性結核症を有する人を早期に検出し、伝播のリスクを低減するために易感染性の人を迅速に隔離することである。歯科医療従事者に結核の診断と治療の責任はないが、早期検出に貢献できるよう、徴候や症状を識別するトレーニングを受けておくべきである。外来診療では結核菌が伝播する可能性が考えられるため、歯科診療に際しては、各施設のリスクレベルに応じた結核管理プログラムを策定すべきである（20, 21）。

- 地域社会のリスク評価を定期的に行い、各歯科施設における結核感染管理の方針はそのリスク評価結果に基づいて決定すべきである。そのような方針として、活動性結核症の可能性のある未診断の患者の発見と専門医への紹介、緊急の歯科治療を必要としている活動性結核症患者の管理、歯科医療従事者の教育・カウンセリング・ツ反スクリーニング検査、に関する規定を決定すべきである。
- 患者との接触がある歯科医療従事者は、就職時にツ反（二段階法が望ましい）を受けておくべきである。その後の定期的なツ反の必要性は、各施設における結核リスクレベルによって決まる。
- 初診時に患者の病歴を確認する際、またその定期的な更新を行う際、歯科医療従事者は全ての患者に対し、結核症の既往があるか、あるいは結核を示唆する症状がないか、日常的に質問すべきである。
- 活動性結核症を示唆する病歴や症状がある未診断の患者は、伝染力の可能性を確認するため迅速に医学的評価に照会すべきである。このような患者は歯の診察が必要であっても歯科治療施設にとどめず、専門医への患者紹介を手配する。その患者が歯科治療施設にいる間は、この患者を他の患者および歯科医療従事者から隔離する、診察時以外は外科用マスクを着用させる、咳やくしゃみをする際には口と鼻を覆うよう指示する、などの対応をとる。
- 感染性結核でないことが医師により確認されるまで、あるいは活動性結核症と診断された場合は伝染力がなくなったことが医師により確認されるまで、その患者の待機歯科治療は延期するべきである。
- 活動性結核症患者またはその可能性のある患者に緊急歯科治療を行う場合、治療は空気媒介性の感染症隔離が可能な（すなわち、結核隔離病棟のように廊下に対して室内を陰圧にし、室内気を外部

へ排気するか、再循環が必要な場合はHEPAフィルターで室内気を浄化するなどの工学的な管理方法を実施している）施設（病院など）で行うべきである。標準的な外科用フェースマスクは結核伝播に対する防護効果がないため、歯科医療従事者は呼吸器用微粒子ろ過マスク（フィットテストしたディスポーザブル〔単回使用〕N95呼吸用防護具）を使用すべきである。

- ・活動性結核症患者の治療は行わず、活動性結核症の可能性のある患者に咳を誘発するような処置は行わないという理由がある現場では、呼吸器用微粒子ろ過マスクを使用する必要はなく、文書による呼吸器防護プログラムを策定する必要はない。
- ・咳が持続する（3週以上持続する）歯科医療従事者、特に活動性結核に一致する他の徴候や症状（体重減少、寝汗、疲労、血痰、食欲不振、発熱など）を伴う者は、速やかに検査を受けるべきである。その場合、結核の診断が否定されるまで、あるいはそうでなければ治療を受け、医師が伝染力はないと判断するまでは、職場に復帰しないようにする。

クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）およびその他のプリオン関連疾患

クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）は、急速に進行する常に致死性の神経変性疾患、感染性海綿状脳症（TSE）に分類される。TSEはヒトおよび動物の両方で認められ、プリオンと呼ばれる稀な病原体の感染により引き起こされると考えられている。プリオンは正常蛋白のアイソフォーム（isoform^{*58}）であり、核酸を持たないにも関わらず自己増殖可能である。プリオン関連疾患は数年の潜伏期間を経て発症し、多くの場合診断の1年以内に死亡する。

ヒトで認められるTSEには、CJD、ゲルストマン・ストロイスラー・シャインカー症候群、致死性家族性不眠症、クール病、および異型CJDがある。CJDには特発性、家族性および後天性（すなわち医原性）の発症形態があり、米国その他の国における年間の発症頻度は人口100万人当たり約1例である（445～448）。罹患した患者のうち約85%が、はっきりとした伝播様式が不明の特発性である。ごく一部の患者（5%～15%）でプリオン蛋白遺伝子変異の遺伝による家族性CJDが認められている（448）。

異型CJDは、臨床的および神経病理学的に古典的

CJDと区別され、疫学的データおよび実験データより、一般に狂牛病として知られている蓄牛の進行性神経疾患、牛海綿状脳症（BSE）との因果関係が強く示唆されている（449～451）。異型CJDは1996年に英国で初めて報告され（449）、その後、他の欧州諸国で報告された（452）。米国では、異型CJDは1例のみ報告されており、この症例は英国からの移住者であった（453）。CJD患者と比較すると、異型CJD患者は年齢が若く（死亡時年齢中央値：28歳 vs 68歳）、発症してから期間が長い（13ヵ月 vs 4.5ヵ月）。また異型CJD患者では、CJDには稀な感覚症状や精神症状が特徴的に認められる。その他の違いとしては、異型CJD患者ではリンパ網内系組織（扁桃腺など）にプリオンの存在が免疫組織化学的に一貫して容易に認められる点である（454）。

CJDおよび異型CJDは伝染病であるが、空気媒介や日常的な接触では伝播しない。既知の医原性CJD症例は、いずれも感染した中枢神経組織（脳、硬膜など）、下垂体または眼組織の曝露によって生じたものである。実験動物を用いた研究によって、その他の組織における感染価は低いか検出限界以下であることが示された（243, 455, 456）。一部の実験において、スクレイピー（ヒツジのTSE）は、感染性ホモジェネートに対する口腔内粘膜曝露によって健常ハムスターおよびマウスに伝播しうることが示されている（457, 458）。これらの動物モデルおよび実験デザインをヒトにおける伝播や歯科臨床に直接当てはめることはできないが、これらはプリオン関連疾患が口周囲の曝露によって伝播する理論上の可能性を示している。

報告された文献によると、ヒトにおけるCJDの医原性伝播は3つの状況下で発生している。すなわち、汚染された脳波深部電極および脳外科装置の使用後（459）、下垂体ホルモン抽出物の使用後（460, 461）、および汚染されたヒト角膜（462）・硬膜移植片（463, 464）の移植後、である。装置関連の症例は、医療機関において滅菌が日常的に実施されるようになった以前に発生した症例である。

症例-対照試験からは、歯科診療がヒト間のTSE医原性伝播のリスクを上昇させるというデータは得られていない。これらの試験では、CJDの伝播は、歯科処置（根管治療、抜歯など）、ヒト血液・唾液・口腔組織内のプリオン検出を示す確実なデータ、およびCJDに職業上感染した歯科医療従事者、のいずれとも関連性を示さなかった（465～467）。2000年、神経病理

【監訳者注】

*58＝同一機能だがアミノ酸配列の異なる蛋白質：アイソフォーム、イソ型。

表5. 感染管理プログラムの評価方法の例

プログラムの項目	評価の方法
歯科医療従事者に対する適切な予防接種	最新の予防接種を保証するために年1回の頻度で各個人の記録を精査する。
感染性病原体に対する職業上の曝露の評価	感染性病原体に対する職業上の曝露を報告する。曝露に関連する各事象を記録し、そのような曝露を今後どのようにしたら防止できるか考え計画する。
感染性病原体に職業上曝露した後の総合的な曝露後管理計画および医学的経過観察プログラム	全ての歯科医療従事者にとって曝露後管理計画が明確で完全であり、いつでも利用可能であることを確認する。この計画は全ての従業員が理解しておくべきであり、これには追加情報を入手するためのフリーダイヤルの電話番号を記載しておくべきである。
患者診療前後の手指衛生の遵守	手洗いの適切な例と不適切な例を観察し、それを記録する。職員会議でその結果について検討する。
感染媒体に対する職業上の曝露を防止するための個人防護具の適切な使用	保護バリアの使用および鋭利器材の慎重な取り扱いを観察し、それを記録する。職員会議でその結果について検討する。
生物学的なモニタリングシステムを採用した適切な方法による日常的な器具の滅菌	各積載物について蒸気サイクルの記録紙および温度チャートを確認し、1週ごとに生物学的なモニタリングの結果を検討する。滅菌工程に問題が認められた場合は適切な対応をとる。
より安全な医療用器材の評価、推進	年1回の頻度で曝露対策計画の見直しを行い、より安全な医療用器材の新製品を検討する。
歯科処置に日常的に使用する水について、現行の米国環境保護局（EPA）の飲料水基準（従属栄養細菌が500 CFU/mL未満）の遵守	装置メーカーの推奨する方法で、市販のテストキットを使用するか民間の水質検査機関を利用して歯科用水質をモニタリングする。
医療廃棄物の適切な処理および廃棄	規制対象の医療廃棄物および規制対象でない医療廃棄物の安全な廃棄を観察し、危険な状況が発生したら予防策を講じる。
医療関連感染	患者の処置後臨時の再受診を調べ、その患者の感染の過程について評価を行う。正式な評価を必要とする傾向にあるかもしれない。

学的に特発性CJDと診断された8例の患者の歯髄について、電気泳動およびウエスタンブロット法を用いてプリオンの検査が実施されたが、プリオンは検出されなかった（468）。

プリオンは従来の化学的および物理的な汚染除去法に対して異常な耐性を示す。この耐性とCJDの一貫した致死性転帰を考慮して、CJDプリオンで汚染されている可能性のある器具の消毒と滅菌の方法に関して何年も議論が交わされている。科学的データによれば、歯科および口腔内外科処置中に特発性CJDが伝播するリスクはあったとしても低いか皆無である。CJDまたは異型CJDの伝染力に関する情報が新たに得られるまでは、既知のCJDまたは異型CJD患者を治療する場合に標準予防策に加えて特別予防策が必要かもしれない。以下に示した予防策は勧告ではないが、考慮すべ

き事項である（243, 249, 277, 469）。

- 可能な限り単回使用のディスポーザブル器具・器材を使用する。
- 洗浄困難な器具（歯内治療用ファイル、ブローチ、カーバイド／ダイヤモンドバーなど）は1回限りの使用で使い捨てるべきものと見なし、1回使用したら廃棄する。
- 器材に付着した組織および体液の乾燥を最小限にするため、洗浄および消毒を行うまで濡れた状態にしておく。
- 器具は十分に洗浄して134℃18分間の条件で蒸気オートクレーブにかける。これはWHO（世界保健機構）が提示している滅菌法の中で最も緩い条件の滅菌法である。詳しい項目（469）については以下のサイトで確認できる。

<http://www.who.int/emcdocuments/tse/whocdscsrgraph2003c.html>

- ・器具・器材の処理にフラッシュ滅菌は使用しない。

CJDまたは異型CJD患者の口腔組織の潜在的な感染力については未解決の問題である。CDCはCJDに関する積極的調査プログラムを続けている。その他の情報・情報源は以下のサイトで確認できる。

<http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/cjd/cjd.htm>

プログラムの評価

歯科感染管理プログラムの目標は、患者における医療関連感染と、歯科医療従事者における職業曝露リスクを低減できる安全な労働環境を作ることである。医療過誤は、自分が間違いを犯すような、あるいは他人の過誤を防ぐことができないような不完全なシステム・過程・条件によって起こるものである（470）。有効なプログラムを評価することは、手順の有用性、実行可能性、倫理性、正確性を保証するための系統的な手段である。プログラムの評価を組織的に実践することは極めて重要である。しかし、そのような評価はプログラムの全領域にわたって一貫して実施されてはおらず、またプログラムの大部分を日常的に管理するほど十分に完成されてはいない（471）。

感染管理プログラムの成功は、標準的操作手順の設定、実践状況の評価、歯科医療従事者における有害な

結果（血液に対する職業上の曝露など）と作業関連疾患の日常的な記録、および患者における医療関連感染のモニタリングに依存している。感染管理プログラムを評価する戦略および手段としては、定期観察による評価、書類作成のチェックリスト、血液媒介病原体に対する職業上の曝露の日常的な見直しなどが挙げられるだろう。評価を実施することによって、感染管理プログラムと歯科診療業務手順書の両方の有効性を改善する機会が与えられる。感染管理のプログラムを実行する上で不備や問題点が見つかった場合には、さらに評価を行ってその問題を排除する必要がある。感染管理プログラムの評価実施例を表5に示した。

感染管理の研究に関する課題

近年、歯科管理対策に関する研究が多数報告されてきたが、感染管理の実施策やその有効性に関する疑問は未解決のままである。本報告の作成に当たったワーキンググループは数多くの問題を確認し、また民間意見聴取期間においても様々な問題が指摘された（囲み記事／p.48）。ここに掲げた項目は全てを網羅するものではなく、また、CDCの研究課題を示すものではないが、特定の問題を見つけて議論を喚起し、臨床・基礎・疫学的研究を行う者や、医療専門家組織、臨床医、あるいは政策立案者が今後の方針を決定する際の方角を示そうとしたものである。

感染管理の研究課題

教育および推進

- ・ 歯科における疾患伝播リスクについて一般市民および歯科医療機関に伝達する方策を計画する。
- ・ 推奨される曝露後管理および経過観察に関するプロトコルの採用を推進する。
- ・ 検証された設計基準および性能基準を用いて安全な歯科用器材の選定および評価を行うよう、歯科医療従事者を教育し、トレーニングする。

実験研究

- ・ 回転式歯科用器具から発生する汚染されたエアロゾル（インフルエンザなど）の吸入により微生物が伝播するリスクを評価できる動物モデルを確立する。
- ・ 手袋の有用性（すなわち、材質の適合性、使用時間）を評価する試験を実施する。
- ・ 経皮的損傷を防止するための受動的安全設計を施した器材を開発する。
- ・ ラテックス製手袋使用後の歯科医療従事者の手におけるラテックス蛋白およびその他の歯科領域のアレルゲン（メチルメタクリレート、グルタルアルデヒド、チウラムなど）の保持量に対し、アルコールベースの手指衛生用品が与える影響について試験する。
- ・ 歯科領域において他の滅菌方法（過酸化水素ガスプラズマ法など）を採用できないか検討する。
- ・ デンタルユニット給水系の検査およびデンタルユニット水質管理基準の維持に関し、メーカーに至適な方法および頻度を決定するよう働きかける。
- ・ 低速ハンドピース、その他の送気／給水ラインに接続された器材の内部（モーターなど）が汚染される可能性を評価し、これら器材の洗浄、注油および滅菌のより有効な方法を検討する。
- ・ クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）または異型CJD患者の口腔組織の感染性について評価する。
- ・ 歯科用印象材の最も有効な消毒方法について検討する。
- ・ 歯科材料（すなわち歯科用印象材、アクリルレジン、石膏材など）および歯科技工用装置上の生存病原微生物について検討する。
- ・ デジタルX線撮影用装置の最も有効な滅菌または消毒方法について検討する。
- ・ バーおよび歯内治療用ファイルに対する反復的な処理の影響について評価する。
- ・ 口腔処置に使用される様々なレーザー機器から発生する蒸気に感染性があるか、その可能性について検討する。

臨床試験、集団ベースの疫学研究および開発

- ・ 血液との接触、特に経皮的損傷の疫学、および予防策の有効性の特徴づけを継続する。
- ・ 日常的歯科処置および外科的歯科処置中の血液接触を予防する上での手袋の二重着用の有効性をさらに評価する。
- ・ 歯科処置中に手袋にかかる緊張や、様々な処置中に手袋に欠損が生じる可能性について継続して評価する。
- ・ 感染管理の介入の有効性および費用対効果の評価法を確立する。
- ・ 感染管理ガイドラインが歯科医療従事者の知識、態度および実践にどのように影響するか評価する。

勸告

Recommendations

勧 告

Recommendations

それぞれの勧告は、既存の科学的データ、論理的根拠、および適用可能性に基づいてカテゴリー分類している。勧告のレベルはCDC／米国医療感染管理諮問委員会（Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee：HICPAC）の勧告カテゴリー分類方式に基づいている。

カテゴリー IA	導入を強く推奨し、良く計画された実験的、臨床的あるいは疫学的な研究により強大に支持された勧告。
カテゴリー IB	導入を強く推奨し、いくつかの実験的、臨床的あるいは疫学的な研究により、強力な理論的根拠により支持された勧告。
カテゴリー IC	連邦または州の規制・基準によって導入が義務付けられているもの。このICの勧告には、さらに別の勧告レベルが与えられている場合があり、それら既存の科学的データ、理論的根拠、および適用可能性によって支持される。州の規制・基準はそれぞれ異なるため、ここにカテゴリーICとして示されていないからといって州の規制にも定められていないと考えるべきではない。
カテゴリー II	導入が提言されるものであり、示唆的な臨床試験や疫学的研究、また理論的根拠によって支持されている事項。
未解決の課題	勧告ではない。根拠が不十分あるいは効果について意見がまとまっていない事項。

I. 感染管理プログラムにおける個人の健康に関する要素

A. 一般的勧告

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 歯科医療従事者のための健康プログラムを策定し、これを文書化する。このプログラムには、1) 教育およびトレーニング、2) 予防接種、3) 曝露予防策と曝露後管理、4) 健康状態、作業関連疾患、およびそれに関連した業務制限、5) 接触性皮膚炎およびラテックス過敏症、6) 記録の維持、データ管理、および機密保持、の各項目についての方策・手順・ガイドラインを盛り込む。		●				5, 16~18, 22
<input type="checkbox"/>	2. 予防サービス、職業関連の医療サービス、および曝露後の管理・医学的経過観察が迅速で適切な形で提供されることを保証するために、有資格医療専門家への紹介の手配をしておく。		●	●			5,13, 19,22

B. 教育およびトレーニング

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 歯科医療従事者に対し、潜在的な感染性物質に対する職業上の曝露、および各担当業務に適した特異的な感染管理の実施策／手順について、1) 雇用時、および、2) 従業員の職業上の曝露リスクに影響するような作業や手順が新しく導入される時に、また、3) 最低でも1年に1回の頻度で、教育およびトレーニングを実施する。		●	●			5,11, 13,14, 16,19,22
<input type="checkbox"/>	2. 歯科医療従事者の教育においては、各個人の教育レベル、識字能力および言語に適した語彙および内容の情報を提供する。		●	●			5,13

C. 予防接種プログラム

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 歯科医療従事者を対象とした予防接種に関する包括的な方策を文書で作成し、この中には予防接種が義務付けられる、または勧告される者全員のリストを含める。		●				5,17,18
<input type="checkbox"/>	2. 歯科医療従事者を、予め手配してある有資格医療専門家または院内の医療専門家に紹介し、最新の勧告ならびに各医療従事者の病歴および職業上曝露リスクに基づいて、全ての適切な予防接種を受けさせる。		●				5,17

D. 曝露予防および曝露後管理

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 曝露後管理および医学的経過観察の包括的なプログラムを策定する。		●	●			5,13, 14, 19
<input type="checkbox"/>	a. 発生した職業曝露の迅速な報告、評価、カウンセリング、治療、および医学的経過観察についての方策と手順を盛り込む。						
<input type="checkbox"/>	b. 医学的評価および経過観察を行う有資格医療専門家への紹介手順を確立する。						
<input type="checkbox"/>	c. 感染性結核が疑われるか、または感染性結核と診断された人に接触する可能性のある全ての歯科医療従事者を対象として、職場のリスクレベルに関係なく、就職時にツ反（二段階法が望ましい）を実施する。		●				20

E. 健康状態、作業関連疾患および業務制限

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 業務制限および業務停止に関し、全ての歯科医療従事者に通用するような包括的な方策を策定・文書化し、この中にはそのような方策を実行できる人物を指定した権限者の陳述文を盛り込んでおく。		●				5,22
<input type="checkbox"/>	2. 業務制限および業務停止に関する方策は、歯科医療従事者が適切な予防措置および治療を求め、また自分の疾患、健康状態、あるいは日和見的に感染・曝露しやすくなるような治療について報告するのを促すようなものにする。賃金、便益、仕事の状態を損うような不利益を歯科医療従事者に与えないようにする。		●				5,22
<input type="checkbox"/>	3. 職業上の接触性皮膚炎が疑われるか、または確認されている歯科医療従事者の評価、診断および管理に関する方策と手順を策定する。		●				32
<input type="checkbox"/>	4. ラテックスアレルギーが疑われる全ての歯科医療従事者について、有資格医療専門家の診断を求め、その原因および適切な治療法を慎重に決定するとともに、業務制限および融通策を慎重に決定する。		●				32

F. 記録の維持、データ管理および機密保持

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 全ての歯科医療従事者について、機密に作成された医療記録（ワクチン接種記録、職業上曝露したために受けた検査の報告書類など）を作成し、これを保持する。		●	●			5,13
<input type="checkbox"/>	2. この記録作成・保持の手順が、医療記録の保持および守秘義務に関して適用されている連邦、州および地方の法規に準拠したものであることを保証する。			●			13,34

II. 血液媒介病原体の伝播予防

A. HBVワクチン接種

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 血液やその他の潜在的な感染性物質に対して職業上曝露する可能性のある全ての歯科医療従事者に対してHBVワクチン接種の機会を提供する。	●		●			2,13,14,19
<input type="checkbox"/>	2. B型肝炎ワクチン接種、血清検査、経過観察およびブースター投与については常に米国公衆衛生局（Public Health Service）／CDCの勧告に従う。	●		●			13,14,19
<input type="checkbox"/>	3. 1コース（全3回）のワクチン接種終了後1～2ヵ月にHBsAbの検査を行う。	●		●			14,19
<input type="checkbox"/>	4. 1コース目のワクチン接種で抗体反応を示さなかった者に対し、2コース目の全3回のワクチン接種を実施するか、HBsAgが陽性か否かを確認する。	●		●			14,19
<input type="checkbox"/>	5. 2コース目のワクチン接種が終了した時点でHBsAbについて再検査する。2コース目のワクチン接種でも反応が見られない場合、HBsAgの検査を行う。			●			14,19
<input type="checkbox"/>	6. ワクチン接種無効例のうちHBsAg陰性であった者に対しては、HBVに対する被感染性およびその予防策についてカウンセリングを行う。	●		●			14,19
<input type="checkbox"/>	7. 従業員に対し、HBV伝播リスクおよびワクチン利用可能性について適切な教育を行う。ワクチン接種を拒否した従業員には拒否申請書に署名させ、これをファイルに綴じ雇用主の管理下で保管する。			●			13

B. 血液およびその他の潜在的な感染性物（OPIM）に対する曝露予防

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 一般的勧告						
<input type="checkbox"/>	a. 関係する全ての患者に対し標準予防策（OSHAの血液媒介病原体基準では「普遍的予防策の用語を継続使用している」）を適用する。	●		●			11,13, 19,53
<input type="checkbox"/>	b. 患者の血液および唾液で汚染された鋭利物（針、スケーラー、バー、ナイフ、ワイヤなど）は感染の可能性があるものとして考え、損傷を予防するための工学的な管理方法を行い作業方法を確立する。		●	●			6,13, 113
<input type="checkbox"/>	c. 血液および体液に対する歯科医療従事者の曝露を最小限に抑え管理することを目的として策定・文書化した包括的プログラムを実践する。		●	●			13,14, 19,97
<input type="checkbox"/>	2. 工学的な管理方法および作業手順による管理方法						
<input type="checkbox"/>	a. 安全設計器材（より安全な麻酔用注射器、縫合用鈍針、リトラクタブル仕様のメス [retractable scalpel* ⁵⁹]、ニードルレスIVシステム [needleless IV systems* ⁶⁰] など）の検索、評価および選定を、少なくとも年1回の頻度で、また製品が販売されるごとに実施する。			●			13,97, 110~112
<input type="checkbox"/>	b. 使用済みのディスポーザブル（単回使用）注射器および針、手術用メス、およびその他の鋭利物は、使用場所のできるだけ近くに設置された適切な耐貫通性容器に入れる。	●		●			2,7,13, 19,113, 115
<input type="checkbox"/>	c. 使用済みの針を、両手で、あるいは針先が体のどこかに向くような手法でリキャップしないようにする。廃棄する前に針を折り曲げたり、壊したり、取り外したりしないようにする。	●		●			2,7,8, 13,97, 113
<input type="checkbox"/>	d. 針をリキャップする場合（複数回の注射を行う際に投与ごとにリキャップする場合や、ディスポーザブル（単回使用）製品でない吸入シリンジから針を取り外す場合など）は、キャップを針ですくい上げる片手法や、キャップを固定できるような装置を使用する。	●		●			2,7,8, 13,14, 113
<input type="checkbox"/>	3. 曝露後の管理と予防						
<input type="checkbox"/>	a. 血液やその他の感染の可能性がある物質に対して経皮的曝露、粘膜曝露、または損傷のある皮膚の曝露が発生した場合はCDCの勧告に従う。	●		●			13,14, 19

【監訳者注】

*59＝刃先を保護する機構の付いたメスのこと。一体形成でディスポーザブル（単回使用）仕様のものと、刃先のみディスポーザブルでメスの柄の部分は金属製で洗浄・滅菌工程を経て再生使用するタイプのものがある。

*60＝三方活栓によらない側管注射を可能にする輸液システム。金属針にかわりプラスチック製のカニューラと呼ばれるデバイスを介して輸液ラインに薬液を注入することができる。医療従事者の針刺し損傷を減らすことが可能である。

III. 手指衛生

A. 一般的考慮事項

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 手指上に肉眼で汚れが確認される場合や血液・その他の潜在的な感染性物質の付着が確認される場合には、非抗菌石けんまたは抗菌石けん ^{*61} と水で手指衛生を行う。肉眼で汚れが確認されなければ擦式アルコール手指消毒薬を使用してもよい。メーカーの指示に従う。	●					123
<input type="checkbox"/>	2. 手指衛生の実施が必要とされる状況						
<input type="checkbox"/>	a. 肉眼で手指上に汚れが確認される場合。	●		●			
<input type="checkbox"/>	b. 血液、唾液、その他の呼吸器系由来の分泌物で汚染された可能性が高い無機物に素手で触った場合。	●		●			
<input type="checkbox"/>	c. 各患者の治療前後。		●				
<input type="checkbox"/>	d. 手袋を着用する前。		●				
<input type="checkbox"/>	e. 手袋を外した直後。		●	●			7~9,11, 13,113, 120~123, 125,126, 138
<input type="checkbox"/>	3. 口腔内の外科処置を行う場合、外科処置時の手指消毒を行った後で、滅菌済み外科用手袋を着用する。メーカーの指示に従って、抗菌石けんと水、または石けんと水でのどちらかで洗浄し、その後、手を乾かして持続作用のある外科用の擦式アルコール手指消毒薬を適用する ^{*62}		●				121~123, 127~133, 144,145
<input type="checkbox"/>	4. 液体の製品は密閉容器に保存する。密閉容器はディスポーザブル（単回使用）製品を使用するか、そうでない場合、詰め替える前に十分洗浄し、乾燥させる。半分空になったディスペンサーに石けんやローションを注ぎ足さないこと。	●					9,120, 122,149, 150

B. 手指衛生および手袋の使用に関する特別考慮事項

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 手洗いに関連した皮膚の乾燥を防ぐためハンドローションを使用する。	●					153,154
<input type="checkbox"/>	2. 手袋製品の選定時や使用時には、ローションと生体消毒薬との適合性、および手袋の完全性に対する石油系・その他油性皮膚軟化剤の影響について検討する。		●				2,14, 122,155
<input type="checkbox"/>	3. 指爪は短く滑らかにしておき、十分な手の洗浄のために、また手袋着用時の破れ防止のために爪の端にヤスリをかけておく。				●		122,123, 156
<input type="checkbox"/>	4. リスクの高い患者（集中治療室に収容されている患者、手術室の患者など）に直接接触する場合は、付け爪の使用や長い爪を避けるようにする。	●					123, 157~160
<input type="checkbox"/>	5. 付け爪の使用は一般的に推奨されない。				●		157~160
<input type="checkbox"/>	6. 手や爪につけた宝飾品類によって手袋の着用が困難になったり手袋のフィット感や完全性が損われる場合、そのような宝飾品類は装着しない。				●		123,142, 143

【監訳者注】

*61＝グルコン酸クロルヘキシジンやポビドンヨードと界面活性剤の合剤で、わが国では『スクラブ剤』として供給されている。

*62＝米国では1%グルコン酸クロルヘキシジン/66%アルコールの外科用の商品が供給されているが、2004年4月現在わが国では外科用として承認されている商品は存在しない。

IV. 個人防護具 (PPE)

A. マスク、防護用の眼鏡およびフェースシールド

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 血液やその他の体液のしぶきや飛散が予測される処置を行う間、目、鼻、口の粘膜を防護するために、外科用マスク、および硬いサイドシールドのついた防護用の眼鏡かフェースシールドを着用する。		●	●			1,2,7,8,11,13,137
<input type="checkbox"/>	2. マスクは患者が変わるごとに交換し、また治療中でもマスクが湿ってきたら交換する。		●				2
<input type="checkbox"/>	3. 再使用可能な顔面防護具（臨床医および患者の防護用の眼鏡、フェースシールドなど）は石けんと水で洗浄し、肉眼で汚れが確認される場合は消毒も行う。				●		2

B. 防護服

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 血液、唾液、OPIMで汚れる可能性の高い私服や皮膚（前腕など）を覆うような防護服（再使用可能なガウン、ディスポーザブル〔単回使用〕用ガウン、白衣、制服など）を着用する。		●	●			7,8,11,13,137
<input type="checkbox"/>	2. 防護服は汚れが見えてきたら交換する。						134
<input type="checkbox"/>	血液やその他の潜在的な感染性の液体が浸透した場合はただちに、あるいは可能な限り早く交換する。		●	●			13
<input type="checkbox"/>	3. 作業エリア（歯科治療室、器具処理エリア、技工室など）から出る際は、手袋、マスク、眼鏡、ガウンなどの防護具を取り外す。			●			13

C. 手袋

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 血液、唾液、OPIM、粘膜に接触する可能性がある場合には医療用手袋を着用する。		●	●			1,2,7,8,13
<input type="checkbox"/>	2. 患者ごとに新しい手袋を着用し、微生物が他の患者や環境に移るのを防ぐために使用後は速やかに取り外してただちに手洗いをする。		●				1,7,8,123
<input type="checkbox"/>	3. 破れたり、切れたり、孔が開いたりした手袋は可能な限り早く取り外し、次の手袋を着用する前に手洗いをする。		●	●			13,210,211
<input type="checkbox"/>	4. 外科用手袋や患者検査用手袋の使用前の洗浄や、再使用のための洗浄・消毒・滅菌はしないようにする。		●	●			13,138,177,212,213
<input type="checkbox"/>	5. サイズの合う適切な手袋をすぐに使用できるようにしておく。			●			13
<input type="checkbox"/>	6. 血液やOPIMとの接触がある器具の洗浄時および清掃時には、適切な手袋（耐貫通性、耐薬品性の手袋など）を使用する。		●	●			7,13,15
<input type="checkbox"/>	7. 手袋の材質と使用する歯科材料との化学的適合性について、メーカーに確認する。				●		

D. 口腔外科処置中の滅菌済み外科用手袋および手袋の二重着用

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 口腔外科処置を行う際は、滅菌済み外科用手袋を着用する。		●				2,8,137
<input type="checkbox"/>	2. 口腔外科処置中の疾患伝播予防を目的とした手袋の2重着用について、特に勧告はしない。医療従事者や歯科医療従事者を対象としたほとんどの試験において、外科医が手袋を二重着用した場合、内側の手袋に穿孔が生じた頻度と外科医の手に肉眼で血液が認められた頻度はより低かった。しかし、手袋二重着用による疾患伝播の予防効果は示されていない。					●	

V. 接触性皮膚炎およびラテックス過敏症

A. 一般的勧告

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 頻繁な手指衛生および手袋の使用に伴う皮膚反応の徴候、症状および診断について歯科医療従事者を教育する。		●				5,31,32
<input type="checkbox"/>	2. 全患者についてラテックスアレルギーのスクリーニング検査を行う（例えば、健康歴を確認し、ラテックスアレルギーが疑われる場合は医師を紹介する）。		●				32
<input type="checkbox"/>	3. ラテックスアレルギーのある患者および歯科医療従事者にとってラテックスのリスクのない安全な環境を保証する。		●				32
<input type="checkbox"/>	4. ラテックスフリーの製品で揃えた応急処置キットをいつでも使用できるように備えておく。				●		32

VI. 患者診療物品の滅菌および消毒

A. 一般的勧告

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 滅菌にはFDAの承認を受けた医療器材のみを用い、メーカーの指示に従って正しく使用する。		●				248
<input type="checkbox"/>	2. クリティカル歯科用器具はそれぞれ使用前に洗浄し、加熱滅菌を行う。	●					2,137, 243,244, 246,249, 407
<input type="checkbox"/>	3. セミクリティカル歯科用の物品はそれぞれ使用前に洗浄し、加熱滅菌を行う。		●				2,249, 260,407
<input type="checkbox"/>	4. 滅菌包装物は、汚染を避けるために取り扱う前に滅菌器内で乾燥させる。		●				247
<input type="checkbox"/>	5. セミクリティカル器具は耐熱性の製品を選択することが勧められる。		●				2
<input type="checkbox"/>	6. 熱に弱いクリティカル器具およびセミクリティカル器具については、FDA承認の滅菌剤／高水準消毒薬またはFDA承認の低温滅菌方法（エチレンオキサイドなど）を用いて処理する。化学滅菌剤／高水準消毒薬の使用についてはメーカーの指示に従う。		●				243
<input type="checkbox"/>	7. 単回使用のディスポーザブル器具は、1回限りの使用で正しく廃棄する限り、好ましい代替品である。		●	●			243,383

(次ページへ続く)

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	8. 環境表面の消毒や保存液に液体の化学滅菌剤／高水準消毒薬を使用しないこと。		●	●			243,245
<input type="checkbox"/>	9. ノンクリティカルな患者診療用の物品は、バリアで保護するか洗浄し、肉眼で汚れが確認される場合は、毎使用後にEPA承認の病院用消毒薬での消毒も行う。血液による汚染が肉眼で見える場合には、結核菌殺菌効果のラベル表示があるEPA承認の病院用消毒薬(すなわち中水準消毒薬)を使用する。		●				2,243, 244
<input type="checkbox"/>	10. 消毒・滅菌用の化学薬品への曝露に関するOSHAの全てのガイドラインについて歯科医療従事者に情報提供する。本報告書を利用して、曝露の可能性がある場所および作業を特定する。			●			15

B. 器具の処理エリア

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 中央処理エリアを指定する。この器具の処理エリアを物理的に、あるいは少なくとも空間的に分割し、それぞれ、1) 受取り、洗浄および汚染除去、2) 滅菌準備および包装、3) 滅菌、4) 保管、の別々のエリアにする。汚染された器具を置いたり洗浄したりするエリアで器具の保管はしない。				●		173,247, 248
<input type="checkbox"/>	2. 清浄なエリアの汚染を防止する作業方法を採用するよう歯科医療従事者を教育する。				●		

C. 受取り、洗浄および汚染除去の作業エリア

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 器具を処理エリアに運ぶ際、むき出しの汚染された器具の取り扱いを最小限にする。曝露の可能性を最小限にするため作業手順による管理方法を実施する（例えば、器具は遮蔽された容器に入れて運ぶ）。				●		
<input type="checkbox"/>	滅菌または消毒の前に、歯科用器具に付着した肉眼で見える血液やその他の汚染物を除去する。	●					243, 249~252
<input type="checkbox"/>	2. 残屑汚れの除去に自動洗浄装置（超音波洗浄器、ウォッシャーディスインフェクターなど）を用い、洗浄効果を改善して作業者の血液曝露を減少させる。		●				2,253
<input type="checkbox"/>	3. 手動的な洗浄を要する場合は、鋭利な器具との接触を最小限にする作業方法管理を行う（柄の長いブラシなど）。			●			14
<input type="checkbox"/>	4. 器具の洗浄および除去を行う際は耐貫通性、耐化学薬品性／丈夫な多用途の手袋を着用する。		●				7
<input type="checkbox"/>	5. 洗浄中にしぶきや飛散が予測される場合は適切なPPE（マスク、防護用の眼鏡、ガウンなど）を着用する。			●			13

D. 滅菌準備および包装

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 各包装内部に内部用化学的インジケータを使用する。この内部インジケータが包装外部から見えない場合は外部用インジケータも使用する。				●		243,254, 257
<input type="checkbox"/>	2. コンテナシステムを使用するか、用いる滅菌方法に適するFDA承認済みの包装材を使用する。		●				243,247, 256
<input type="checkbox"/>	3. クリティカル器具およびセミクリティカル器具は、滅菌前に汚れがないか検査し、包装するか、あるいは保管中の無菌性を維持できる設計の容器（カセット、小物トレイなど）内にセットする。	●					2,247, 255,256

E. 未包装器具の滅菌

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 未包装滅菌を行う場合は事前に器具を洗浄し、乾燥させておく。		●				248
<input type="checkbox"/>	2. 未包装滅菌では各サイクルで付属計器類および化学的インジケータを使用する（すなわち、被滅菌物の間に内部化学的インジケータを置く）。		●				243,258
<input type="checkbox"/>	3. 汚染や熱損傷を防ぐため、滅菌後の未包装器具は滅菌器内で乾燥し、冷ましてから取り扱う。				●		260
<input type="checkbox"/>	4. 滅菌後ただちに、または短期間のうちに使用する予定のセミクリティカル器具は、滅菌器からの取り出し時や使用場所への運搬時に無菌的に扱うのであれば、トレーやコンテナシステムにセットして未包装滅菌することができる。				●		
<input type="checkbox"/>	5. ただちに再使用する予定のクリティカル器具は、滅菌器からの取り出し時や使用場所への運搬時に無菌性が維持される（たとえば、蓋つきの滅菌済み容器内に入れて運搬する）のであれば、未包装滅菌することができる。		●				258
<input type="checkbox"/>	6. 埋め込み型（インプラント）器材の未包装滅菌は行わない。		●				243,247
<input type="checkbox"/>	7. クリティカル器具を未包装状態で保管しない。		●				248

F. 滅菌のモニタリング

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 滅菌工程の実効性を保証するために、機械的インジケータ（付属計器類）、化学的インジケータおよび生物学的インジケータをメーカーの取扱説明書に従って使用する。		●				248,278,279
<input type="checkbox"/>	2. 各サイクルで付属計器（時間、温度、圧力など）および化学的インジケータを観察する。				●		243,248
<input type="checkbox"/>	3. 化学的インジケータは各包装の内部に置く。内部インジケータが外側から見えない包装物には外部化学的インジケータも使用する。				●		243,254,257
<input type="checkbox"/>	4. 被滅菌物／包装物は、滅菌媒体の透過が妨げられないように正しく余裕をもたせて滅菌器内に並べる。		●				243
<input type="checkbox"/>	5. 付属計器や化学的インジケータによって処理が不適切であったことが示された場合はその器具包装物は使用しない。		●				243,247,248
<input type="checkbox"/>	6. 最低週1回の頻度で、対照を設けた生物学的インジケータ（すなわち、生物学的インジケータおよびロット番号の同じ対照）を用いて滅菌器のモニタリングを行う。		●				2,9,243,247,278,279
<input type="checkbox"/>	7. 滅菌時に埋め込み型器材を含む場合は常に生物学的インジケータを使用する。埋め込み型器材を使用する際は、可能な限り結果を確認してから使用する。		●				243,248
<input type="checkbox"/>	8. 芽胞検査で陽性となった場合、次のように勧告する。						
<input type="checkbox"/>	a. その滅菌器を日常運転から外し、操作者の過誤によるものか否かを確認するために滅菌手順（作業方法、付属計器・化学的インジケータの使用など）の見直しを行う。				●		8
<input type="checkbox"/>	b. 確認された工程上の問題を正した後、生物学的インジケータ、化学的インジケータおよび付属計器を用いてその滅菌器の再運転を行う。				●		
<input type="checkbox"/>	c. 芽胞検査の再検査が陰性で、付属計器および化学的インジケータが正常範囲内を示していれば、その滅菌器を日常運転に戻す。				●		9,243

（次ページへ続く）

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	9. 芽胞検査の再検査で陽性となった場合、以下に示す事項が勧告される。						
<input type="checkbox"/>	a. その滅菌器の点検・修理を行うまで、あるいは芽胞検査陽性の正確な理由が確認されるまで、その滅菌器は使用しない。				●		9,243
<input type="checkbox"/>	b. 最後に芽胞検査陰性であったサイクル以降に処理された既滅菌物を可能な限り全て回収し、再処理する。				●		9,243, 283
<input type="checkbox"/>	c. その滅菌器を日常運転に戻す前に、滅菌器の問題を確認し、それを正した上で、生物学的インジケータを用いてチャンバーを空にした運転を3サイクル連続して行う。				●		9,243, 283
<input type="checkbox"/>	10. 州および地方の規制に従って滅菌記録（すなわち、機械的、化学的、生物学的）を保持する。		●				243

G. 滅菌済みの物品および清潔な歯科用品の保管エリア

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 包装滅菌済み器具・器材の保管管理は、日付またはイベントに基づく保管期間に従って実践する。		●				243,284
<input type="checkbox"/>	2. イベントに基づいて管理を行う場合でも、少なくとも滅菌日を、また施設で複数の滅菌器を使用している場合は使用した滅菌器を包装物の包材外側に表示し、滅菌の不具合というイベントが発生した際に滅菌物の回収を円滑に行えるようにしておく。		●				243,247
<input type="checkbox"/>	3. 包装滅菌器材の保管中、包材に不具合がなかったことを保証するために、開ける前に包装を検査する。				●		243,284
<input type="checkbox"/>	4. 包装が損われた器材は全て、再度洗浄、包装および滅菌を行う。				●		
<input type="checkbox"/>	5. 滅菌済みの物品や歯科用品は可能な限り、キャビネットに入れて閉鎖あるいはカバーをかけて保管する。				●		285

VII. 環境の感染管理

A. 一般的勧告

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 洗浄剤およびEPA承認の病院用消毒薬の正しい使用法についてはメーカーの指示に従う。		●	●			243~245
<input type="checkbox"/>	2. 環境表面（臨床における接触表面 [clinical contact surfaces] または日常的な清掃表面 [housekeeping surfaces]）の消毒に液体化学滅菌剤／高水準消毒薬は使用しない。		●	●			243~245
<input type="checkbox"/>	3. 環境表面を洗浄、消毒する際は、必要に応じてPPEを使用する。そのような防護具としては、手袋（耐貫通性、耐薬品性の手袋など）、防護服（ガウン、上着、白衣など）、防護用の眼鏡／フェースシールド、マスクなどが挙げられる。			●			13,15

B. 臨床における接触表面

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 臨床における接触表面には、特に洗浄が困難な場合（デンタルチェアのスイッチなど）、防護用の表面バリアを使用し、患者ごとに交換する。				●		1,2,260, 288
<input type="checkbox"/>	2. バリアで保護されていない臨床における接触表面は、各患者が終了するごとに洗浄し、EPA承認の病院用消毒薬（低水準［すなわちHIVおよびHBVに対する効果がラベル表示されているもの］から中水準［すなわち結核菌殺菌効果がラベル表示されているもの］）で消毒する。血液による汚染が肉眼で確認される場合は中水準消毒薬を使用する。		●				2,243, 244

C. 日常的な清掃表面

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 日常的な清掃表面（床、壁、シンクなど）は、表面の性質、汚染の種類と程度によって、また場合によっては施設内での場所に依り、洗剤および水またはEPA承認の病院用消毒薬／洗剤を用いて日常的に、また汚れが肉眼で確認された時に洗浄する。		●				243,244
<input type="checkbox"/>	2. モップおよび雑巾は使用後に洗浄し、次に使用するまでに乾かしておくか、単回使用のディスポーザブルモップヘッドや雑巾を使用する。				●		243,244
<input type="checkbox"/>	3. 洗浄剤やEPA承認の消毒薬の溶液は、メーカーの指示に従って毎日新しく調製する。				●		243,244
<input type="checkbox"/>	4. 患者治療室内の壁、ブラインドおよび窓のカーテンは目に見える埃や汚れが付着したら洗浄する。				●		9,244

D. 血液および生体由来物質の流出物

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 血液やOPIMの流出物は取り除き、流出物の大きさと表面の多孔性に依りてEPA承認の病院用消毒薬（低水準［すなわちHBVおよびHIVに対する効果がラベル表示されているもの］から中水準［すなわち結核菌殺菌効果がラベル表示されているもの］）で消毒する。		●	●			13,113

E. カーペット地および布製の家具

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 歯科治療室、技工室、器具処理エリアではカーペット地および布張りの家具の使用を避ける。				●		9, 293~295

F. 規制対象の医療廃棄物

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 一般的勧告						
<input type="checkbox"/>	a. 医療廃棄物管理プログラムを作成する。規制医療廃棄物を廃棄する際には、連邦、州および地方の規制に従わなければならない。			●			13,301
<input type="checkbox"/>	b. 規制医療廃棄物の処理および廃棄を担当する歯科医療従事者に対し、適切な処理・廃棄の方法についての教育が確実に行われ、発生する健康被害および安全上の問題に関する情報が確実に提供されるようにする。			●			13

（次ページへ続く）

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	2. 歯科医療施設における規制医療廃棄物の管理						
<input type="checkbox"/>	a. 非鋭利な規制医療廃棄物の入れ物にはカラーコードまたは表示をつけた耐漏出性の入れ物（バイオハザードバッグなど）を使用する。			●			13
<input type="checkbox"/>	b. 鋭利物（針、手術用メス、矯正用バンド、破損した金属性の器具、バーなど）は適切な（耐貫通性、カラーコード、耐漏出性など）鋭利物用の容器に入れる。取り扱い、保管、運搬、輸送時の中身の流出や突出を防ぐため、容器を移動したり交換したりする直前に蓋をする。			●			2,8,13, 113,115
<input type="checkbox"/>	c. 血液、吸引液、その他の液体廃棄物の衛生下水道への排出は、地方の下水排出量要件を満たし、容認可能な廃棄方法であることが州によって示されている場合に実施することができ、衛生下水道につながる配水管に慎重に注ぎ流す。この作業を行う際は適切なPPEを着用する。			●			7,9,13

VIII. デンタルユニットの給水系、バイオフィームおよび水質

A. 一般的勧告

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 日常的な歯科治療での供給水として使用する水には、EPAの飲料水規制基準に適合する水（すなわち、従属栄養細菌が ≤ 500 CFU/mL）を使用する ^{*63}		●	●			341,342
<input type="checkbox"/>	2. 歯科用の水の推奨水質レベルを維持するのに適切な方法や装置についてはデンタルユニットのメーカーに確認する。				●		339
<input type="checkbox"/>	3. デンタルユニットや給水系処理装置のメーカーが推奨する水質モニタリング方法に従う。				●		
<input type="checkbox"/>	4. 各患者が終了するごとに、歯科給水系につながっている器材で患者の口に入れられるもの（ハンドピース、超音波スケーラー、スリーウェイシリンジなど）全てについて、最低20～30秒間ほど水および空気のパージを行う。				●		2,311, 344
<input type="checkbox"/>	5. 逆流防止機構の定期的なメンテナンスの必要性についてデンタルユニットのメーカーに確認する。		●				2,311

B. 水道水の煮沸勧告^{*64}

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 水道水の煮沸勧告が出されている間は以下に示す事項を適用すること。						
<input type="checkbox"/>	a. 公共水道を使用する歯科治療用ユニット、超音波スケーラー、その他の歯科用機器を介して、患者に公共水道水を供給しないこと。		●	●			341,342, 346,349, 350
<input type="checkbox"/>	b. 歯科治療、口腔洗浄、手洗いに公共水道水を使用しないこと。		●	●			341,342, 346,349, 350
<input type="checkbox"/>	c. 手洗いには水がなくても使用できる抗菌成分含有製品（擦式アルコール手指消毒薬など）を使用する。手に明らかな汚染が見える場合、入手できるならばボトル水、および手洗い用石けんを使用するか、消毒用の個包装の不織布パッド ^{*65} を使用する。		●	●			13,122

（次ページへ続く）

【監訳者注】

*63＝わが国の水道法の基準は、大腸菌群を検出せず、一般細菌は ≤ 100 CFU/mLとさらに厳しい。

*64＝米国の水道法で水道のトラブルや災害時などの緊急時に示される行政勧告。

*65＝米国では塩化ベンザルコニウムなどを含む商品が流通している。

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	2. 水道水の煮沸勧告が解除された際には以下に示す事項を適用する。						
<input type="checkbox"/>	a. 地方の水道施設が出す水道管の適切なフラッシング法について指導に従う。指導が出されない場合、患者診療に使用する前に歯科給水系および蛇口を1～5分間フラッシングする。			●			244,346, 351,352
<input type="checkbox"/>	b. デンタルユニットメーカーの推奨に従って、歯科給水系を消毒する。				●		

IX. 特別考慮事項

A. 歯科用ハンドピースおよびその他の送気／給水ラインに接続された器材

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. デンタルユニットの送気／給水ラインから取り外せるハンドピースやその他の口腔内用器材は、患者ごとに洗浄および加熱滅菌する。		●	●			2,246, 275,356, 357,360, 407
<input type="checkbox"/>	2. デンタルユニットの送気／給水ラインから取り外せるハンドピースやその他の口腔内用器具の洗浄、注油および滅菌についてはメーカーの取扱説明書に従う。		●				361~363
<input type="checkbox"/>	3. デンタルユニットの送気／給水ラインから取り外せるハンドピースやその他の口腔内用器具に対し、表面消毒をしたり、液体化学滅菌剤やエチレンオキサイドを使用したりしない。			●			2,246, 250,275
<input type="checkbox"/>	4. 口腔内液を吸引する排唾管のチップの周りで唇をきつく閉じないよう患者に忠告する。				●		364~366

B. 歯科X線撮影

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. X線写真を曝露する際、および汚染されたフィルムバケットを扱う際は手袋を着用する。血液やその他の体液の飛散が予測される場合には必要に応じてその他のPPE（防護用の眼鏡、マスク、ガウンなど）も使用する。	●		●			11,13
<input type="checkbox"/>	2. 可能な限り、耐熱性またはディスポーザブル（単回使用）の口腔内器材（フィルム支持器、フィルム位置決め装置など）を使用する。耐熱性の器材は患者ごとに洗浄し加熱滅菌する。熱に弱いセミクリティカルな器材は最低限、高水準消毒薬を用い、メーカーの指示に従って消毒する。		●				243
<input type="checkbox"/>	3. 曝露したX線写真を運んだり扱ったりする際は、現像装置の汚染を防げるよう無菌的操作で行う。				●		
<input type="checkbox"/>	4. デジタルX線撮影センサーを使用する場合は以下に示す事項を適用する。						
<input type="checkbox"/>	a. FDA承認のバリアを用いる。		●				243
<input type="checkbox"/>	b. バリア保護したセミクリティカルな物品は患者ごとに洗浄し、加熱滅菌または高水準消毒を行う。これらの処理方法に耐性がない器具については、最低限、患者ごとにFDA承認のバリアで保護し、洗浄し、中水準の（すなわち結核菌殺菌効果のラベル表示がある）EPA承認の病院用消毒薬で消毒する。デジタルX線撮影用センサーの消毒および滅菌方法、および関連コンピュータ機器の保護方法についてはメーカーに確認する。		●				243

C. 注射製剤投与時の無菌的操作

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 1本の注射器からの複数の患者に対する薬剤投与は、たとえ針を付け替えたとしても行わないこと。	●					378
<input type="checkbox"/>	2. 経静脈投与の場合はできる限り単回使用バイアルを使用する。				●		376,377
<input type="checkbox"/>	3. 単回使用バイアルの残留液を合わせて後で使用したりしないこと。	●					376,377
<input type="checkbox"/>	4. 複数回使用バイアルを使用する場合は以下に示す事項を適用する。						
<input type="checkbox"/>	a. デバイス ^{*66} をバイアル内に刺入する前に、アクセス部位のゴム栓を70%アルコールで清拭する。	●					380,381
<input type="checkbox"/>	b. 複数回使用バイアルへのアクセスには滅菌済みのデバイスを使用し、ゴム栓には触らないようにする。複数回使用バイアルへのアクセスの際に使用する針および注射器はいずれも滅菌済みのものを使用する。注射器は針を付け替えたとしても再使用しない。	●					380,381
<input type="checkbox"/>	c. 複数回使用バイアルは、噴霧や飛散物で偶発的に汚染されないように患者治療エリアの近くに置かないようにする。				●		
<input type="checkbox"/>	d. 複数回使用バイアルは、無菌性が損われたら廃棄する。	●					380,381
<input type="checkbox"/>	5. 点滴セット（すなわちIVバッグ、輸液チューブおよび接続部品）は単一患者に使用し、適切な方法で廃棄する。		●				378

D. 単回使用（ディスポーザブル）の器材

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 単回使用の器材は単一の患者に使用し、適切な方法で廃棄する。			●			383

E. 処置前口腔洗浄

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 歯科医療従事者や患者における臨床感染予防を目的とした処置前の抗菌口腔洗浄剤の使用に関し、特に勧告はしない。処置前に抗菌剤（グルコン酸クロルヘキシジン ^{*44} 、精油、ポビドンヨードなど）で洗浄することによって、日常的な歯科処置時に発生するエアロゾルおよび飛散物中の口腔微生物量が減少し、侵襲的歯科処置時に患者の血中に侵入する微生物数が減少することが研究で示されているが、このような洗浄によって歯科医療従事者や患者における臨床的感染を予防できると結論付ける科学的根拠はない（「処置前の口腔洗浄」での考察参照）。					●	391~399

【監訳者注】

*66＝金属製の注射針や閉鎖式輸液システムに用いられるプラスチック製のカニューラのこと。

*44＝わが国では粘膜面での使用は禁忌である。これは過去に膀胱・腔・口腔などの粘膜や創傷部位に使用してショックが発現したとの報告が十数症例報告されたため、第24次薬効再評価（昭和60年7月30日公示：薬発第755号）において、結膜のう以外の粘膜（膀胱・腔・口腔など）への適用や創傷、熱傷への適用の一部（広範囲、高濃度）が禁忌となった。

F. 口腔外科処置

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 口腔外科処置を行う際は下記に示す事項を適用する。						
<input type="checkbox"/>	a. 滅菌済み外科用手袋を着用する前に抗菌製品（抗菌石けんと水、あるいは持続作用のある擦式アルコール手指消毒薬を後で使用する場合には石けんと水など）を用いて外科処置時の手指消毒を行う。		●				127~132, 137
<input type="checkbox"/>	b. 滅菌済み外科用手袋を使用する。		●				2,7,121, 123,137
<input type="checkbox"/>	c. 口腔外科処置を行う際の冷却剤／洗浄剤には滅菌生理食塩液または滅菌水を使用する。滅菌洗浄液の供給には専用の器材（バルブシリンジ、単回使用のディスポーザブル製品、滅菌可能なチューブなど）を使用する。		●				2,121

G. 生検標本の取り扱い

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 生検標本を運搬する際は、バイオハザードのマークを表示した頑丈で耐漏性の容器に入れる。			●			2,13,14
<input type="checkbox"/>	2. 生検標本の容器に汚れが見える場合は、容器の外側を洗浄・消毒するか、その容器をバイオハザードの記号を表示した不浸透性のバッグに入れる。			●			2,13

H. 抜去歯の取り扱い

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 抜去歯は、患者に返却しない場合は規制対象の医療廃棄物として廃棄する。			●			13,14
<input type="checkbox"/>	2. アマルガムが充填された抜去歯は、焼却処分される予定の規制医療廃棄物として廃棄しない。				●		
<input type="checkbox"/>	3. 抜去歯を教育施設や歯科技工所に送付する場合、洗浄してバイオハザードの記号を表示した耐漏性の入れ物に入れ、濡れた状態を維持する。			●			13,14
<input type="checkbox"/>	4. アマルガムが充填されていない教育用の歯は使用前に加熱滅菌する。		●				403,405, 406

I. 歯科技工所

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 技工所で受け取った物は、汚染除去するまでは取り扱う際にPPEを使用する。	●		●			2,7,11, 13,113
<input type="checkbox"/>	2. 技工所で歯科補綴物および補綴関連材料（印象材、咬合採得材、咬合床、抜去歯など）を取り扱う際は、全て事前にEPA承認の病院用消毒薬（少なくとも中水準 [すなわち結核菌殺菌効果がラベル表示されているもの]）を用いて洗浄、消毒およびすすぎを行う。		●				2,249, 252,407
<input type="checkbox"/>	3. 特殊の材料（印象材など）の消毒に対する安定性についてはメーカーに確認する。				●		
<input type="checkbox"/>	4. 技工依頼ケースを院外へ送る際および返却する際は、消毒に使用した方法（使用した液、時間など）に関する具体的情報を添付する。				●		2,407, 409
<input type="checkbox"/>	5. 口腔内に使用する物品で耐熱性のあるもの（金属製の印象用トレー、フェイスボウフォークなど）は洗浄、加熱滅菌する。		●				2,407

（次ページへ続く）

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	6. 通常は患者に接触しない物品（バー、研磨用ポイント、布ホイル、咬合器、症例用容器、レーズなど）が汚染された場合の洗浄、滅菌／消毒についてはメーカーの取扱説明書に従う。メーカーの指示がない場合、耐熱性のある物品は洗浄、加熱滅菌するか、汚染の程度に応じて低水準（HIVおよびHBVに対する有効性がラベル表示されている）から中水準（結核菌殺菌効果がラベル表示してある）のEPA承認の病院用消毒薬を用いて洗浄、消毒する。				●		

J. レーザー／電気手術器による煙柱（サージカルスモーク）

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 歯科診療においてレーザーを使用する際に、歯科医療従事者がレーザーの煙柱（サージカルスモーク）に曝露するリスクを低減するような手法に関しては、特に勧告はしない。レーザーの煙柱（サージカルスモーク）に対する歯科医療従事者の曝露を減少できる手法として、a) 標準予防策（高フィルター性能の外科用マスク、場合によってはフルフェースシールドなど）の採用、b) 微量煙柱中の粒子状物質を回収するためのインラインフィルター内蔵中央室内吸引装置の使用、c) 多量のレーザーの煙柱中の粒子を除去するための高性能フィルター内臓専用排煙システムの使用、が提案されている。歯科医療現場において歯科医療従事者がレーザーの使用を介して曝露することの影響（疾患伝播、呼吸器有害作用など）に関し、十分な評価はされていない（「レーザー／電気手術器による煙柱（サージカルスモーク）」での考察を参照）。					●	437

K. 結核菌

		カテゴリー					引用文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 一般的勧告						
<input type="checkbox"/>	a. 結核の徴候、症状および伝播の確認に関し、全ての歯科医療従事者を教育する。		●				20,21
<input type="checkbox"/>	b. 各職場の結核リスクレベルに関係なく、活動性結核症が疑われるか、または確認されている患者に接触する可能性のある全ての歯科医療従事者に対し、就職時にツ反（二段階法が望ましい）を実施する。		●				20
<input type="checkbox"/>	c. 各患者について、結核の既往、結核を示す症状、および病歴用紙上の記録を評価する。		●				20,21
<input type="checkbox"/>	d. 1) 文書による結核感染管理計画の策定、維持および実践、2) 活動性結核が疑われる患者や活動性結核がある患者の管理、3) 従業員のツ反および経過観察の指針とするための各地域におけるリスク評価の実施、4) 結核症を発症している歯科医療従事者の管理、についてはCDCの勧告に従う。		●				2,21

（次ページへ続く）

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	2. 活動性結核症が確認されているか、または疑われる患者については以下に示す事項を適用する。						
<input type="checkbox"/>	a. その患者を他の患者および歯科医療従事者から隔離する。隔離しない場合はその患者に外科用マスクを着用させ、あるいは咳やくしゃみをする時に口と鼻を覆うように指示する。		●				20,21
<input type="checkbox"/>	b. 待機的歯科治療は患者の伝染力がなくなるまで延期する。		●				20,21
<input type="checkbox"/>	c. 緊急歯科治療を求めている患者については、結核に対する工学的な管理方法を行っており呼吸器防護プログラムを実践している施設の中から予め指定しておいた施設に紹介する。		●				20,21

L. クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）およびその他のプリオン関連疾患

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 既知のCJDまたは異型CJD患者を治療する際に標準予防策に加えて特別予防策を講じることに関し、特に勧告はしない。CJDまたは異型CJD患者の口腔組織に感染の可能性があるか否かについては未解決の問題である。科学的データに基づくと、歯科・口腔外科処置中に孤発的にCJDが伝播するリスクはあったとしても低いと皆無である。歯科処置中のCJDまたは異型CJD伝播可能性に関して新しい情報が得られるまでは、既知のCJDまたは異型CJD患者の治療時に標準予防策に加え特別予防策を講じることが必要かもしれない。そのような予防策として「クロイツフェルト・ヤコブ病およびその他のプリオン関連疾患」の項で挙げた項目は、勧告ではないが考慮事項である。					●	

M. プログラムの評価

		カテゴリー					引用 文献
		IA	IB	IC	II	未解決	
<input type="checkbox"/>	1. 感染管理プログラムの評価（実行指標の評価を含む）を、予め設定した頻度で日常的に実施することを確立する。				●		470~471

付録A

消毒薬および殺菌剤に関する規則の枠組み

Regulatory Framework for Disinfectants and Sterilants

本報告書に収録した液体の化学消毒薬および殺菌剤に関するガイドラインを使用する場合、歯科医療従事者（DHCP）はこれらの製品の販売、流通および使用に関する各州の法律と規則を熟知すべきである。特にDHCPは、これらの製品が使用される場合にどのような必要事項があるかを知らねばならない。最後に、DHCPは米国環境保護局（EPA）、食品医薬品衛生局（FDA）、米国労働安全衛生局（OSHA）およびCDCの相対的役割を理解すべきである。

どの洗浄剤および消毒薬を選ぶかは判断の問題であり、製品ラベル、使用説明書および政府の規則によって決められる。1種類の液体の化学殺菌剤では、特定の歯科医院、または施設における消毒に関するあらゆる必要事項を充たすには不十分であろう。液体の化学殺菌剤の現実的な使用は、多様な要素の状態、たとえば必要な殺菌の程度、表面の性質と組成、処理すべき品物や装置、また供給された薬剤のコスト、安全性および使用難易度などの検討に依存する。あらゆる状況に対処できる、より強力な薬剤の選択が便利であろう。

米国では、液体の化学殺菌剤（消毒薬）はEPAとFDAによって管理される（A-1～A-3）。医療の分野では、EPAが環境表面（家屋および臨床上の接触）に使用される製品を管理し、FDAはクリティカルあるいはセミクリティカルの患者ケア用のデバイスに使用される液体の化学殺菌剤／高度の消毒薬（たとえばグルタルアルデヒド、過酸化水素および過酢酸）を管理する。臨床における接触表面（たとえば照明スイッチ、X線ヘッドまたは引出しのノブ）および日常的な清掃表面（たとえば床、壁および流し台）に使用される消毒薬は、州間の流通の段階で殺菌剤プログラム部門抗微生物薬課（Antimicrobials Division, Office of Pesticide Programs, EPA）、により、連邦殺虫剤、殺菌剤、殺真菌薬、殺鼠剤法（FIFRA、1947年制定、1996年改正（A-4））に基づいて管理される。FIFRAによると、微生物を含む有害生物の防止、駆除、撃退または軽減を目的とする物質類およびそれらの混合物（ただし生きた人体または動物に付着する生物を除く）は、販売と流通以前に登録しなければならない。登録の際、製造者は各製品の安全性と効果に関する特定のデータを提出する必要がある。

EPAはメーカーに対して、殺菌効果、安定性、人畜

への毒性を、承認された方式によって試験しなければならない。メーカーはこれらのデータを指定された表示を付けてEPAに提出する。もしその製品が使用しても不合理な副作用を惹起しないと判定したならば、EPAはその製品と表示に対して登録番号を発行し、メーカーは同製品をアメリカ国内で販売、流通できる。FIFRAの規則により、製品ユーザーは各製品のラベルに記載された使用説明を忠実に守らなければならない。使用説明規則に従い、EPAに登録された製品表示には以下の文章が記載される：“本製品を表示に指定された目的以外に使用することは連邦法律に違反する。”これはDHCPが、各登録製品のラベルに記載された安全基準と使用方法を遵守しなければならないことを意味する。指定された希釈、接触時間、使用法、その他の使用条件の不履行は、製品の誤使用とみなされる。

FDAは1976年の医療器材の食品・薬品・化粧品の使用に関する修正法（Medical Devices Amendment to the Food, Drug and Cosmetic Act）に基づいて、特定医療器具（たとえばデンタルユニットの給水ラインまたはフレキシブル型の内視鏡）用として広告および販売される化学殺菌剤の使用を規制する。特定の器材に使用するために市販される液体化学殺菌剤は、規則の便宜上、その医療用器材自体とみなされる。さらに特定の器具、装置に関するFDA規則により、製造者は装置の安全で効果的な使用に必要で十分な使用説明をユーザーに提供しなければならない。もし製品が再使用可能な医療器材として市販されるならば、説明書はその製品を洗浄、殺菌および滅菌する方法をも記載しなければならない。

OSHAは従業員で健康的な作業環境を保障するための作業場基準を作成した。OSHAはこれらの作業場基準を施行する法律上の権限を有する。OSHAは1991年に血液媒介病原体への職務上の曝露に関する法律、Occupational Exposure to Blood borne pathogens; final rule [29CFR Part1910.1030]（A-5）を発行した。この基準は、血液、人体に有害な物質への職務上の曝露を防止することを目的とする。この基準に基づき、OSHAはEPAに承認された病院用結核菌殺菌剤、およびAIDSウイルス（HIV）並びにB型肝炎ウイルス（HBV）に対し有効とラベルに表示され、

EPAに承認された病院用殺菌剤について、汚染された作業表面の消毒に対して適切であると解釈している。「HIVおよびHBVに対して有効」という表示ラベルは、薬剤の使用によって勧告された比較的高レベル（中等レベル）の表面消毒が可能となきにのみ許可される。さらにすべての消毒薬について言えることであるが、ラベルに記載された使用法を厳格に守ることが、有効性の条件である。

CDCは規則施行機関ではなく、特定の市販化学殺菌剤の試験、評価あるいは勧告を行わない。本報告は、感染予防原理に基づいて製品の一般的分類を選択するために、供給者に全般的指針を提供することを目的とする。本報告においてCDCはさらに、歯科医療関係者にEPAとFDAに承認された液体の化学消毒薬および殺菌剤の適切な使用に関する指針を提供する。

CDCは環境表面の消毒、または医療器具の滅菌を勧告する。DHCPはEPAおよびFDAによって承認された製品を使用すべきである。ただし特定の微生物または場所に対して使用可能な製品が存在しない場合は例外である。特定の病原体または使用状況に対して登録または承認された製品が無い場合には、DHCPは化学的殺菌剤の未登録または未承認の使用法（すなわちラベル表示以外の使用法）に関する特定の指針を遵守するように忠告する。たとえば、新型病原体（ノロウイルス）、テロ攻撃で使用されうる病原体（たとえば天然痘ウイルス [variola major] またはペスト菌 [Yersinia pestis]）またはクロイツフェルト・ヤコブ病の病原体に対しては承認製品がない。

1つ明らかにしなければならない事項は、EPAとFDAによる消毒薬の分類の相違である。医療器材の分類（すなわちクリティカル [critical]、セミクリティカル [semicritical]、ノンクリティカル [noncritical]）ならびに表面を処理する際の殺菌能（antimicrobial potency）（すなわち滅菌、高水準 [high-level]、中等水準 [intermediate-level] および低水準 [low-level] の消毒、(A-6)）の分類において、FDAはCDCと同一の用語および分類の基本を採用した。一方、EPAは、製造者がその製品を登録する際の抗菌活性（antimicrobial activity）の表示に基づいて環境表面殺菌剤を登録する。この相違のためにユーザー側で混乱が生じた。なぜならEPAはCDCのガイドラインにある中等水準および低水準殺菌剤という用語を使用しないからである。

CDCは、結核菌殺菌効果が主張されていないEPA承認の病院用消毒薬を低水準消毒薬と定義し、結核菌殺菌効果が主張されているEPA承認の病院用消毒薬を

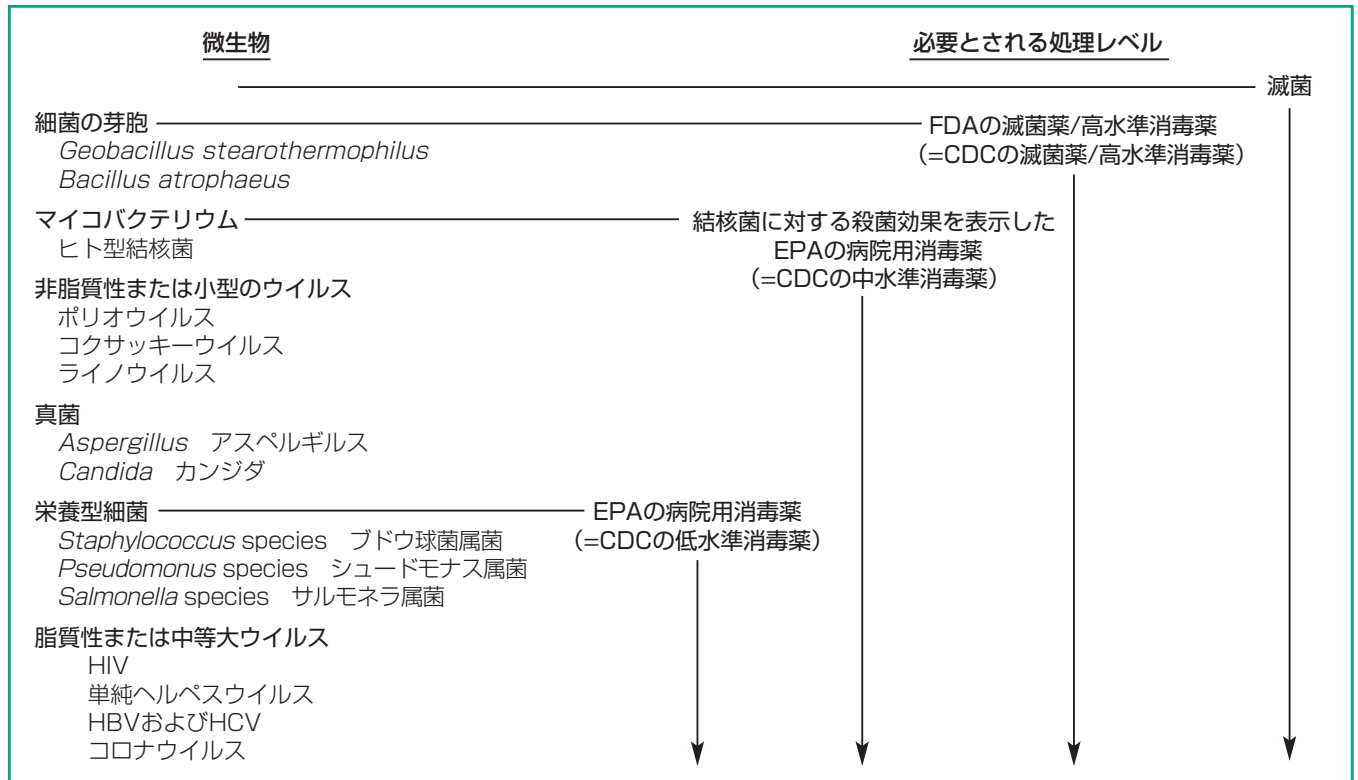
中等水準消毒薬と定義する。この比較を理解するためには、EPAがどのように消毒薬を承認するかを知る必要がある。第一に、EPA病院用消毒薬として承認するためには、製品は3種類の標的微生物に対するアメリカ分析科学協会（Association of Official Analytical Chemists : AOAC）の効果テストに合格しなければならない。標的微生物は、グラム陰性菌に対する効果を試験する *Salmonella choleraesuis*、グラム陽性菌に対する効果を試験する黄色ブドウ球菌、および主として院内感染の病原体に対する効果を試験する緑膿菌である。消毒薬がテスト微生物以外の特定の微生物にも効果があるというラベル表示は根拠があれば認められるが、それらのテスト菌が、消毒薬の使用が予定されている場所または表面上に存在しうる場合にはそのようなラベル表示は必要ない。したがって、製造者は医療で問題となっている微生物（たとえばHIV、HBV、C型肝炎ウイルス [HCV]、およびヘルペスウイルス）に関する独自の試験を行うと良い。ただし、病院用消毒薬のAOAC試験をパスした製品は、製造者の指示にしたがって正しく使用すれば、これらの比較的抵抗力の弱い微生物にも効果的であると一般にも認められている。

結核菌に対する効力は重要なベンチマークとして認められた。ただし結核菌殺菌に有効であるという主張は殺菌力を測定するベンチマークにすぎない。結核は環境表面を通じてではなく空気を通じて感染する。したがって、環境表面を消毒するための製品は結核蔓延の予防には関係ない。ただし、マイコバクテリアは栄養型細菌（vegetative bacteria）、ウイルスおよび真菌のうちでは最も高い抵抗力を持つので、結核菌の殺菌に有効であるとラベル表示された殺菌剤は、抵抗力の比較的弱い血液媒介感染（たとえばHBV、HCV、HIVを含む広域病原体）を不活性化できると考えられる。表面消毒に結核菌に対して殺菌力のある化学物質を使用する際の規則を決める場合の基準は、マイコバクテリアに対する製品の特定の効力ではなく、むしろ広域的な効力である。

EPAはさらに、問題となっている以下の微生物に効果があるとラベル表示した消毒薬製品を以下のリストによって分類している：

- **List B:** マイコバクテリア属菌に対して効果的な結核菌殺菌用製品
- **List C:** HIVに対し効果的な製品
- **List D:** HIVとHBVの両方に効果的な製品
- **List E:** マイコバクテリア属菌、HIV-1およびHBVに効果的な製品

図. 殺菌性化学物質に対する微生物の耐性(強さの順)



出典 : Bond WW, Ott BJ, Franke K, McCracken JE. Effective use of liquid chemical germicides on medical devices; instrument design problems. In: Block SS, ed. Disinfection, sterilization and preservation. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea & Gebiger, 1991:1100.

• **List F:** HCVに効果的な製品

消毒と殺菌に対する微生物の耐性は多様である。そのためCDCは消毒薬を高水準、中等水準および低水

準に分類した。一方、EPAは微生物スペクトルを採用した（図参照）。しかし一般的指針への例外も存在するので、ユーザーはメーカーのラベル主張と使用説明を常に守らなければならない。

[引用文献はp.82に掲載]

付録B

医療従事者（HCP）に強く推奨される予防接種の一覧 *67

Immunizations Strongly Recommended for Health-Care Personnel (HCP)

ワクチン	接種のスケジュール	適応	主な注意事項および禁忌	特記事項
B型肝炎組換えワクチン*	三角筋に3回筋注与のスケジュール。2回目は1回目から1ヵ月後、3回目は2回目から4ヵ月後。HBs抗原に対し十分な抗体（抗HBs抗体）を発現した人に対してはブースター投与の必要なし	血液および体液への曝露リスクを有する医療従事者（HCP）	通常のパン酵母菌に対するアナフィラキシー反応の記録。妊娠は禁忌でない	HBV感染患者に対しては治療効果も副作用もない。HBV感受性についての接種前スクリーニングの対費用効率は、ワクチン接種と抗体試験の費用におよび対象グループの免疫化率に依存する。患者または血液との接触を継続するHCPは、1連のワクチン接種から1～2ヵ月後に血清反応の検査を受けること。もし接種によっても抗HBs抗体(>10 mIU/mL)の誘導が達成されないならば、2回目の接種を行うこと
インフルエンザワクチン（不活化） [†]	最新のワクチンで1年に1回接種（筋注）	ハイリスク患者と接触し、あるいは長期療養施設で勤務すHCP。≥50歳または医学的にハイリスク状態にあるHCP	タマゴまたはワクチンの他の成分に対するアナフィラキシー性過敏の既往	インフルエンザの季節に妊娠中、後期になると予想される女性に推奨。さらにインフルエンザのリスクを高めると予想される慢性状態にある妊婦も受けること [§]
麻疹ウイルス生ワクチン	1回皮下注射；2回目は≥4週間以後	1957年以後に出生し、以下の記録がないHCP: 1) 1年目の誕生日以後に2回の生ワクチン接種を受けた；2) 医師からはしかと診断された；3) 免疫力に関する診断学的な証拠。1957年以前に出生した者を含めて、予防接種の記録の無いすべてのHCPもワクチン接種の対象となる	妊娠、重症の免疫抑制を有するHIV感染患者；ゼラチン服用またはネオマイシン投与後のアナフィラキシー反応の既往	もし被接種者が風疹とムンプスの危険下にあるならば、はしか-ムンプス-風疹(MMR)ワクチンを推奨。1) はしか不活化ワクチンのみ、2) 不活化ワクチンについて生ワクチン、または3) 型不明のワクチンを1963～1967年に接種された人は、麻疹ウイルスの生ワクチンを2回接種法により再接種を受けるべきである
ムンプスウイルス生ワクチン	1回皮下注射；ブースターなし	感染し易いと考えられるHCPはワクチン接種を受けてもよい。1957年以前に出生した成人は予防接種を受けているとみなされる	妊娠、免疫抑制状態；ゼラチン摂取またはネオマイシン投与後のアナフィラキシー反応の既往	MMRワクチンも推奨される
風疹ウイルス生ワクチン	1回皮下注射；ブースターなし	1年目の誕生日以後に生ワクチン接種を受けた記録のないHCP（男女とも）、および免疫力に関する診断学的な証拠のないHCPは接種を受けてよい。1957年以前に出生した成人は、出産年齢の女性を除いて、免疫しているとみなされる	妊娠、免疫抑制状態；ネオマイシン投与後のアナフィラキシー反応の既往	接種を受けた時点、または接種から4週以内に妊娠した女性は、胎児へのリスクについて医師に相談すること。しかしこれらの女性における風疹ワクチンに関連した奇形リスクは無視しうる。MMRワクチンを推奨
水痘帯状疱疹ウイルス生ワクチン	≥13歳ならば0.05 mLを2回、4～8週の間隔をおいて皮下注射	水痘の既往が確実でないか、水痘免疫の診断学的な証拠がないHCP	妊娠、免疫抑制状態 [†] ；ネオマイシンまたはゼラチン投与後のアナフィラキシー反応の既往；抗体を含有する血液製剤の最近の投与；ワクチン接種から6週間以内はサリチル酸製剤を避ける	水痘の既往がない米国で生まれた人の71～93%は既に免疫があるので、接種前の血清検査は費用の点で合理的であろう

出典：Bolyard EA, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998;26:289-354.

CDC. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 1997;46 (No. RR-18).

CDC. Prevention and control of influenza: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2003;52:1-34.

CDC. Using live, attenuated influenza vaccine for prevention and control of influenza: supplemental recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2003;52 (No. RR-13).

* 1991年12月に職業上の安全と健康に関する法律（Occupational Safety and Health Act）に基づいて発行された連邦基準は、現在のCDC勧告に基づき、B型肝炎ワクチンの提供、接種およびfollow-upが雇用主の費用負担によって行われることを命じている

† 免疫不全、HIV感染、白血病、リンパ腫症、全身性悪性疾患によって免疫力が低下した患者、またはコルチコステロイド、アルキル化薬、抗同化薬による免疫抑制療法下の患者、およびX線治療下の患者

§ 妊娠初期における自然流産の頻度が最も高いので、それとの関連を避けるために妊娠初期以後の妊婦の接種が望ましい。しかしインフルエンザワクチン接種後の胎児への悪影響はない

¶ 弱毒化インフルエンザ生ワクチン[live attenuated influenza vaccine (LAIV) *68] は、5～49歳の健康人に対しFDAによって承認されたワクチンウイルスが被接種者から他のヒトへ感染する可能性があり、LAIVの使用による疾患や免疫低下患者への影響に関するデータがないので、免疫低下患者と密に接触するHCPは不活化インフルエンザワクチンによる接種を受けるほうが望ましい

付録C

医療器具および環境表面の滅菌法と消毒法^{*69}

Immunizations Strongly Recommended for Health-Care Personnel (HCP)

プロセス	結果	方法	用例	医療への適応	
				医療器具のタイプ	環境表面
滅菌	細菌の芽胞を含むすべての微生物を死滅させる	熱自動処理法 高温	蒸気、乾燥熱、不飽和化学物質蒸気	耐熱性でクリティカルまたはセミクリティカル	使用不能
		低温	酸化エチレンガス、プラズマ滅菌	熱に弱くクリティカルまたはセミクリティカル	
		浸漬法 [†]	化学滅菌剤：グルタルアルデヒド、グルタルアルデヒドとフェノール、過酸化水素、過酸化水素と過酢酸、過酢酸	熱に弱くクリティカルまたはセミクリティカル	
高水準消毒	すべての微生物を死滅、ただし多数の細菌の芽胞は必ずしも死滅できない	熱自動処理法	洗濯機消毒装置	熱に弱くセミクリティカル	使用不能
		浸漬法 [†]	化学滅菌剤/高レベル消毒薬：グルタルアルデヒド、グルタルアルデヒドとフェノール、過酸化水素、過酸化水素と過酢酸、オルトフタルアルデヒド		
中水準消毒	栄養型細菌および真菌とウイルスの大多数を死滅する。 <i>Mycobacterium bovis</i> を不活性化する [§] 。必ずしも細菌の芽胞を殺菌できない	液体接触法	EPAに承認され、結核菌殺菌効果を有するとレベル表示された病院用消毒薬（たとえば塩素含有製品、第四級アンモニウム塩化合物とアルコール、フェノール類、ヨードフォア、EPAに承認された塩素系製品 [¶] ）	血液が目視で確認されノンクリティカル扱いとなる場合	臨床における接触表面、日常的な清掃表面の付着血液
低水準消毒	栄養型細菌の大部分、一部の真菌、およびウイルスを死滅しない。 <i>Mycobacterium bovis</i> を不活性化しない [§]	液体接触法	EPAに承認され、結核菌殺菌効果のレベル表示がない病院用消毒薬 ^{**} 。OSHAは、臨床における接触表面におけるHIV、HBVへの効力のレベル表示も義務付けている（たとえば第四級アンモニウム系化合物、フェノール類の一部、ヨードフォアの一部）	血液が目視で確認されずにノンクリティカル扱いとなる場合	臨床における接触表面、日常的な清掃表面

* EPAとFDAは、医療施設に使用される化学殺菌薬を管理する。FDAはクリティカルおよびセミクリティカルの医療器材に使用する化学滅菌薬を管理し、EPAはノンクリティカル表面に使用されるガス状滅菌薬および液体化学消毒薬を管理する。FDAはさらに、滅菌装置を含む医療器材を管理する詳細に関しては、1) <http://www.epa.gov/oppsf001/chemregindex.htm>、2) <http://www.fda.gov/cdrh/index.htm>、3) <http://www.fda.gov/cdrh/ode/gemfab.htm>を参照

† 接触時間は、高水準消毒薬とFDA承認の滅菌薬とを互いに区別する唯一の重大な（critical）特徴である。FDAの定義によると、高水準消毒薬は（液浸の時間が短いことを除いて）滅菌と同一の条件下で使用する滅菌薬のことである（C-1）。

§ 結核菌殺菌力の表示は、殺菌力を計るベンチマークとして使用される。結核は環境表面よりもむしろ空気を介して伝染するので、環境表面にこのような製品を使用しても結核の蔓延には効果がない。マイコバクテリアは栄養型細菌、ウイルスおよび真菌のうちで最も高いレベルの耐性をもつ菌なので、結核菌殺菌効果があるとラベルに表示した殺菌剤（すなわち中水準消毒薬）は、耐性がそれよりはるかに弱い血液媒介性の病原体（たとえばHBV、HCVおよびHIV）を含む広域の病原体を不活性化する能力を有するとみなされる。表面消毒に使用される結核菌殺菌化学物質の使用に関する規則や議定書の基礎となる目安は、製品がマイコバクテリアに対して特定の殺菌力をもつかどうかでなくて、むしろこの広域殺菌力である。

¶ 中水準消毒薬としてEPAに承認された塩素系製品は市販されている。EPA承認の塩素系製品がない場合には、次亜塩素酸ナトリウム（すなわち家庭用漂白剤）の新鮮な溶液が、安価で効果的な中水準殺菌剤となる。塩素濃度500 ppmから800 ppm（5.25%漂白剤と水道水の比率1：100希釈液、または5.25%漂白剤1/4カップを水1ガロンに溶解した液）は、目視で視認可能な汚染を除去した環境表面の消毒に効果的である。次亜塩素酸溶液を準備する場合には、適切な個人防護具（たとえばマスクやゴーグル）を装着すべきである（C-2、C-3）。塩素溶液は金属、特にアルミニウムに対し腐蝕性であるので注意が肝要。

** 結核菌殺菌効果の主張なしに単に“病院用消毒薬”とラベル表示された殺菌剤は、以下3つの代表的微生物に対する効果の試験に合格している：緑膿菌、黄色ブドウ球菌、および *Salmonella choleraesuis* [引文文献はp.82に掲載]

【監訳者注】

* 67＝予防接種スケジュールや入手可能なワクチンの種類は日米間で異なるため注意すること。詳細は社団法人 細菌製剤協会（<http://www.wakutin.or.jp>）か、独立行政法人 医薬品医療機器総合機構（<http://www.pmda.go.jp>）のホームページ参照のこと。

* 68＝2003年6月17日、アメリカ合衆国で、食品医薬品局（FDA）によって承認されたのは、鼻から投与する3価のインフルエンザ生ワクチン（LAIV）で（商品名：Flu Mist）、3価とは、2003～2004年冬季のAソ連型、A香港型、B型の3種類のインフルエンザワクチン株に対応した3種類のワクチン成分が入っているということをさす。－15℃以下で保管。専用のスプレーにより、左右の鼻孔から同量ずつ投与するため、鼻詰まりのときは投与できない。このインフルエンザ生ワクチンの投与を受けた人では、3週間後までワクチンウイルスが鼻咽頭分泌液中から検出されることがある。ワクチンウイルスによる感染を防ぐため、このインフルエンザ生ワクチンの投与を受けた人は、投与後少なくとも21日間は免疫不全の人との濃厚な接触は避ける必要がある。

* 69＝滅菌法については、「日本医科器械学会監修、小林寛伊編集、改訂版医療現場の滅菌、へるす出版、2003」を、消毒法については「日本病院薬剤師会編集、消毒薬の使用指針第3版、薬事日報社、1999」などを参照のこと。

[引用文献集]

References

[本文]

1. CDC. Recommended infection-control practices for dentistry. MMWR 1986;35:237–42.
2. CDC. Recommended infection-control practices for dentistry, 1993. MMWR 1993;42(No. RR-8).
3. US Census Bureau. Statistical Abstract of the United States: 2001. Washington, DC: US Census Bureau, 2001. Available at <http://www.census.gov/prod/www/statistical-abstract-02.html>.
4. Health Resources and Services Administration, Bureau of Health Professions. United States health workforce personnel factbook. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Health Resources and Services Administration, 2000.
5. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998;26:289–354.
6. Greene VW. Microbiological contamination control in hospitals. 1. Perspectives. Hospitals 1969;43:78–88.
7. CDC. Perspectives in disease prevention and health promotion update: universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and other bloodborne pathogens in health-care settings. MMWR 1988;38:377–382, 387–8.
8. CDC. Guidelines for prevention of transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to health-care and public-safety workers: a response to P.L. 100-607 The Health Omnibus Programs Extension Act of 1988. MMWR 1989;38(suppl No. 6S).
9. Garner JS, Favero MS. CDC guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. Infect Control 1986; 7:231–43.
10. CDC. Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. MMWR 1987;36(suppl No. 2S).
11. Garner JS, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:53–80.
12. Chiarello LA, Bartley J. Prevention of blood exposure in healthcare personnel. Seminars in Infection Control 2001; 1:30–43.
13. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. 29 CFR Part 1910.1030. Occupational exposure to bloodborne pathogens; needlesticks and other sharps injuries; final rule. Federal Register 2001;66:5317–25. As amended from and includes 29 CFR Part 1910.1030. Occupational exposure to bloodborne pathogens; final rule. Federal Register 1991; 56:64174–82. Available at <http://www.osha.gov/SLTC/dentistry/index.html>.
14. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. OSHA instruction: enforcement procedures for the occupational exposure to bloodborne pathogens. Washington, DC: US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, 2001; directive no. CPL 2-2.69.
15. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. 29 CFR 1910.1200. Hazard communication. Federal Register 1994;59:17479.
16. Gershon RR, Karkashian CD, Grosch JW, et al. Hospital safety climate and its relationship with safe work practices and workplace exposure incidents. Am J Infect Control 2000; 28:211–21.
17. CDC. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 1997;46(No. RR-18).
18. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. APIC position paper: immunization. Am J Infect Control 1999;27:52–3.
19. CDC. Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. MMWR 2001;50(No. RR-11).
20. CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, 1994. MMWR 1994;43(No. RR-13).
21. Cleveland JL, Gooch BF, Bolyard EA, Simone PM, Mullan RJ, Marianos DW. TB infection control recommendations from the CDC, 1994: considerations for dentistry. J Am Dent Assoc 1995;126:593–9.
22. Herwaldt LA, Pottinger JM, Carter CD, Barr BA, Miller ED. Exposure workups. Infect Control Hosp Epidemiol 1997;18:850–71.
23. Nash KD. How infection control procedures are affecting dental practice today. J Am Dent Assoc 1992;123:67–73.
24. Berkly ZT, Luciano WJ, James WD. Latex glove allergy: a survey of the US Army Dental Corps. JAMA 1992;268:2695–7.
25. Bubak ME, Reed CE, Fransway AF, et al. Allergic reactions to latex among health-care workers. Mayo Clin Proc 1992;67:1075–9.
26. Fisher AA. Allergic contact reactions in health personnel. J Allergy Clin Immunol 1992;90:729–38.
27. Smart ER, Macleod RI, Lawrence CM. Allergic reactions to rubber gloves in dental patients: report of three cases. Br Dent J 1992;172:445–7.
28. Yassin MS, Lierl MB, Fischer TJ, O'Brien K, Cross J, Steinmetz C. Latex allergy in hospital employees. Ann Allergy 1994;72:245–9.
29. Zaza S, Reeder JM, Charles LE, Jarvis WR. Latex sensitivity among perioperative nurses. AORN J 1994;60:806–12.
30. Hunt LW, Fransway AF, Reed CE, et al. An epidemic of occupational allergy to latex involving health care workers. J Occup Environ Med 1995;37:1204–9.
31. American Dental Association Council on Scientific Affairs. The dental team and latex hypersensitivity. J Am Dent Assoc 1999;130:257–64.
32. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH Alert: preventing allergic reactions to natural rubber latex in the workplace. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 1997.
33. Terezhalmay GT, Molinari JA. Personal protective equipment and barrier techniques. In: Cottone JA, Terezhalmay GT, Molinari JA, eds. Practical infection control in dentistry. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1996:136–145.
34. US Department of Health and Human Services, Office of the Secretary, Office for Civil Rights. 45 CFR Parts 160 and 164. Standards for privacy of individually identifiable health information; final rule. Federal Register 2000;65:82462–829.
35. Occupational Safety and Health Administration. Access to medical and exposure records. Washington, DC: US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, 2001. OSHA publication no. 3110.
36. Mast EE, Alter MJ. Prevention of hepatitis B virus infection among health-care workers. In: Ellis RW, ed. Hepatitis B vaccines in clinical practice. New York, NY: Marcel Dekker, 1993:295–307.

37. Beltrami EM, Williams IT, Shapiro CN, Chamberland ME. Risk and management of blood-borne infections in health care workers. *Clin Microbiol Rev* 2000;13:385–407.
38. Werner BG, Grady GF. Accidental hepatitis-B-surface-antigen-positive inoculations: use of e antigen to estimate infectivity. *Ann Intern Med* 1982;97:367–9.
39. Bond WW, Petersen NJ, Favero MS. Viral hepatitis B: aspects of environmental control. *Health Lab Sci* 1977;14:235–52.
40. Garibaldi RA, Hatch FE, Bisno AL, Hatch MH, Gregg MB. Nonparenteral serum hepatitis: report of an outbreak. *JAMA* 1972;220:963–6.
41. Rosenberg JL, Jones DP, Lipitz LR, Kirsner JB. Viral hepatitis: an occupational hazard to surgeons. *JAMA* 1973;223:395–400.
42. Callender ME, White YS, Williams R. Hepatitis B virus infection in medical and health care personnel. *Br Med J* 1982;284:324–6.
43. Chaudhuri AK, Follett EA. Hepatitis B virus infection in medical and health care personnel [Letter]. *Br Med J* 1982;284:1408.
44. Bond WW, Favero MS, Petersen NJ, Gravelle CR, Ebert JW, Maynard JE. Survival of hepatitis B virus after drying and storage for one week [Letter]. *Lancet* 1981;1:550–1.
45. Francis DP, Favero MS, Maynard JE. Transmission of hepatitis B virus [Review]. *Semin Liver Dis* 1981;1:27–32.
46. Favero MS, Maynard JE, Petersen NJ, et al. Hepatitis-B antigen on environmental surfaces [Letter]. *Lancet* 1973;2:1455.
47. Lauer JL, VanDrunen NA, Washburn JW, Balfour HH Jr. Transmission of hepatitis B virus in clinical laboratory areas. *J Infect Dis* 1979;140:513–6.
48. Hennekens CH. Hemodialysis-associated hepatitis: an outbreak among hospital personnel. *JAMA* 1973;225:407–8.
49. Garibaldi RA, Forrest JN, Bryan JA, Hanson BF, Dismukes WE. Hemodialysis-associated hepatitis. *JAMA* 1973;225:384–9.
50. Snyderman DR, Bryan JA, Macon EJ, Gregg MB. Hemodialysis-associated hepatitis: a report of an epidemic with further evidence on mechanisms of transmission. *Am J Epidemiol* 1976;104:563–70.
51. Shapiro CN. Occupational risk of infection with hepatitis B and hepatitis C virus. *Surg Clin North Am* 1995;75:1047–56.
52. Cleveland JL, Siew C, Lockwood SA, Gruninger SE, Gooch BF, Shapiro CN. Hepatitis B vaccination and infection among U.S. dentists, 1983–1992. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1385–90.
53. CDC. Recommendations for preventing transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to patients during exposure-prone invasive procedures. *MMWR* 1991;40(No. RR-8).
54. Chamberland ME. HIV transmission from health care worker to patient: what is the risk [Letter]? *Ann Intern Med* 1992;116:871–3.
55. Robert LM, Chamberland ME, Cleveland JL, et al. Investigation of patients of health care workers infected with HIV: the Centers for Disease Control and Prevention database. *Ann Intern Med* 1995;122:653–7.
56. CDC. Investigations of persons treated by HIV-infected health-care workers—United States. *MMWR* 1993;42:329–331, 337.
57. Siew C, Chang SB, Gruninger SE, Verrusio AC, Neidle EA. Self-reported percutaneous injuries in dentists: implications for HBV, HIV, transmission risk. *J Am Dent Assoc* 1992;123:36–44.
58. Ahtone J, Goodman RA. Hepatitis B and dental personnel: transmission to patients and prevention issues. *J Am Dent Assoc* 1983;106:219–22.
59. Hadler SC, Sorley DL, Acree KH, et al. An outbreak of hepatitis B in a dental practice. *Ann Intern Med* 1981;95:133–8.
60. CDC. Epidemiologic notes and reports: hepatitis B among dental patients—Indiana. *MMWR* 1985;34:73–5.
61. Levin ML, Maddrey WC, Wands JR, Mendeloff AL. Hepatitis B transmission by dentists. *JAMA* 1974;228:1139–40.
62. Rimland D, Parkin WE, Miller GB Jr, Schrack WD. Hepatitis B outbreak traced to an oral surgeon. *N Engl J Med* 1977;296:953–8.
63. Goodwin D, Fannin SL, McCracken BB. An oral surgeon-related hepatitis-B outbreak. *California Morbidity* 1976;14:1.
64. Reingold AL, Kane MA, Murphy BL, Checko P, Francis DP, Maynard JE. Transmission of hepatitis B by an oral surgeon. *J Infect Dis* 1982;145:262–8.
65. Goodman RA, Ahtone JL, Finton RJ. Hepatitis B transmission from dental personnel to patients: unfinished business. *Ann Intern Med* 1982;96:119.
66. Shaw FE Jr, Barrett CL, Hamm R, et al. Lethal outbreak of hepatitis B in a dental practice. *JAMA* 1986;255:3260–4.
67. CDC. Epidemiologic notes and reports: outbreak of hepatitis B associated with an oral surgeon—New Hampshire. *MMWR* 1987;36:132–3.
68. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. 29 CFR Part 1910.1030. Occupational exposure to bloodborne pathogens; final rule. *Federal Register* 1991;56:64004–182.
69. CDC. Hepatitis B virus: a comprehensive strategy for eliminating transmission in the United States through universal childhood vaccination: recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP). *MMWR* 1991;40(No. RR-13).
70. Polish LB, Gallagher M, Fields HA, Hadler SC. Delta hepatitis: molecular biology and clinical and epidemiological features. *Clin Microbiol Rev* 1993;6:211–29.
71. Alter MJ. The epidemiology of acute and chronic hepatitis C. *Clin Liver Dis* 1997;1:559–68.
72. Puro V, Petrosillo N, Ippolito G. Risk of hepatitis C seroconversion after occupational exposures in health care workers: Italian Study Group on Occupational Risk of HIV and Other Bloodborne Infections. *Am J Infect Control* 1995;23:273–7.
73. Lanphear BP, Linnemann CC Jr, Cannon CG, DeRonde MM, Pandy L, Kerley LM. Hepatitis C virus infection in healthcare workers: risk of exposure and infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:745–50.
74. Mitsui T, Iwano K, Masuko K, et al. Hepatitis C virus infection in medical personnel after needlestick accident. *Hepatology* 1992;16:1109–14.
75. Sartori M, La Terra G, Aglietta M, Manzin A, Navino C, Verzetti G. Transmission of hepatitis C via blood splash into conjunctiva. *Scand J Infect Dis* 1993;25:270–1.
76. Ippolito G, Puro V, De Carli G. The risk of occupational human immunodeficiency virus in health care workers: Italian Multicenter Study, The Italian Study Group on Occupational Risk of HIV Infection. *Arch Intern Med* 1993;153:1451–8.
77. Beltrami EM, Kozak A, Williams IT, et al. Transmission of HIV and hepatitis C virus from a nursing home patient to a health care worker. *Am J Infect Control*. 2003; 31:168–75.
78. Cooper BW, Krusell A, Tilton RC, Goodwin R, Levitz RE. Seroprevalence of antibodies to hepatitis C virus in high-risk hospital personnel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:82–5.
79. Panlilio AL, Shapiro CN, Schable CA, et al. Serosurvey of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infection among hospital-based surgeons. Serosurvey Study Group. *J Am Coll Surg* 1995;180:16–24.
80. Polish LB, Tong MJ, Co RL, Coleman PJ, Alter MJ. Risk factors for hepatitis C virus infection among health care personnel in a community hospital. *Am J Infect Control* 1993;21:196–200.
81. Shapiro CN, Tokars JI, Chamberland ME, American Academy of Orthopaedic Surgeons Serosurvey Study Committee. Use of the hepatitis-B vaccine and infection with hepatitis B and C among orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:1791–800.
82. Gerberding JL. Incidence and prevalence of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, hepatitis C virus, and cytomegalovirus among health care personnel at risk for blood exposure: final report from a longitudinal study. *J Infect Dis* 1994;170:1410–7.
83. Klein RS, Freeman K, Taylor PE, Stevens CE. Occupational risk for hepatitis C virus infection among New York City dentists. *Lancet* 1991;338:1539–42.
84. Thomas DL, Gruninger SE, Siew C, Joy ED, Quinn TC. Occupational risk of hepatitis C infections among general dentists and oral surgeons in North America. *Am J Med* 1996;100:41–5.
85. Cleveland JL, Gooch BF, Shearer BG, Lyerla RL. Risk and prevention of hepatitis C virus infection: implications for dentistry. *J Am Dent Assoc* 1999;130:641–7.
86. Gruninger SE, Siew C, Azzolin KL, Meyer DM. Update of hepatitis C infection among dental professionals [Abstract 1825]. *J Dent Res* 2001;80:264.

87. Esteban JI, Gomez J, Martell M, et al. Transmission of hepatitis C virus by a cardiac surgeon. *N Engl J Med* 1996;334:555–60.
88. Duckworth GJ, Heptonstall J, Aitken C. Transmission of hepatitis C virus from a surgeon to a patient: the Incident Control Team. *Commun Dis Public Health* 1999;2:188–92.
89. Ross RS, Viazov S, Gross T, Hofmann F, Seipp HM, Roggendorf M. Brief report: transmission of hepatitis C virus from a patient to an anesthesiology assistant to five patients. *N Engl J Med* 2000;343:1851–4.
90. Cody SH, Nainan OV, Garfein RS, et al. Hepatitis C virus transmission from an anesthesiologist to a patient. *Arch Intern Med* 2002; 162:345–50.
91. Do AN, Ciesielski CA, Metler RP, Hammett TA, Li J, Fleming PL. Occupationally acquired human immunodeficiency virus (HIV) infection: national case surveillance data during 20 years of the HIV epidemic in the United States. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:86–96.
92. Ciesielski C, Marianos D, Ou CY, et al. Transmission of human immunodeficiency virus in a dental practice. *Ann Intern Med* 1992; 116:798–805.
93. CDC. Investigations of patients who have been treated by HIV-infected health-care workers—United States. *MMWR* 1993;42: 329–31, 337.
94. Bell DM. Occupational risk of human immunodeficiency virus infection in healthcare workers: an overview. *Am J Med* 1997; 102(5B):9–15.
95. Cardo DM, Culver DH, Ciesielski CA, et al, Centers for Disease Control and Prevention Needlestick Surveillance Group. A case-control study of HIV seroconversion in health care workers after percutaneous exposure. *N Engl J Med* 1997;337:1485–90.
96. Beltrami EM. The risk and prevention of occupational human immunodeficiency virus infection. *Seminars in Infection Control* 2001;1:2–18.
97. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH alert: Preventing needlestick injuries in health care settings. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 1999.
98. Klein RS, Phelan JA, Freeman K, et al. Low occupational risk of human immunodeficiency virus infection among dental professionals. *N Engl J Med* 1988;318:86–90.
99. Gruninger SE, Siew C, Chang SB, et al. Human immunodeficiency virus type I: infection among dentists. *J Am Dent Assoc* 1992;123:59–64.
100. Siew C, Gruninger SE, Miaw CL, Neidle EA. Percutaneous injuries in practicing dentists: a prospective study using a 20-day diary. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1227–34.
101. Cleveland JL, Lockwood SA, Gooch BF, et al. Percutaneous injuries in dentistry: an observational study. *J Am Dent Assoc* 1995;126:745–51.
102. Ramos-Gomez F, Ellison J, Greenspan D, Bird W, Lowe S, Gerberding JL. Accidental exposures to blood and body fluids among health care workers in dental teaching clinics: a prospective study. *J Am Dent Assoc* 1997;128:1253–61.
103. Cleveland JL, Gooch BF, Lockwood SA. Occupational blood exposure in dentistry: a decade in review. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18:717–21.
104. Gooch BF, Siew C, Cleveland JL, Gruninger SE, Lockwood SA, Joy ED. Occupational blood exposure and HIV infection among oral and maxillofacial surgeons. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:128–34.
105. Gooch BF, Cardo DM, Marcus R, et al. Percutaneous exposures to HIV-infected blood among dental workers enrolled in the CDC needlestick study. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1237–42.
106. Younai FS, Murphy DC, Kotelchuck D. Occupational exposures to blood in a dental teaching environment: results of a ten-year surveillance study. *J Dent Educ* 2001;65:436–8.
107. Carlton JE, Dodson TB, Cleveland JL, Lockwood SA. Percutaneous injuries during oral and maxillofacial surgery procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:553–6.
108. Harte J, Davis R, Plamondon T, Richardson B. The influence of dental unit design on percutaneous injury. *J Am Dent Assoc* 1998; 129:1725–31.
109. US Department of Labor, Occupational Health and Safety Administration. 29 CFR Part 1910. Occupational exposure to bloodborne pathogens; needlesticks and other sharps injuries, final rule. *Federal Register* 2001;66:5325.
110. CDC. Evaluation of safety devices for preventing percutaneous injuries among health-care workers during phlebotomy procedures—Minneapolis-St. Paul, New York City, and San Francisco, 1993–1995. *MMWR* 1997;46:21–5.
111. CDC. Evaluation of blunt suture needles in preventing percutaneous injuries among health-care workers during gynecologic surgical procedures—New York City, March 1993–June 1994. *MMWR* 1997; 46:25–9.
112. Mendelson MH, Lin-Chen BY, Solomon R, Bailey E, Kogan G, Goldbold J. Evaluation of a safety resheathable winged steel needle for prevention of percutaneous injuries associated with intravascular-access procedures among healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:105–12.
113. CDC. Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. *MMWR* 1987;36(No. S2).
114. CDC. Guidelines for prevention of transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to health-care and public-safety workers: a response to P.L. 100-607. The Health Omnibus Programs Extension Act of 1988. *MMWR* 1989;38(No. S6).
115. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health. Selecting, evaluating, and using sharps disposal containers. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 1998. DHHS publication no. (NIOSH) 97-111.
116. CDC. Public Health Service statement on management of occupational exposure to human immunodeficiency virus, including considerations regarding zidovudine postexposure use. *MMWR* 1990;39 (No. RR-1).
117. CDC. Notice to readers update: provisional Public Health Service recommendations for chemoprophylaxis after occupational exposure to HIV. *MMWR* 1996;45:468–72.
118. CDC. Public Health Service guidelines for the management of health-care worker exposures to HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *MMWR* 1998;47(No. RR-7).
119. CDC. Recommendations for prevention and control of hepatitis C virus (HCV) infection and HCV-related chronic disease. *MMWR* 1998;47(No. RR-19).
120. Steere AC, Mallison GF. Handwashing practices for the prevention of nosocomial infections. *Ann Intern Med* 1975;83:683–90.
121. Garner JS. CDC guideline for prevention of surgical wound infections, 1985. Supersedes guideline for prevention of surgical wound infections published in 1982. (Originally published in November 1985). Revised. *Infect Control* 1986;7:193–200.
122. Larson EL. APIC guideline for hand washing and hand antisepsis in health-care settings. *Am J Infect Control* 1995;23:251–69.
123. CDC. 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(No. RR-16).
124. Casewell M, Phillips I. Hands as route of transmission for *Klebsiella* species. *Br Med J* 1977;2:1315–7.
125. Larson EL, Early E, Cloonan P, Sugrue S, Parides M. An organizational climate intervention associated with increased handwashing and decreased nosocomial infections. *Behav Med* 2000;26:14–22.
126. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000;356:1307–12.
127. Price PB. New studies in surgical bacteriology and surgical technique. *JAMA* 1938;111:1993–6.
128. Dewar NE, Gravens DL. Effectiveness of sepiisol antiseptic foam as a surgical scrub agent. *Appl Microbiol* 1973;26:544–9.
129. Lowbury EJ, Lilly HA. Disinfection of the hands of surgeons and nurses. *Br Med J* 1960;1445–50.
130. Rotter M. Hand washing and hand disinfection. In: Mayhall CG, ed. *Hospital epidemiology and infection control*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 1999:1339–55.

131. Widmer AF. Replace hand washing with use of a waterless alcohol hand rub? *Clin Infect Dis* 2000;31:136–43.
132. Larson EL, Butz AM, Gullette DL, Laughon BA. Alcohol for surgical scrubbing? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11:139–43.
133. Faoagali J, Fong J, George N, Mahoney P, O'Rourke V. Comparison of the immediate, residual, and cumulative antibacterial effects of Novaderm R,* Novascrub R,* Betadine Surgical Scrub, Hibiclens, and liquid soap. *Am J Infect Control* 1995;23:337–43.
134. Association of Perioperative Registered Nurses. Recommended practices for sterilization in the practice setting. In: Fogg D, Parker N, Shevlin D, eds. 2002 standards, recommended practices, and guidelines. Denver, CO: AORN, 2002:333–42.
135. US Department Of Health and Human Services, Food and Drug Administration. Tentative final monograph for healthcare antiseptic drug products; proposed rule. *Federal Register* 1994;59:31441–52.
136. Larson E. A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence. *Infection Control* 1988;9:28–36.
137. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:250–78.
138. Doebbeling BN, Pfaller MA, Houston AK, Wenzel RP. Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove. *Ann Intern Med* 1988;109:394–8.
139. Kabara JJ, Brady MB. Contamination of bar soaps under "in-use" conditions. *J Environ Pathol Toxicol Oncol* 1984;5:1–14.
140. Ojajärvi J. The importance of soap selection for routine hand hygiene in hospital. *J Hyg (Lond)* 1981;86:275–83.
141. Larson E, Leyden JJ, McGinley KJ, Grove GL, Talbot GH. Physiologic and microbiologic changes in skin related to frequent handwashing. *Infect Control* 1986;7:59–63.
142. Larson E. Handwashing: it's essential—even when you use gloves. *Am J Nurs* 1989;89:934–9.
143. Field EA, McGowan P, Pearce PK, Martin MV. Rings and watches: should they be removed prior to operative dental procedures? *J Dent* 1996;24:65–9.
144. Hobson DW, Woller W, Anderson L, Guthery E. Development and evaluation of a new alcohol-based surgical hand scrub formulation with persistent antimicrobial characteristics and brushless application. *Am J Infect Control* 1998;26:507–12.
145. Mulberry G, Snyder AT, Heilman J, Pyrek J, Stahl J. Evaluation of a waterless, scrubless chlorhexidine gluconate/ethanol surgical scrub for antimicrobial efficacy. *Am J Infect Control* 2001;29:377–82.
146. Association of Perioperative Registered Nurses. Recommended practices for surgical hand scrubs. In: Fogg D, Parker N, eds. 2003 standards, recommended practices, and guidelines. Denver, CO: AORN, Inc., 2003:277–80.
147. Larson E, Killien M. Factors influencing handwashing behavior of patient care personnel. *Am J Infect Control* 1982;10:93–9.
148. Zimakoff J, Kjelsberg AB, Larson SO, Holstein B. A multicenter questionnaire investigation of attitudes toward hand hygiene, assessed by the staff in fifteen hospitals in Denmark and Norway. *Am J Infect Control* 1992;20:58–64.
149. Grohskopf LA, Roth VR, Feikin DR, et al. *Serratia liquefaciens* bloodstream infections from contamination of epotin alfa at a hemodialysis center. *N Engl J Med* 2001;344:1491–7.
150. Archibald LK, Corl A, Shah B, et al. *Serratia marcescens* outbreak associated with extrinsic contamination of 1% chlorxylenol soap. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:704–9.
151. Larson EL, Norton Hughes CA, Pyrak JD, Sparks SM, Cagatay EU, Bartkus JM. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control* 1998;26:513–21.
152. Ojajärvi J, Mäkelä P, Rantasalo I. Failure of hand disinfection with frequent hand washing: a need for prolonged field studies. *J Hyg (Lond)* 1977;79:107–19.
153. Berndt U, Wigger-Alberti W, Gabard B, Elsner P. Efficacy of a barrier cream and its vehicle as protective measures against occupational irritant contact dermatitis. *Contact Dermatitis* 2000;42:77–80.
154. McCormick RD, Buchman TL, Maki DG. Double-blind, randomized trial of scheduled use of a novel barrier cream and an oil-containing lotion for protecting the hands of health care workers. *Am J Infect Control* 2000;28:302–10.
155. Larson E, Anderson JK, Baxendale L, Bobo L. Effects of a protective foam on scrubbing and gloving. *Am J Infect Control* 1993;21:297–301.
156. McGinley KJ, Larson EL, Leyden JJ. Composition and density of microflora in the subungual space of the hand. *J Clin Microbiol* 1988;26:950–3.
157. Pottinger J, Burns S, Manske C. Bacterial carriage by artificial versus natural nails. *Am J Infect Control* 1989;17:340–4.
158. McNeil SA, Foster CL, Hedderwick SA, Kauffman CA. Effect of hand cleansing with antimicrobial soap or alcohol-based gel on microbial colonization of artificial fingernails worn by health care workers. *Clin Infect Dis* 2001;32:367–72.
159. Rubin DM. Prosthetic fingernails in the OR: a research study. *AORN J* 1988;47:944–5.
160. Hedderwick SA, McNeil SA, Lyons MJ, Kauffman CA. Pathogenic organisms associated with artificial fingernails worn by healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:505–9.
161. Passaro DJ, Waring L, Armstrong R, et al. Postoperative *Serratia marcescens* wound infections traced to an out-of-hospital source. *J Infect Dis* 1997;175:992–5.
162. Foca M, Jakob K, Whittier S, et al. Endemic *Pseudomonas aeruginosa* infection in a neonatal intensive care unit. *N Engl J Med* 2000; 343:695–700.
163. Parry MF, Grant B, Yukna M, et al. Candida osteomyelitis and diskitis after spinal surgery: an outbreak that implicates artificial nail use. *Clin Infect Dis* 2001;32:352–7.
164. Moolenaar RL, Crutcher M, San Joaquin VH, et al. A prolonged outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* in a neonatal intensive care unit: did staff fingernails play a role in disease transmission? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:80–5.
165. Baumgardner CA, Maragos CS, Walz J, Larson E. Effects of nail polish on microbial growth of fingernails: dispelling sacred cows. *AORN J* 1993;58:84–8.
166. Wynd CA, Samstag DE, Lapp AM. Bacterial carriage on the fingernails of OR nurses. *AORN J* 1994;60:796, 799–805.
167. Lowbury EJ. Aseptic methods in the operating suite. *Lancet* 1968;1:705–9.
168. Hoffman PN, Cooke EM, McCarville MR, Emmerson AM. Micro-organisms isolated from skin under wedding rings worn by hospital staff. *Br Med J* 1985;290:206–7.
169. Jacobson G, Thiele JE, McCune JH, Farrell LD. Handwashing: ring-wearing and number of microorganisms. *Nurs Res* 1985;34:186–8.
170. 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; 36:1383–90.
171. Salisbury DM, Hutfilz P, Treen LM, Bollin GE, Gautam S. The effect of rings on microbial load of health care workers' hands. *Am J Infect Control* 1997;25:24–7.
172. Cochran MA, Miller CH, Sheldrake MS. The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment. *J Am Dent Assoc* 1989;119:141–4.
173. Miller CH, Palenik DJ. Aseptic techniques [Chapter 10]. In: Miller CH, Palenik DJ, eds. Infection control and management of hazardous materials for the dental team. 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby, 1998.
174. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health. TB respiratory protection program in health care facilities: administrator's guide. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 1999. DHHS publication no. (NIOSH) 99-143.
175. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. OSHA 29 CFR 1910.139. Respiratory protection for *M. tuberculosis*. *Federal Register* 1998;49:442–9.
176. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health.

- NIOSH guide to the selection and use of particulate respirators certified under 42 CFR 84. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 1996. DHHS publication no. (NIOSH) 96-101.
177. DeGroot-Kosolcharoen J, Jones JM. Permeability of latex and vinyl gloves to water and blood. *Am J Infect Control* 1989;17:196-201.
178. Korniewicz DM, Laughon BE, Butz A, Larson E. Integrity of vinyl and latex procedure gloves. *Nurs Res* 1989;38:144-6.
179. Olsen RJ, Lynch P, Coyle MB, Cummings J, Bokete T, Stamm WE. Examination gloves as barriers to hand contamination in clinical practice. *JAMA* 1993;270:350-3.
180. Murray CA, Burke FJ, McHugh S. An assessment of the incidence of punctures in latex and non-latex dental examination gloves in routine clinical practice. *Br Dent J* 2001;190:377-80.
181. Burke FJ, Baggett FJ, Lomax AM. Assessment of the risk of glove puncture during oral surgery procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;82:18-21.
182. Burke FJ, Wilson NH. The incidence of undiagnosed punctures in non-sterile gloves. *Br Dent J* 1990;168:67-71.
183. Nikawa H, Hamada T, Tamamoto M, Abekura H. Perforation and proteinaceous contamination of dental gloves during prosthodontic treatments. *Int J Prosthodont* 1994;7:559-66.
184. Nikawa H, Hamada T, Tamamoto M, Abekura H, Murata H. Perforation of dental gloves during prosthodontic treatments as assessed by the conductivity and water inflation tests. *Int J Prosthodont* 1996;9:362-6.
185. Avery CM, Hjort A, Walsh S, Johnson PA. Glove perforation during surgical extraction of wisdom teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:23-5.
186. Otis LL, Cottone JA. Prevalence of perforations in disposable latex gloves during routine dental treatment. *J Am Dent Assoc* 1989; 118:321-4.
187. Kotilainen HR, Brinker JP, Avato JL, Gantz NM. Latex and vinyl examination gloves. Quality control procedures and implications for health care workers. *Arch Intern Med* 1989;149:2749-53.
188. Food and Drug Administration. Glove powder report. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, 1997. Available at <http://www.fda.gov/cdrh/glvpwd.html>.
189. Morgan DJ, Adams D. Permeability studies on protective gloves used in dental practice. *Br Dent J* 1989;166:11-3.
190. Albin MS, Bunegin L, Duke ES, Ritter RR, Page CP. Anatomy of a defective barrier: sequential glove leak detection in a surgical and dental environment. *Crit Care Med* 1992;20:170-84.
191. Merchant VA, Molinari JA, Pickett T. Microbial penetration of gloves following usage in routine dental procedures. *Am J Dent* 1992;5:95-6.
192. Pitten FA, Herdemann G, Kramer A. The integrity of latex gloves in clinical dental practice. *Infection* 2000;28:388-92.
193. Jamal A, Wilkinson S. The mechanical and microbiological integrity of surgical gloves. *ANZ J Surg* 2003;73:140-3.
194. Korniewicz DM, El-Masri MM, Broyles JM, Martin CD, O'Connell KP. A laboratory-based study to assess the performance of surgical gloves. *AORN J* 2003;77:772-9.
195. Schwimmer A, Massoumi M, Barr CE. Efficacy of double gloving to prevent inner glove perforation during outpatient oral surgical procedures. *J Am Dent Assoc* 1994;125:196-8.
196. Patton LL, Campbell TL, Evers SP. Prevalence of glove perforations during double-gloving for dental procedures. *Gen Dent* 1995;43:22-6.
197. Gerberding JL, Littell C, Tarkington A, Brown A, Schecter WP. Risk of exposure of surgical personnel to patients' blood during surgery at San Francisco General Hospital. *N Engl J Med* 1990;322:1788-93.
198. Klein RC, Party E, Gershey EL. Virus penetration of examination gloves. *Biotechniques* 1990;9:196-9.
199. Mellstrom GA, Lindberg M, Boman A. Permeation and destructive effects of disinfectants on protective gloves. *Contact Dermatitis* 1992;26:163-70.
200. Jordan SL, Stowers MF, Trawick EG, Theis AB. Glutaraldehyde permeation: choosing the proper glove. *Am J Infect Control* 1996;24:67-9.
201. Cappuccio WR, Lees PS, Breyse PN, Margolick JB. Evaluation of integrity of gloves used in a flow cytometry laboratory. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:423-5.
202. Monticello MV, Gaber DJ. Glove resistance to permeation by a 7.5% hydrogen peroxide sterilizing and disinfecting solution. *Am J Infect Control* 1999;27:364-6.
203. Baumann MA, Rath B, Fischer JH, Iffland R. The permeability of dental procedure and examination gloves by an alcohol based disinfectant. *Dent Mater* 2000;16:139-44.
204. Ready MA, Schuster GS, Wilson JT, Hanes CM. Effects of dental medicaments on examination glove permeability. *J Prosthet Dent* 1989;61:499-503.
205. Richards JM, Sydiskis RJ, Davidson WM, Josell SD, Lavine DS. Permeability of latex gloves after contact with dental materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:224-9.
206. Andersson T, Bruze M, Bjorkner B. *In vivo* testing of the protection of gloves against acrylates in dentin-bonding systems on patients with known contact allergy to acrylates. *Contact Dermatitis* 1999;41:254-9.
207. Reitz CD, Clark NP. The setting of vinyl polysiloxane and condensation silicone putties when mixed with gloved hands. *J Am Dent Assoc* 1988;116:371-5.
208. Kahn RL, Donovan TE, Chee WW. Interaction of gloves and rubber dam with a poly (vinyl siloxane) impression material: a screening test. *Int J Prosthodont* 1989;2:342-6.
209. Matis BA, Valadez D, Valadez E. The effect of the use of dental gloves on mixing vinyl polysiloxane putties. *J Prosthodont* 1997;6:189-92.
210. Wright JG, McGeer AJ, Chyatte D, Ransohoff DF. Mechanisms of glove tears and sharp injuries among surgical personnel. *JAMA* 1991;266:1668-71.
211. Dodds RD, Guy PJ, Peacock AM, Duffy SR, Barker SG, Thomas MH. Surgical glove perforation. *Br J Surg* 1988;75:966-8.
212. Adams D, Bagg J, Limaye M, Parsons K, Absi EG. A clinical evaluation of glove washing and re-use in dental practice. *J Hosp Infect* 1992;20:153-62.
213. Martin MV, Dunn HM, Field EA, et al. A physical and microbiological evaluation of the re-use of non-sterile gloves. *Br Dent J* 1988;165:321-4.
214. US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration. 21 CFR Part 800. Medical devices; patient examination and surgeon's gloves. Adulteration, final rule. *Federal Register* 1990;55:51254-8.
215. Giglio JA, Roland RW, Laskin DM, Greneevicki L. The use of sterile versus nonsterile gloves during out-patient exodontia. *Quintessence Int* 1993;24:543-5.
216. Cheung LK, Chow LK, Tsang MH, Tung LK. An evaluation of complications following dental extractions using either sterile or clean gloves. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;30:550-4.
217. Gani JS, Anseline PF, Bissett RL. Efficacy of double versus single gloving in protecting the operating team. *Aust N Z J Surg* 1990;60:171-5.
218. Short LJ, Bell DM. Risk of occupational infection with blood-borne pathogens in operating and delivery room settings. *Am J Infect Control* 1993;21:343-50.
219. Tokars JJ, Culver DH, Mendelson MH, et al. Skin and mucous membrane contacts with blood during surgical procedures: risk and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:703-11.
220. Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection (Cochrane Review). *The Cochrane Library* 2003;(Issue 2):1-32.
221. Webb JM, Pentlow BD. Double gloving and surgical technique. *Ann R Coll Surg Engl* 1993;75:291-2.
222. Watts D, Tassler PL, Dellon AL. The effect of double gloving on cutaneous sensibility, skin compliance and suture identification. *Contemp Surg* 1994;44:289-92.
223. Wilson SJ, Sellu D, Uy A, Jaffer MA. Subjective effects of double gloves on surgical performance. *Ann R Coll Surg Engl* 1996;78:20-2.
224. Food and Drug Administration. Guidance for industry and FDA: medical glove guidance manual [Draft guidance]. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Food and Drug

- Administration, 1999. Available at http://www.fda.gov/cdrh/dsma/135.html#_Toc458914315.
225. Dillard SF, Hefflin B, Kaczmarek RG, Petsonk EL, Gross TP. Health effects associated with medical glove use. *AORN J* 2002;76:88–96.
 226. Hamann CP, Turjanmaa K, Rietschel R, et al. Natural rubber latex hypersensitivity: incidence and prevalence of type I allergy in the dental professional. *J Am Dent Assoc* 1998;129:43–54.
 227. Siew C, Hamann C, Gruninger SE, Rodgers P, Sullivan KM. 2003. Type I Latex Allergic Reactions among Dental Professionals, 1996–2001. *Journal of Dental Research*, 82 (Special Issue): #1718.
 228. Saary MJ, Kanani A, Alghadeer H, Holness DL, Tarlo SM. Changes in rates of natural rubber latex sensitivity among dental school students and staff members after changes in latex gloves. *J Allergy Clin Immunol* 2002;109:131–5.
 229. Hunt LW, Kelkar P, Reed CE, Yunginger JW. Management of occupational allergy to natural rubber latex in a medical center: the importance of quantitative latex allergen measurement and objective follow-up. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 110(suppl 2):S96–106.
 230. Turjanmaa K, Kanto M, Kautiainen H, Reunala T, Palosuo T. Long-term outcome of 160 adult patients with natural rubber latex allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2002; 110(suppl 2):S70–4.
 231. Heilman DK, Jones RT, Swanson MC, Yunginger JW. A prospective, controlled study showing that rubber gloves are the major contributor to latex aeroallergen levels in the operating room. *J Allergy Clin Immunol* 1996;98:325–30.
 232. Baur X, Jager D. Airborne antigens from latex gloves. *Lancet* 1990; 335:912.
 233. Turjanmaa K, Reunala T, Alenius H, Brummer-Korvenkontio H, Palosuo T. Allergens in latex surgical gloves and glove powder. *Lancet* 1990;336:1588.
 234. Baur X, Chen Z, Allmers H. Can a threshold limit value for natural rubber latex airborne allergens be defined? *J Allergy Clin Immunol* 1998;101:24–7.
 235. Trape M, Schenck P, Warren A. Latex gloves use and symptoms in health care workers 1 year after implementation of a policy restricting the use of powdered gloves. *Am J Infec Control* 2000;28:352–8.
 236. Allmers H, Brehler R, Chen Z, Raulf-Heimsoth M, Fels H, Baur X. Reduction of latex aeroallergens and latex-specific IgE antibodies in sensitized workers after removal of powdered natural rubber latex gloves in a hospital. *Allergy Clin Immunol* 1998;102:841–6.
 237. Tarlo SM, Sussman G, Contala A, Swanson MC. Control of airborne latex by use of powder-free latex gloves. *J Allergy Clin Immunol* 1994;93:985–9.
 238. Swanson MC, Bubak ME, Hunt LW, Yunginger JW, Warner MA, Reed CE. Quantification of occupational latex aeroallergens in a medical center. *J Allergy Clin Immunol* 1994;94:445–551.
 239. Hermes CB, Spackman GK, Dodge WW, Salazar A. Effect of powder-free latex examination glove use on airborne powder levels in a dental school clinic. *J Dent Educ* 1999;63:814–20.
 240. Miller CH. Infection control strategies for the dental office [Chapter 29]. In: Ciancio SG, ed. *ADA guide to dental therapeutics*. 2nd ed. Chicago, IL: ADA Publishing, 2000:543–58.
 241. Primeau MN, Adkinson NF Jr, Hamilton RG. Natural rubber pharmaceutical vial closures release latex allergens that produce skin reactions. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107:958–62.
 242. Spaulding EH. Chemical disinfection of medical and surgical materials [Chapter 32]. In: Lawrence CA, Block SS, eds. *Disinfection, sterilization and preservation*. Philadelphia, PA: Lea & Febiger, 1968: 517–31.
 243. CDC. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* (in press).
 244. CDC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 2003;52(No. RR-10).
 245. US Environmental Protection Agency. 40 CFR Parts 152, 156, and 158. Exemption of certain pesticide substances from federal insecticide, fungicide, and rodenticide act requirements. Amended 1996. *Federal Register* 1996;61:8876–9.
 246. Food and Drug Administration. Dental handpiece sterilization [Letter]. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, 1992.
 247. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, American National Standards Institute. *Steam sterilization and sterility assurance in health care facilities*. ANSI/AAMI ST46-2002. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 2002.
 248. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, American National Standards Institute. *Steam sterilization and sterility assurance using table-top sterilizers in office-based, ambulatory-care medical, surgical, and dental facilities*. ANSI/AAMI ST40-1998. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1998.
 249. Favero MS, Bond WW. Chemical disinfection of medical and surgical material [Chapter 43]. In: Block SS, ed. *Disinfection, sterilization and preservation*. 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2001:881–917.
 250. Parker HH 4th, Johnson RB. Effectiveness of ethylene oxide for sterilization of dental handpieces. *J Dent* 1995;23:113–5.
 251. Alfa MJ, Olson N, Degagne P, Hizon R. New low temperature sterilization technologies: microbicidal activity and clinical efficacy [Chapter 9]. In: Rutala WA, ed. *Disinfection, sterilization, and antisepsis in health-care*. Champlain, NY: Polyscience Publications, 1998:67–78.
 252. Rutala WA, Weber DJ. Clinical effectiveness of low-temperature sterilization technologies. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19:798–804.
 253. Miller CH, Tan CM, Beiswanger MA, Gaines DJ, Setcos JC, Palenik CJ. Cleaning dental instruments: measuring the effectiveness of an instrument washer/disinfector. *Am J Dent* 2000;13:39–43.
 254. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. *Chemical indicators—guidance for the selection, use, and interpretation of results*. AAMI Technical Information Report No. 25. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1999.
 255. Ninemeier J. *Central service technical manual*. 5th ed. Chicago, IL: International Association of Healthcare Central Service Materiel Management, 1998.
 256. Rutala WA, Weber DJ. Choosing a sterilization wrap for surgical packs. *Infection Control Today* 2000;4:64,70.
 257. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, American National Standards Institute. *Good hospital practice: steam sterilization and sterility assurance*. ANSI/AAMI ST46-1993. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1993.
 258. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, American National Standards Institute. *Flash sterilization: steam sterilization of patient care items for immediate use*. ANSI/AAMI ST37-1996. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1996.
 259. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, American National Standards Institute. *Ethylene oxide sterilization in health care facilities: safety and effectiveness*. ANSI/AAMI ST41-1999. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1999.
 260. Miller CH, Palenik CJ. Sterilization, disinfection, and asepsis in dentistry [Chapter 53]. In: Block SS, ed. 5th ed. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2001:1049–68.
 261. Joslyn LJ. Sterilization by heat [Chapter 36]. In: Block SS, ed. 5th ed. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2001:695–728.
 262. Rutala WA, Weber DJ, Chappell KJ. Patient injury from flash-sterilized instruments. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:458.
 263. Bond WW. Biological indicators for a liquid chemical sterilizer: a solution to the instrument reprocessing problem? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:309–12.

264. Stingeni L, Lapomarda V, Lisi P. Occupational hand dermatitis in hospital environments. *Contact Dermatitis* 1995;33:172–6.
265. Ashdown BC, Stricof DD, May ML, Sherman SJ, Carmody RF. Hydrogen peroxide poisoning causing brain infarction: neuroimaging findings. *Am J Roentgenol* 1998;170:1653–5.
266. Ballantyne B. Toxicology of glutaraldehyde: review of studies and human health effects. Danbury, CT: Union Carbide, 1995.
267. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health. Glutaraldehyde: occupational hazards in hospitals. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 2001. DHHS publication no. (NIOSH) 2001-115.
268. CDC. Epidemiologic notes and reports: symptoms of irritation associated with exposure to glutaraldehyde—Colorado. *MMWR* 1987;36:190–1.
269. Lehman PA, Franz TJ, Guin JD. Penetration of glutaraldehyde through glove material: tectylon versus natural rubber latex. *Contact Dermatitis* 1994;30:176–7.
270. Hamann CP, Rodgers PA, Sullivan K. Allergic contact dermatitis in dental professionals: effective diagnosis and treatment. *J Am Dent Assoc* 2003;134:185–94.
271. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, American National Standards Institute. Safe use and handling of glutaraldehyde-based products in health care facilities. ANSI/AAMI ST58-1996. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1996.
272. Fisher AA. Ethylene oxide dermatitis. *Cutis* 1984;34:20, 22, 24.
273. Jay WM, Swift TR, Hull DS. Possible relationship of ethylene oxide exposure to cataract formation. *Am J Ophthalmol* 1982;93:727–32.
274. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. Review of the ethylene oxide standard. *Federal Register* 2000;65:35127–8.
275. Pratt LH, Smith DG, Thornton RH, Simmons JB, Depta BB, Johnson RB. The effectiveness of two sterilization methods when different precleaning techniques are employed. *J Dent* 1999;27:247–8.
276. US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration. 21 CFR Part 872.6730. Dental devices; endodontic dry heat sterilizer; final rule. *Federal Register* 1997; 62:2903.
277. Favero MS. Current issues in hospital hygiene and sterilization technology. *J Infect Control (Asia Pacific Edition)* 1998;1:8–10.
278. Greene WW. Control of sterilization process [Chapter 22]. In: Russell AD, Hugo WB, Ayliffe GA, eds. *Principles and practice of disinfection, preservation, and sterilization*. Oxford, England: Blackwell Scientific Publications, 1992:605–24.
279. Favero MS. Developing indicators for sterilization [Chapter 13]. In: Rutala W, ed. *Disinfection, sterilization, and antisepsis in health care*. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc., 1998:119–32.
280. Maki DG, Hassemer CA. Flash sterilization: carefully measured haste. *Infect Control* 1987;8:307–10.
281. Andres MT, Tejerina JM, Fierro JF. Reliability of biologic indicators in a mail-return sterilization-monitoring service: a review of 3 years. *Quintessence Int* 1995;26:865–70.
282. Miller CH, Sheldrake MA. The ability of biological indicators to detect sterilization failures. *Am J Dent* 1994;7:95–7.
283. Association of Operating Room Nurses. AORN standards and recommended practices for perioperative nursing. Denver, CO: AORN, 1987.
284. Mayworm D. Sterile shelf life and expiration dating. *J Hosp Supply Process Distrib* 1984;2:32–5.
285. Cardo DM, Sehulster LM. Central sterile supply [Chapter 65]. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 1999:1023–30.
286. Maki DG, Alvarado CJ, Hassemer CA, Zilz MA. Relation of the inanimate hospital environment to endemic nosocomial infection. *N Engl J Med* 1982;307:1562–6.
287. Danforth D, Nicolle LE, Hume K, Alfieri N, Sims H. Nosocomial infections on nursing units with floors cleaned with a disinfectant compared with detergent. *J Hosp Infect* 1987;10:229–35.
288. Crawford JJ. *Clinical asepsis in dentistry*. Mesquite, TX: Oral Medicine Press, 1987.
289. Food and Drug Administration. Design control guidance for medical device manufacturers. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, 1997.
290. Fauerbach LL, Janelle JW. Practical applications in infection control [Chapter 45]. In: Block SS, ed. 5th ed. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2001:935–44.
291. Martin LS, McDougal JS, Loskoski SL. Disinfection and inactivation of the human T lymphotropic virus type III/lymphadenopathy-associated virus. *J Infect Dis* 1985;152:400–3.
292. Bloomfield SF, Smith-Burchnell CA, Dalglish AG. Evaluation of hypochlorite-releasing disinfectants against the human immunodeficiency virus (HIV). *J Hosp Infect* 1990;15:273–8.
293. Gerson SL, Parker P, Jacobs MR, Creger R, Lazarus HM. Aspergillosis due to carpet contamination. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:221–3.
294. Suzuki A, Namba Y, Matsuura M, Horisawa A. Bacterial contamination of floors and other surfaces in operating rooms: a five-year survey. *J Hyg (Lond)* 1984;93:559–66.
295. Skoutelis AT, Westenfelder GO, Beckerdite M, Phair JP. Hospital carpeting and epidemiology of *Clostridium difficile*. *Am J Infect Control* 1994;22:212–7.
296. Rutala WA, Odette RL, Samsa GP. Management of infectious waste by US hospitals. *JAMA* 1989;262:1635–40.
297. CDC. Perspectives in disease prevention and health promotion. Summary of the Agency for Toxic Substances and Disease Registry report to Congress: the public health implications of medical waste. *MMWR* 1990; 39:822–4.
298. Palenik CJ. Managing regulated waste in dental environments. *J Contemp Dent Pract* 2003;4:76.
299. Rutala WA, Mayhall CG. Medical waste. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:38–48.
300. Greene R, State and Territorial Association on Alternate Treatment Technologies. Technical assistance manual: state regulatory oversight of medical waste treatment technologies. 2nd ed. Washington, DC: US Environmental Protection Agency, 1994. Available at <http://www.epa.gov/epaoswer/other/medical/mwpdfs/ta/1.pdf>.
301. US Environmental Protection Agency. 40 CFR Part 60. Standards of performance for new stationary sources and emission guidelines for existing sources: hospital/medical/infectious waste incinerators; final rule. *Federal Register* 1997;62:48347–91.
302. Slade JS, Pike EB, Eglin RP, Colbourne JS, Kurtz JB. The survival of human immunodeficiency virus in water, sewage, and sea water. *Water Sci Tech* 1989;21:55–9.
303. Walker JT, Bradshaw DJ, Bennett AM, Fulford MR, Martin MV, Marsh PD. Microbial biofilm formation and contamination of dental-unit water systems in general dental practice. *Appl Environ Microbiol* 2000;66:3363–7.
304. Schulze-Robbeke R, Feldmann C, Fischeder R, Janning B, Exner M, Wahl G. Dental units: an environmental study of sources of potentially pathogenic mycobacteria. *Tuber Lung Dis* 1995;76:318–23.
305. Barbeau J, Tanguay R, Faucher E, et al. Multiparametric analysis of waterline contamination in dental units. *Appl Environ Microbiol* 1996;62:3954–9.
306. Atlas RM, Williams JF, Huntington MK. *Legionella* contamination of dental-unit waters. *Appl Environ Microbiol* 1995;61:1208–13.
307. Kelstrup J, Funder-Nielsen T, Theilade J. Microbial aggregate contamination of water lines in dental equipment and its control. *Acta Pathol Microbiol Scand [B]* 1977;85:177–83.
308. Challacombe SJ, Fernandes LL. Detecting *Legionella pneumophila* in water systems: a comparison of various dental units. *J Am Dent Assoc* 1995;126:603–8.
309. Mayo JA, Oertling KM, Andrieu SC. Bacterial biofilm: a source of contamination in dental air-water syringes. *Clin Prev Dent* 1990;12:13–20.
310. Scheid RC, Kim CK, Bright JS, Whitely MS, Rosen S. Reduction

- of microbes in handpieces by flushing before use. J Am Dent Assoc 1982;105:658-60.
311. Bagga BS, Murphy RA, Anderson AW, Punwani I. Contamination of dental unit cooling water with oral microorganisms and its prevention. J Am Dent Assoc 1984;109:712-6.
 312. Martin MV. The significance of the bacterial contamination of dental unit water systems. Br Dent J 1987;163:152-4.
 313. Pankhurst CL, Philpott-Howard JN, Hewitt JH, Casewell MW. The efficacy of chlorination and filtration in the control and eradication of *Legionella* from dental chair water systems. J Hosp Infect 1990;16:9-18.
 314. Mills SE, Lauderdale PW, Mayhew RB. Reduction of microbial contamination in dental units with povidone-iodine 10%. J Am Dent Assoc 1986;113:280-4.
 315. Williams JF, Johnston AM, Johnson B, Huntington MK, Mackenzie CD. Microbial contamination of dental unit waterlines: prevalence, intensity and microbiological characteristics. J Am Dent Assoc 1993;124:59-65.
 316. Mills SE. The dental unit waterline controversy: defusing the myths, defining the solutions. J Am Dent Assoc 2000;131:1427-41.
 317. Jones F, Bartlett CL. Infections associated with whirlpools and spas. Soc Appl Bacteriol Symp Ser 1985;14:61S-6S.
 318. Hollyoak V, Allison D, Summers J. *Pseudomonas aeruginosa* wound infection associated with a nursing home's whirlpool bath. Commun Dis Rep CDR Rev 1995;5:R100-2.
 319. Begg N, O'Mahony M, Penny P, Richardson EA, Basavaraj DS. *Mycobacterium chelonae* associated with a hospital hydrotherapy pool. Community Med 1986;8:348-50.
 320. Laussucq S, Baltch AL, Smith RP, et al. Nosocomial *Mycobacterium fortuitum* colonization from a contaminated ice machine. Am Rev Respir Dis 1988;138:891-4.
 321. Struelens MJ, Rost F, Deplano A, et al. *Pseudomonas aeruginosa* and *Enterobacteriaceae* bacteremia after biliary endoscopy: an outbreak investigation using DNA macrorestriction analysis. Am J Med 1993;95: 489-98.
 322. Kuritsky JN, Bullen MG, Broome CV, Silcox VA, Good RC, Wallace RJ Jr. Sternal wound infections and endocarditis due to organisms of the *Mycobacterium fortuitum* complex. Ann Intern Med 1983;98:938-9.
 323. Bolan G, Reingold AL, Carson LA, et al. Infections with *Mycobacterium chelonae* in patients receiving dialysis and using processed hemodialyzers. J Infect Dis 1985;152:1013-9.
 324. Lessing MP, Walker MM. Fatal pulmonary infection due to *Mycobacterium fortuitum*. J Clin Pathol 1993;46:271-2.
 325. Arnow PM, Chou T, Weil D, Shapiro EN, Kretzschmar C. Nosocomial Legionnaires' disease caused by aerosolized tap water from respiratory devices. J Infect Dis 1982;146:460-7.
 326. Breiman RF, Fields BS, Sanden GN, Volmer L, Meier A, Spika JS. Association of shower use with Legionnaires' disease: possible role of amoebae. JAMA 1990;263:2924-6.
 327. Garbe PL, Davis BJ, Weisfeld JS, et al. Nosocomial Legionnaires' disease: epidemiologic demonstration of cooling towers as a source. JAMA 1985;254:521-4.
 328. Fallon RJ, Rowbotham TJ. Microbiological investigations into an outbreak of Pontiac fever due to *Legionella micdadei* associated with use of a whirlpool. J Clin Pathol 1990;43:479-83.
 329. Rose CS, Martyny JW, Newman LS, et al. "Lifeguard lung": endemic granulomatous pneumonitis in an indoor swimming pool. Am J Public Health 1998;88:1795-1800.
 330. CDC. Epidemiologic notes and reports: Legionnaires' disease outbreak associated with a grocery store mist machine--Louisiana, 1989. MMWR 1990;39:108-10.
 331. Jacobs RL, Thorner RE, Holcomb JR, Schwietz LA, Jacobs FO. Hypersensitivity pneumonitis caused by *Cladosporium* in an enclosed hot-tub area. Ann Intern Med 1986;105:204-6.
 332. Clark A. Bacterial colonization of dental units and the nasal flora of dental personnel. Proc Roy Soc Med 1974;67:1269-70.
 333. Fotos PG, Westfall HN, Snyder IS, Miller RW, Mutchler BM. Prevalence of *Legionella*-specific IgG and IgM antibody in a dental clinic population. J Dent Res 1985;64:1382-5.
 334. Reinthaler FF, Mascher F, Stunzner D. Serological examinations for antibodies against *Legionella* species in dental personnel. J Dent Res 1988;67:942-3.
 335. Putnins EE, Di Giovanni D, Bhullar AS. Dental unit waterline contamination and its possible implications during periodontal surgery. J Periodontol 2001;72:393-400.
 336. United States Pharmacopeial Convention. Sterile water for irrigation. In: United States Pharmacopeial Convention. United States pharmacopeia and national formulary. USP 24-NF 19. Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention, 1997:1753.
 337. Milton DK, Wypij D, Kriebel D, Walters MD, Hammond SK, Evans JS. Endotoxin exposure-response in a fiberglass manufacturing facility. Am J Ind Med 1996;29:3-13.
 338. Santiago JI. Microbial contamination of dental unit waterlines: short and long term effects of flushing. Gen Dent 1994; 42:528-35.
 339. Shearer BG. Biofilm and the dental office. J Am Dent Assoc 1996; 127:181-9.
 340. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, American National Standards Institute. Hemodialysis systems. ANSI/AAMI RD5-1992. Arlington, VA: Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1993.
 341. US Environmental Protection Agency. National primary drinking water regulations, 1999: list of contaminants. Washington DC: US Environmental Protection Agency, 1999. Available at <http://www.epa.gov/safewater/mcl.html>.
 342. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Foundation. In: Eaton AD, Clesceri LS, Greenberg AE, eds. Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington, DC: American Public Health Association, 1999.
 343. Williams HN, Johnson A, Kelley JJ, et al. Bacterial contamination of the water supply in newly installed dental units. Quintessence Int 1995;26:331-7.
 344. Scheid RC, Rosen S, Beck FM. Reduction of CFUs in high-speed handpiece water lines over time. Clin Prev Dent 1990;12:9-12.
 345. Williams HN, Kelley J, Folineo D, Williams GC, Hawley CL, Sibiski J. Assessing microbial contamination in clean water dental units and compliance with disinfection protocol. J Am Dent Assoc 1994;125: 1205-11.
 346. CDC, Working Group on Waterborne Cryptosporidiosis. Cryptosporidium and water: a public health handbook. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, 1997.
 347. MacKenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, et al. A massive outbreak in Milwaukee of cryptosporidium infection transmitted through the public water supply. N Engl J Med 1994;331:161-7.
 348. Kaminski JC. Cryptosporidium and the public water supply. N Engl J Med 1994;331:1529-30.
 349. CDC. Assessing the public health threat associated with waterborne cryptosporidiosis: report of a workshop. MMWR 1995;44(No. RR-6).
 350. CDC. Surveillance for waterborne-disease outbreaks—United States, 1993–1994. MMWR 1996;45(No. SS-1).
 351. Office of Water, US Environmental Protection Agency. Lead and copper rule: summary of revisions. EPA 815-R-99-020. Washington DC: US Environmental Protection Agency, 2000.
 352. US Environmental Protection Agency. 65 CFR Parts 141 and 142. National primary drinking water regulations for lead and copper, final rule. Federal Register 2000;1949–2015.
 353. Gooch B, Marianos D, Ciesielski C, et al. Lack of evidence for patient-to-patient transmission of HIV in a dental practice. J Am Dent Assoc 1993;124:38-44.
 354. Crawford JJ, Broderius C. Control of cross-infection risks in the dental operator: prevention of water retraction by bur cooling spray systems. J Am Dent Assoc 1988;116:685-7.
 355. Mills SE, Kuehne JC, Bradley DV Jr. Bacteriological analysis of high-speed handpiece turbines. J Am Dent Assoc 1993;124:59-62.
 356. Lewis DL, Arens M, Appleton SS, et al. Cross-contamination potential with dental equipment. Lancet 1992;340:1252-4.
 357. Lewis DL, Boe RK. Cross-infection risks associated with current procedures for using high-speed dental handpieces. J Clin

- Microbiol 1992;30:401–6.
358. Checchi L, Montebugni L, Samaritani S. Contamination of the turbine air chamber: a risk of cross infection. J Clin Periodontol 1998;25:607–11.
359. Epstein JB, Rea G, Sibau L, Sherlock CH, Le ND. Assessing viral retention and elimination in rotary dental instruments. J Am Dent Assoc 1995;126:87–92.
360. Kolstad RA. How well does the chemiclave sterilize handpieces? J Am Dent Assoc 1998;129:985–91.
361. Kuehne JS, Cohen ME, Monroe SB. Performance and durability of autoclavable high-speed dental handpieces. NDRI-PR 92-03. Bethesda, MD: Naval Dental Research Institute, 1992.
362. Andersen HK, Fiehn NE, Larsen T. Effect of steam sterilization inside the turbine chambers of dental turbines. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999;87:184–8.
363. Leonard DL, Charlton DG. Performance of high-speed dental handpieces subjected to simulated clinical use and sterilization. J Am Dent Assoc 1999;130:1301–11.
364. Barbeau J, ten Bokum L, Gauthier C, Prevost AP. Cross-contamination potential of saliva ejectors used in dentistry. J Hosp Infect 1998; 40:303–11.
365. Mann GL, Campbell TL, Crawford JJ. Backflow in low-volume suction lines: the impact of pressure changes. J Am Dent Assoc 1996;127:611–5.
366. Watson CM, Whitehouse RL. Possibility of cross-contamination between dental patients by means of the saliva ejector. J Am Dent Assoc 1993;124:77–80.
367. Glass BJ, Terezhalmay GT. Infection control in dental radiology [Chapter 15]. In: Cottone JA, Terezhalmay GT, Molinari JA, eds. Practical infection control in dentistry. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1996:229–38.
368. Haring JJ, Jansen L. Infection control and the dental radiographer. In: Haring JJ, Jansen L, eds. Dental radiography: principles and techniques. Philadelphia, PA: WB Saunders Co., 2000:194–204.
369. Hignett M, Claman P. High rates of perforation are found in endovaginal ultrasound probe covers before and after oocyte retrieval for in vitro fertilization-embryo transfer. J Assist Reprod Genet 1995;12:606–9.
370. Fritz S, Hust MH, Ochs C, Gratwohl I, Staiger M, Braun B. Use of a latex cover sheath for transesophageal echocardiography (TEE) instead of regular disinfection of the echoscope? Clin Cardiol 1993;16:737–40.
371. Milki AA, Fisch JD. Vaginal ultrasound probe cover leakage: implications for patient care. Fertil Steril 1998;69:409–11.
372. Storment JM, Monga M, Blanco JD. Ineffectiveness of latex condoms in preventing contamination of the transvaginal ultrasound transducer head. South Med J 1997;90:206–8.
373. Amis S, Ruddy M, Kibbler CC, Economides DL, MacLean AB. Assessment of condoms as probe covers for transvaginal sonography. J Clin Ultrasound 2000;28:295–8.
374. Rooks VJ, Yancey MK, Elg SA, Brueske L. Comparison of probe sheaths for endovaginal sonography. Obstet Gynecol 1996; 87:27–9.
375. Hokett SD, Honey JR, Ruiz F, Baisden MK, Hoen MM. Assessing the effectiveness of direct digital radiography barrier sheaths and finger cots. J Am Dent Assoc 2000;131:463–7.
376. ASHP Council on Professional Affairs. ASHP guidelines on quality assurance for pharmacy-prepared sterile products. Am J Health Syst Pharm 2000;57:1150–69.
377. Green KA, Mustachi B, Schoer K, Moro D, Blend R, McGeer A. Gadolinium-based MR contrast media: potential for growth of microbial contaminants when single vials are used for multiple patients. Am J Roentgenol 1995;165:669–71.
378. American Society of Anesthesiologists. Recommendations for infection control for the practice of anesthesiology. 2nd ed. Park Ridge, IL: American Society of Anesthesiologists, 1999.
379. Henry B, Plante-Jenkins C, Ostrowska K. An outbreak of *Serratia marcescens* associated with the anesthetic agent propofol. Am J Infect Control 2001;29:312–5.
380. Plott RT, Wagner RF Jr, Tying SK. Iatrogenic contamination of multidose vials in simulated use. A reassessment of current patient injection technique. Arch Dermatol 1990;126:1441–4.
381. Arrington ME, Gabbert KC, Mazgaj PW, Wolf MT. Multidose vial contamination in anesthesia. AANA J 1990;58:462–6.
382. CDC. Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. MMWR 2001;50(No. RR-5).
383. Food and Drug Administration. Labeling recommendations for single-use devices reprocessed by third parties and hospitals; final guidance for industry and FDA. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, 2001.
384. Villaseñor A, Hill SD, Seale NS. Comparison of two ultrasonic cleaning units for deterioration of cutting edges and debris removal on dental burs. Pediatr Dent 1992;14:326–30.
385. Rapisarda E, Bonaccorso A, Tripi TR, Condorelli GG. Effect of sterilization on the cutting efficiency of rotary nickel-titanium endodontic files. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999;88:343–7.
386. Filho IB, Esberard RM, Leonardo R, del Rio CE. Microscopic evaluation of three endodontic files pre- and postinstrumentation. J Endodontics 1998;24:461–4.
387. Silvaggio J, Hicks ML. Effect of heat sterilization on the torsional properties of rotary nickel-titanium endodontic files. J Endodontics 1997;23:731–4.
388. Kazemi RB, Stenman E, Spangberg LS. The endodontic file is a disposable instrument. J Endodontics 1995;21:451–5.
389. Dajani AS, Bisno AL, Chung KJ, et al. Prevention of bacterial endocarditis: recommendations by the American Heart Association. JAMA 1990;264:2919–22.
390. Pallasch TJ, Slots J. Antibiotic prophylaxis and the medically compromised patient. Periodontology 2000 1996;10:107–38.
391. Litsky BY, Mascis JD, Litsky W. Use of an antimicrobial mouthwash to minimize the bacterial aerosol contamination generated by the high-speed drill. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1970;29:25–30.
392. Mohammed CI, Monserrate V. Preoperative oral rinsing as a means of reducing air contamination during use of air turbine handpieces. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1970;29:291–4.
393. Wyler D, Miller RL, Micik RE. Efficacy of self-administered preoperative oral hygiene procedures in reducing the concentration of bacteria in aerosols generated during dental procedures. J Dent Res 1971;50:509.
394. Muir KF, Ross PW, MacPhee IT, Holbrook WP, Kowolik MJ. Reduction of microbial contamination from ultrasonic scalers. Br Dent J 1978;145:76–8.
395. Fine DH, Mendieta C, Barnett ML, et al. Efficacy of preprocedural rinsing with an antiseptic in reducing viable bacteria in dental aerosols. J Periodontol 1992;63:821–4.
396. Fine DH, Furgang D, Korik I, Olshan A, Barnett ML, Vincent JW. Reduction of viable bacteria in dental aerosols by preprocedural rinsing with an antiseptic mouthrinse. Am J Dent 1993;6:219–21.
397. Fine DH, Yip J, Furgang D, Barnett ML, Olshan AM, Vincent J. Reducing bacteria in dental aerosols: pre-procedural use of an antiseptic mouth rinse. J Am Dent Assoc 1993;124:56–8.
398. Logothetis DD, Martinez-Welles JM. Reducing bacterial aerosol contamination with a chlorhexidine gluconate pre-rinse. J Am Dent Assoc 1995;126:1634–9.
399. Klyn SL, Cummings DE, Richardson BW, Davis RD. Reduction of bacteria-containing spray produced during ultrasonic scaling. Gen Dent 2001;49:648–52.
400. Brown AR, Papasian CJ, Shultz P, Theisen FC, Shultz RE. Bacteremia and intraoral suture removal: can an antimicrobial rinse help? J Am Dent Assoc 1998;129:1455–61.
401. Lockhart PB. An analysis of bacteremias during dental extractions. A double-blind, placebo-controlled study of chlorhexidine. Arch Intern Med 1996;156:513–20.
402. Dajani AS, Bisno AL, Chung KJ, et al. Prevention of bacterial endocarditis: recommendations by the American Heart Association. JAMA 1997;277:1794–1801.
403. Tate WH, White RR. Disinfection of human teeth for educational purposes. J Dent Educ 1991;55:583–5.
404. Pantera EA Jr, Zambon JJ, Shih-Levine M. Indirect immunofluorescence for the detection of *Bacteroides* species in human dental pulp. J Endodontics 1988;14:218–23.
405. Pantera EA Jr, Schuster GS. Sterilization of extracted human

- teeth. *J Dent Educ* 1990;54:283-5.
406. Parsell DE, Stewart BM, Barker JR, Nick TG, Karns L, Johnson RB. The effect of steam sterilization on the physical properties and perceived cutting characteristics of extracted teeth. *J Dent Educ* 1998; 62:260-3.
 407. American Dental Association's Council on Scientific Affairs and Council on Dental Practice. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1996;127:672-80.
 408. Dental Laboratory Relationship Working Group, Organization for Safety and Asepsis Procedures (OSAP). Laboratory asepsis position paper. Annapolis, MD: OSAP Foundation, 1998. Available at <http://www.osap.org/issues/pages/position/LAB.pdf>.
 409. Kugel G, Perry RD, Ferrari M, Lalicata P. Disinfection and communication practices: a survey of U. S. dental laboratories. *J Am Dent Assoc* 2000;131:786-92.
 410. US Department of Transportation. 49 CFR 173.196 infectious substances (etiologic agents) 173.197 regulated medical waste. Available at http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_02/49cfr173_02.html.
 411. Chau VB, Saunders TR, Pimsler M, Elfring DR. In-depth disinfection of acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1995;74:309-13.
 412. Powell GL, Runnells RD, Saxon BA, Whisenant BK. The presence and identification of organisms transmitted to dental laboratories. *J Prosthet Dent* 1990;64:235-7.
 413. Giblin J, Podesta R, White J. Dimensional stability of impression materials immersed in an iodophor disinfectant. *Int J Prosthodont* 1990;3:72-7.
 414. Plummer KD, Wakefield CW. Practical infection control in dental laboratories. *Gen Dent* 1994;42:545-8.
 415. Merchant VA. Infection control in the dental laboratory equipment [Chapter 16]. In: Cottone JA, Terezhlamy GT, Molinari JA, eds. *Practical infection control in dentistry*. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1996:239-54.
 416. Molinari J. Dental. In: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. (APIC). *APIC text of infection control and epidemiology*. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc, 2002.
 417. Sofou A, Larsen T, Fiehn NE, Owall B. Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory. *Clin Oral Invest* 2002;6:161-5.
 418. McNeill MR, Coulter WA, Hussey DL. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. *Int J Prosthodont* 1992;5:563-7.
 419. Gerhardt DE, Sydiskis RJ. Impression materials and virus. *J Am Dent Assoc* 1991;122:51-4.
 420. Leung RL, Schonfeld SE. Gypsum casts as a potential source of microbial cross-contamination. *J Prosthet Dent* 1983;49:210-1.
 421. Huizing KL, Palenik CJ, Setcos JC, Sheldrake MA, Miller, CH. Method of evaluating the antimicrobial abilities of disinfectant-containing gypsum products. *QDT Yearbook* 1994;17:172-6.
 422. Verran J, Kossar S, McCord JF. Microbiological study of selected risk areas in dental technology laboratories. *J Dent* 1996;24:77-80.
 423. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH Health Hazard Evaluation and Technical Assistance Report. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 1988. HETA 85-136-1932.
 424. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH Health Hazard Evaluation and Technical Assistance Report. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 1990. HETA 88-101-2008.
 425. CDC. National Institute for Occupational Safety and Health. Control of smoke from laser/electric surgical procedures. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Institute for Occupational Safety and Health, 1996. DHHS publication no. (NIOSH) 96-128.
 426. Taravella MJ, Weinberg A, Blackburn P, May M. Do intact viral particles survive excimer laser ablation? *Arch Ophthalmol* 1997;115:1028-30.
 427. Hagen KB, Kettering JD, Aprecio RM, Beltran F, Maloney RK. Lack of virus transmission by the excimer laser plume. *Am J Ophthalmol* 1997;124:206-11.
 428. Kunachak S, Sithisarn P, Kulapaditharom B. Are laryngeal papilloma virus-infected cells viable in the plume derived from a continuous mode carbon dioxide laser, and are they infectious? A preliminary report on one laser mode. *J Laryng Otol* 1996;110:1031-3.
 429. Hughes PS, Hughes AP. Absence of human papillomavirus DNA in the plume of erbium: YAG laser-treated warts. *J Am Acad Dermatol* 1998;38:426-8.
 430. Garden JM, O'Banion MK, Shelnitz LS, et al. Papillomavirus in the vapor of carbon dioxide laser-treated verrucae. *JAMA* 1988;259: 1199-1202.
 431. Sawchuk WS, Weber PJ, Lowry DR, Dzubow LM. Infectious papillomavirus in the vapor of warts treated with carbon dioxide laser or electrocoagulation: detection and protection. *J Am Acad Dermatol* 1989;21:41-9.
 432. Baggish MS, Poiesz BJ, Joret D, Williamson P, Rafai A. Presence of human immunodeficiency virus DNA in laser smoke. *Lasers Surg Med* 1991;11:197-203.
 433. Capizzi PJ, Clay RP, Battey MJ. Microbiologic activity in laser resurfacing plume and debris. *Lasers Surg Med* 1998;23:172-4.
 434. McKinley IB Jr, Ludlow MO. Hazards of laser smoke during endodontic therapy. *J Endodontics* 1994;20:558-9.
 435. Favero MS, Bolyard EA. Microbiologic considerations. Disinfection and sterilization strategies and the potential for airborne transmission of bloodborne pathogens. *Surg Clin North Am* 1995;75:1071-89.
 436. Association of Operating Room Nurses. Recommended practices for laser safety in the practice setting. In: Fogg D, ed. *Standards, recommended practices and guidelines*. Denver, CO: AORN, 2003.
 437. Streifel AJ. Recognizing IAQ risk and implementing an IAQ program. In: Hansen W, ed. *A guide to managing indoor air quality in health care organizations*. Oakbrook Terrace, IL: Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations Publishers, 1997.
 438. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. Safety and health topics: laser/electrosurgery plume. Washington DC: US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration, 2003. Available at <http://www.osha-slc.gov/SLTC/laserelectrosurgeryplume>.
 439. American Thoracic Society, CDC. Diagnostic standards and classification of tuberculosis in adults and children. *Am J Resp Crit Care* 2000;161:1376-95.
 440. Wells WF. Aerodynamics of droplet nuclei [Chapter 3]. In: Wells WF, ed. *Airborne contagion and air hygiene: an ecological study of droplet infections*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1955.
 441. CDC. Prevention and treatment of tuberculosis among patients infected with human immunodeficiency virus: principles of therapy and revised recommendations. *MMWR* 1998;47(No. RR-20).
 442. Smith WH, Davies D, Mason KD, Onions JP. Intraoral and pulmonary tuberculosis following dental treatment. *Lancet* 1982;1:842-4.
 443. CDC. Self-reported tuberculin skin testing among Indian Health Service and Bureau of Prisons dentists, 1993. *MMWR* 1994;43:209-11.
 444. Mikitka D, Mills SE, Dazey SE, Gabriel ME. Tuberculosis infection in US Air Force dentists. *Am J Dent* 1995;8:33-6.
 445. CDC. World Health Organization consultation on public health issues related to bovine spongiform encephalopathy and the emergence of a new variant of Creutzfeldt-Jakob Disease. *MMWR* 1996;45:295-6.
 446. CDC. Surveillance for Creutzfeldt-Jakob disease—United States. *MMWR* 1996;45:665-8.
 447. Johnson RT, Gibbs CJ Jr. Creutzfeldt-Jakob disease and related transmissible spongiform encephalopathies. *N Engl J Med* 1998;339: 1994-2004.
 448. CDC. New variant CJD: fact sheet. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, 2003. Available at <http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/cjd/>

- cjd_fact_sheet.htm.
449. Will RG, Ironside JW, Zeidler M, et al. A new variant of Creutzfeldt-Jakob disease in the UK. *Lancet* 1996;347:921–5.
 450. Bruce ME, Will RG, Ironside JW, et al. Transmission to mice indicate that ‘new variant’ CJD is caused by the BSE agent. *Nature* 1997;389: 498–501.
 451. Collinge J, Sidle KC, Meads J, Ironside J, Hill AF. Molecular analysis of prion strain variation and the aetiology of ‘new variant’ CJD. *Nature* 1996;383:685–90.
 452. World Health Organization. Bovine spongiform encephalopathy (BSE). Fact Sheet No. 113. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2002. Available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs113/en/>.
 453. CDC. Probable variant Creutzfeldt-Jakob disease in a U.S. resident—Florida, 2002. *MMWR* 2002;51:927–9.
 454. Hill AF, Butterworth RJ, Joiner S, et al. Investigation of variant Creutzfeldt-Jakob disease and other human prion diseases with tonsil biopsy specimens. *Lancet* 1999;353:183–9.
 455. Brown P, Gibbs CJ Jr, Rodgers-Johnson P, et al. Human spongiform encephalopathy: the National Institutes of Health series of 300 cases of experimentally transmitted disease. *Ann Neurol* 1994;35:513–29.
 456. Brown P. Environmental causes of human spongiform encephalopathy [Chapter 8]. In: Baker HF, Baker HF, eds. *Prion diseases*. Totowa, NJ: Humana Press Inc, 1996:139–54.
 457. Carp RI. Transmission of scrapie by oral route: effect of gingival scarification. *Lancet* 1982;1:170–1.
 458. Ingrosso L, Pisani F, Pocchiari M. Transmission of the 263K scrapie strain by the dental route. *J Gen Virol* 1999;80:3043–7.
 459. Bernoulli C, Siegfried J, Baumgartner G, et al. Danger of accidental person-to-person transmission of Creutzfeldt-Jakob disease by surgery. *Lancet* 1977;1:478–9.
 460. Brown P, Gajdusek DC, Gibbs CJ Jr, Asher DM. Potential epidemic of Creutzfeldt-Jakob disease from human growth hormone therapy. *N Engl J Med* 1985;313:728–31.
 461. CDC. Fatal degenerative neurologic disease in patients who received pituitary-derived human growth hormone. *MMWR* 1985;34:359–60, 365–6.
 462. Duffy P, Wolf J, Collins G, DeVoe AG, Streeten B, Cowen D. Possible person-to-person transmission of Creutzfeldt-Jakob disease. *N Engl J Med* 1974;290:692–3.
 463. CDC. Epidemiologic notes and reports: rapidly progressive dementia in a patient who received a cadaveric dura mater graft. *MMWR* 1987;36:49–50, 55.
 464. Thadani V, Penar PL, Partington J, et al. Creutzfeldt-Jakob disease probably acquired from a cadaveric dura mater graft. Case report. *J Neurosurg* 1988;69:766–9.
 465. Kondo K, Kuroiwa Y. A case control study of Creutzfeldt-Jakob disease: association with physical injuries. *Ann Neurol* 1982;11:377–81.
 466. Van Duijn CM, Delasnerie-Laupretre N, Masullo C, et al, and European Union (EU) Collaborative Study Group of Creutzfeldt-Jakob disease (CJD). Case-control study of risk factors of Creutzfeldt-Jakob disease in Europe during 1993–95. *Lancet* 1998;351:1081–5.
 467. Collins S, Law MG, Fletcher A, Boyd A, Kaldor J, Masters CL. Surgical treatment and risk of sporadic Creutzfeldt-Jakob disease: a case-control study. *Lancet* 1999;353:693–7.
 468. Blanquet-Grossard F, Szdovitch V, Jean A, et al. Prion protein is not detectable in dental pulp from patients with Creutzfeldt-Jakob disease. *J Dent Res* 2000;79:700.
 469. World Health Organization. Infection control guidelines for transmissible spongiform encephalopathies: report of a WHO consultation, Geneva, Switzerland, 23–26 March 1999. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2000. Available at <http://www.who.int/emc-documents/tse/whocdscsrph2003c.html>.
 470. Institute of Medicine, Committee on Quality of Health Care in America. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. *To err is human: building a safe health system*. Washington, DC: National Academy Press, 1999.
 471. CDC. Framework for program evaluation in public health. *MMWR* 1999;48(No. RR-11).
- [付録A]**
- A-1. Food and Drug Administration (FDA) and US Environmental Protection Agency (EPA). Memorandum of understanding between the FDA and EPA: notice regarding matters of mutual responsibility—regulation of liquid chemical germicides intended for use on medical devices. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Food and Drug Administration, US Environmental Protection Agency, 1993.
 - A-2. Food and Drug Administration (FDA). Interim measures for registration of antimicrobial products/liquid chemical germicides with medical device use claims under the memorandum of understanding between EPA and FDA. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, 1994.
 - A-3. Food and Drug Administration. Guidance for industry and FDA reviewers: content and format of premarket notification [510(k)] submissions for liquid chemical sterilants/high level disinfectants. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, 2000. Available at <http://www.fda.gov/cdrh/ode/397.pdf>.
 - A-4. US Environmental Protection Agency. 40 CFR Parts 152, 156, and 158. Exemption of certain pesticide substances from federal insecticide, fungicide, and rodenticide act requirements. Amended 1996. *Federal Register* 1996;61:8876–9.
 - A-5. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. 29 CFR Part 1910.1030. Occupational exposure to bloodborne pathogens; needlesticks and other sharps injuries; final rule. *Federal Register* 2001;66:5317–25. As amended from and includes 29 CFR Part 1910.1030. Occupational exposure to bloodborne pathogens; final rule. *Federal Register* 1991;56:64174–82. Available at <http://www.osha.gov/SLTC/dentistry/index.html>.
 - A-6. Spaulding EH. Role of chemical disinfection in preventing nosocomial infections. In: *Proceedings of the International Conference on Nosocomial Infections*, 1970. Brachman PS, Eickhoff TC, eds. Chicago, IL: American Hospital Association, 1971:247–54.
- [付録C]**
- C-1. Food and Drug Administration. Guidance for industry and FDA reviewers: content and format of premarket notification [510(k)] submissions for liquid chemical sterilants/high level disinfectants. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, 2000. Available at <http://www.fda.gov/cdrh/ode/397.pdf>.
 - C-2. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. 29 CFR Part 1910.1030. Occupational exposure to bloodborne pathogens; needlesticks and other sharps injuries; final rule. *Federal Register* 2001;66:5317–25. As amended from and includes 29 CFR Part 1910.1030. Occupational exposure to bloodborne pathogens; final rule. *Federal Register* 1991;56: 64174–82. Available at <http://www.osha.gov/SLTC/dentistry/index.html>.
 - C-3. CDC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 2003;52(No. RR-10).

特別資料

Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings 2003 原文

歯科医療における感染管理のためのCDCガイドライン
2003年版

Prepared by

William G. Kohn, D.D.S.¹

Amy S. Collins, M.P.H.¹

Jennifer L. Cleveland, D.D.S.¹

Jennifer A. Harte, D.D.S.²

Kathy J. Eklund, M.H.P.³

Dolores M. Malvitz, Dr.P.H.¹

¹*Division of Oral Health*

National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, CDC

²*United States Air Force Dental Investigation Service*

Great Lakes, Illinois

³*The Forsyth Institute*

Boston, Massachusetts

CONTENTS

Introduction	84	Aseptic Technique for Parenteral Medications	105
Background	85	Single-Use or Disposable Devices	105
Previous Recommendations	86	Preprocedural Mouth Rinses	105
Selected Definitions	86	Oral Surgical Procedures	105
Review of Science Related to Dental Infection		Handling of Biopsy Specimens	105
Control	87	Handling of Extracted Teeth	106
Personnel Health Elements of an Infection-Control		Dental Laboratory	106
Program	87	Laser/Electrosurgery Plumes or Surgical Smoke	106
Preventing Transmission of Bloodborne Pathogens	89	<i>M. tuberculosis</i>	107
Hand Hygiene	93	Creutzfeldt-Jakob Disease and Other Prion Diseases	107
Personal Protective Equipment	95	Program Evaluation	109
Contact Dermatitis and Latex Hypersensitivity	97	Infection-Control Research Considerations	109
Sterilization and Disinfection of Patient-Care Items	97	Recommendations	110
Environmental Infection Control	101	Infection-Control Internet Resources	115
Dental Unit Waterlines, Biofilm, and Water Quality	102	Acknowledgement	115
Special Considerations	104	Appendix A	116
Dental Handpieces and Other Devices Attached		Appendix B	118
to Air and Waterlines	104	Appendix C	119
Saliva Ejectors	104	References	72
Dental Radiology	104		

Summary

This report consolidates previous recommendations and adds new ones for infection control in dental settings. Recommendations are provided regarding 1) educating and protecting dental health-care personnel; 2) preventing transmission of bloodborne pathogens; 3) hand hygiene; 4) personal protective equipment; 5) contact dermatitis and latex hypersensitivity; 6) sterilization and disinfection of patient-care items; 7) environmental infection control; 8) dental unit waterlines, biofilm, and water quality; and 9) special considerations (e.g., dental handpieces and other devices, radiology, parenteral medications, oral surgical procedures, and dental laboratories). These recommendations were developed in collaboration with and after review by authorities on infection control from CDC and other public agencies, academia, and private and professional organizations.

Introduction

This report consolidates recommendations for preventing and controlling infectious diseases and managing personnel health and safety concerns related to infection control in dental settings. This report 1) updates and revises previous CDC recommendations regarding infection control in dental settings (1,2); 2) incorporates relevant infection-control measures from other CDC guidelines; and 3) discusses concerns not addressed in previous recommendations for dentistry. These updates and additional topics include the following:

- application of standard precautions rather than universal precautions;
- work restrictions for health-care personnel (HCP) infected with or occupationally exposed to infectious diseases;
- management of occupational exposures to bloodborne pathogens, including postexposure prophylaxis (PEP) for work exposures to hepatitis B virus (HBV), hepatitis C virus (HCV); and human immunodeficiency virus (HIV);
- selection and use of devices with features designed to prevent sharps injury;

- hand-hygiene products and surgical hand antisepsis;
- contact dermatitis and latex hypersensitivity;
- sterilization of unwrapped instruments;
- dental water-quality concerns (e.g., dental unit waterline biofilms; delivery of water of acceptable biological quality for patient care; usefulness of flushing waterlines; use of sterile irrigating solutions for oral surgical procedures; handling of community boil-water advisories);
- dental radiology;
- aseptic technique for parenteral medications;
- preprocedural mouth rinsing for patients;
- oral surgical procedures;
- laser/electrosurgery plumes;
- tuberculosis (TB);
- Creutzfeldt-Jakob disease (CJD) and other prion-related diseases;
- infection-control program evaluation; and
- research considerations.

These guidelines were developed by CDC staff members in collaboration with other authorities on infection control. Draft documents were reviewed by other federal agencies and professional organizations from the fields of dental health care, public health, and hospital epidemiology and infection control. A *Federal Register* notice elicited public comments that were considered in the decision-making process. Existing guidelines and published research pertinent to dental infection-control principles and practices were reviewed. Wherever

The material in this report originated in the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, James S. Marks, M.D., M.P.H., Director; and the Division of Oral Health, William R. Maas, D.D.S., M.P.H., Director.

possible, recommendations are based on data from well-designed scientific studies. However, only a limited number of studies have characterized risk factors and the effectiveness of prevention measures for infections associated with dental health-care practices.

Some infection-control practices routinely used by health-care practitioners cannot be rigorously examined for ethical or logistical reasons. In the absence of scientific evidence for such practices, certain recommendations are based on strong theoretical rationale, suggestive evidence, or opinions of respected authorities based on clinical experience, descriptive studies, or committee reports. In addition, some recommendations are derived from federal regulations. No recommendations are offered for practices for which insufficient scientific evidence or lack of consensus supporting their effectiveness exists.

Background

In the United States, an estimated 9 million persons work in health-care professions, including approximately 168,000 dentists, 112,000 registered dental hygienists, 218,000 dental assistants (3), and 53,000 dental laboratory technicians (4). In this report, dental health-care personnel (DHCP) refers to all paid and unpaid personnel in the dental health-care setting who might be occupationally exposed to infectious materials, including body substances and contaminated supplies, equipment, environmental surfaces, water, or air. DHCP include dentists, dental hygienists, dental assistants, dental laboratory technicians (in-office and commercial), students and trainees, contractual personnel, and other persons not directly involved in patient care but potentially exposed to infectious agents (e.g., administrative, clerical, housekeeping, maintenance, or volunteer personnel). Recommendations in this report are designed to prevent or reduce potential for disease transmission from patient to DHCP, from DHCP to patient, and from patient to patient. Although these guidelines focus mainly on outpatient, ambulatory dental health-care settings, the recommended infection-control practices are applicable to all settings in which dental treatment is provided.

Dental patients and DHCP can be exposed to pathogenic microorganisms including cytomegalovirus (CMV), HBV, HCV, herpes simplex virus types 1 and 2, HIV, *Mycobacterium tuberculosis*, staphylococci, streptococci, and other viruses and bacteria that colonize or infect the oral cavity and respiratory tract. These organisms can be transmitted in dental settings through 1) direct contact with blood, oral fluids, or other patient materials; 2) indirect contact with contaminated objects (e.g., instruments, equipment, or environmental surfaces); 3) contact of conjunctival, nasal, or oral mucosa with droplets (e.g., spatter) containing microorganisms generated from an infected person and propelled a short distance (e.g., by coughing, sneezing, or talking); and 4) inhalation of airborne microorganisms that can remain suspended in the air for long periods (5).

Infection through any of these routes requires that all of the following conditions be present:

- a pathogenic organism of sufficient virulence and in adequate numbers to cause disease;
- a reservoir or source that allows the pathogen to survive and multiply (e.g., blood);
- a mode of transmission from the source to the host;
- a portal of entry through which the pathogen can enter the host; and
- a susceptible host (i.e., one who is not immune).

Occurrence of these events provides the chain of infection (6). Effective infection-control strategies prevent disease transmission by interrupting one or more links in the chain.

Previous CDC recommendations regarding infection control for dentistry focused primarily on the risk of transmission of bloodborne pathogens among DHCP and patients and use of universal precautions to reduce that risk (1,2,7,8). Universal precautions were based on the concept that all blood and body fluids that might be contaminated with blood should be treated as infectious because patients with bloodborne infections can be asymptomatic or unaware they are infected (9,10). Preventive practices used to reduce blood exposures, particularly percutaneous exposures, include 1) careful handling of sharp

instruments, 2) use of rubber dams to minimize blood spattering; 3) handwashing; and 4) use of protective barriers (e.g., gloves, masks, protective eyewear, and gowns).

The relevance of universal precautions to other aspects of disease transmission was recognized, and in 1996, CDC expanded the concept and changed the term to *standard precautions*. Standard precautions integrate and expand the elements of universal precautions into a standard of care designed to protect HCP and patients from pathogens that can be spread by blood or any other body fluid, excretion, or secretion (11). Standard precautions apply to contact with 1) blood; 2) all body fluids, secretions, and excretions (except sweat), regardless of whether they contain blood; 3) nonintact skin; and 4) mucous membranes. Saliva has always been considered a potentially infectious material in dental infection control; thus, no operational difference exists in clinical dental practice between universal precautions and standard precautions.

In addition to standard precautions, other measures (e.g., expanded or transmission-based precautions) might be necessary to prevent potential spread of certain diseases (e.g., TB, influenza, and varicella) that are transmitted through airborne, droplet, or contact transmission (e.g., sneezing, coughing, and contact with skin) (11). When acutely ill with these diseases, patients do not usually seek routine dental outpatient care. Nonetheless, a general understanding of precautions for diseases transmitted by all routes is critical because 1) some DHCP are hospital-based or work part-time in hospital settings; 2) patients infected with these diseases might seek urgent treatment at outpatient dental offices; and 3) DHCP might become infected with these diseases. Necessary transmission-based precautions might include patient placement (e.g., isolation), adequate room ventilation, respiratory protection (e.g., N-95 masks) for DHCP, or postponement of nonemergency dental procedures.

DHCP should be familiar also with the hierarchy of controls that categorizes and prioritizes prevention strategies (12). For bloodborne pathogens, engineering controls that eliminate or isolate the hazard (e.g., puncture-resistant sharps containers or needle-retraction devices) are the primary strategies for protecting DHCP and patients. Where engineering controls are not available or appropriate, work-practice controls that result in safer behaviors (e.g., one-hand needle recapping or not using fingers for cheek retraction while using sharp instruments or suturing), and use of personal protective equipment (PPE) (e.g., protective eyewear, gloves, and mask) can prevent exposure (13). In addition, administrative controls (e.g., policies, procedures, and enforcement measures targeted at reducing the risk of exposure to infectious persons) are a priority for certain pathogens (e.g., *M. tuberculosis*), particularly those spread by airborne or droplet routes.

Dental practices should develop a written infection-control program to prevent or reduce the risk of disease transmission. Such a program should include establishment and implementation of policies, procedures, and practices (in conjunction with selection and use of technologies and products) to prevent work-related injuries and illnesses among DHCP as well as health-care-associated infections among patients. The program should embody principles of infection control and occupational health, reflect current science, and adhere to relevant federal, state, and local regulations and statutes. An infection-control coordinator (e.g., dentist or other DHCP) knowledgeable or willing to be trained should be assigned responsibility for coordinating the program. The effectiveness of the infection-control program should be evaluated on a day-to-day basis and over time to help ensure that policies, procedures, and practices are useful, efficient, and successful (see Program Evaluation).

Although the infection-control coordinator remains responsible for overall management of the program, creating and maintaining a safe work environment ultimately requires the commitment and accountability of all DHCP. This report is designed to provide guidance to DHCP for preventing disease transmission in dental health-care settings, for promoting a safe working environment, and for assisting dental practices in developing and implementing infection-control programs. These programs should be followed in addition to practices and procedures for worker protection required by the Occupational Safety and Health Administration's (OSHA) standards for occupational

exposure to bloodborne pathogens (13), including instituting controls to protect employees from exposure to blood or other potentially infectious materials (OPIM), and requiring implementation of a written exposure-control plan, annual employee training, HBV vaccinations, and postexposure follow-up (13). Interpretations and enforcement procedures are available to help DHCP apply this OSHA standard in practice (14). Also, manufacturer's Material Safety Data Sheets (MSDS) should be consulted regarding correct procedures for handling or working with hazardous chemicals (15).

Previous Recommendations

This report includes relevant infection-control measures from the following previously published CDC guidelines and recommendations:

- CDC. Guideline for disinfection and sterilization in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR (in press).
- CDC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 2003;52(No. RR-10).
- CDC. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. MMWR 2002;51(No. RR-10).
- CDC. 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 (No. RR-16).
- CDC. Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. MMWR 2001;50(No. RR-11).
- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:250–78.
- Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for infection control in health care personnel, 1998. *Am J Infect Control* 1998;26:289–354.
- CDC. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 1997;46(No. RR-18).
- Rutala WA, Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. APIC guideline for selection and use of disinfectants. *Am J Infect Control* 1996;24:313–42.
- Garner JS. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:53–80.
- Larson EL, 1992, 1993, and 1994 Guidelines Committee. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health-care settings. *Am J Infect Control* 1995;23:251–69.
- CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, 1994. MMWR 1994;43(No. RR-13).
- CDC. Recommendations for preventing transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to patients during exposure-prone invasive procedures. MMWR 1991;40(No. RR-8).
- Garner JS. CDC guideline for prevention of surgical wound infections, 1985. Supersedes guideline for prevention of surgical wound infections published in 1982. (Originally published in November 1985). Revised. *Infect Control* 1986;7:193–200.
- Garner JS, Favero MS. CDC guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. *Infect Control* 1986;7:231–43.

Selected Definitions

Alcohol-based hand rub: An alcohol-containing preparation designed for reducing the number of viable microorganisms on the hands.

Antimicrobial soap: A detergent containing an antiseptic agent.

Antiseptic: A germicide used on skin or living tissue for the purpose of inhibiting or destroying microorganisms (e.g., alcohols, chlorhexidine, chlorine, hexachlorophene, iodine, chloroxylenol [PCMX], quaternary ammonium compounds, and triclosan).

Bead sterilizer: A device using glass beads 1.2–1.5 mm diameter and temperatures 217°C–232°C for brief exposures (e.g., 45 seconds) to inactivate microorganisms. (This term is actually a misnomer because it has not been cleared by the Food and Drug Administration [FDA] as a sterilizer).

Bioburden: Microbiological load (i.e., number of viable organisms in or on an object or surface) or organic material on a surface or object before decontamination, or sterilization. Also known as *bioload* or *microbial load*.

Colony-forming unit (CFU): The minimum number (i.e., tens of millions) of separable cells on the surface of or in semisolid agar medium that give rise to a visible colony of progeny. CFUs can consist of pairs, chains, clusters, or as single cells and are often expressed as colony-forming units per milliliter (CFUs/mL).

Decontamination: Use of physical or chemical means to remove, inactivate, or destroy pathogens on a surface or item so that they are no longer capable of transmitting infectious particles and the surface or item is rendered safe for handling, use, or disposal.

Dental treatment water: Nonsterile water used during dental treatment, including irrigation of nonsurgical operative sites and cooling of high-speed rotary and ultrasonic instruments.

Disinfectant: A chemical agent used on inanimate objects (e.g., floors, walls, or sinks) to destroy virtually all recognized pathogenic microorganisms, but not necessarily all microbial forms (e.g., bacterial endospores). The U.S. Environmental Protection Agency (EPA) groups disinfectants on the basis of whether the product label claims limited, general, or hospital disinfectant capabilities.

Disinfection: Destruction of pathogenic and other kinds of microorganisms by physical or chemical means. Disinfection is less lethal than sterilization, because it destroys the majority of recognized pathogenic microorganisms, but not necessarily all microbial forms (e.g., bacterial spores). Disinfection does not ensure the degree of safety associated with sterilization processes.

Droplet nuclei: Particles <5 µm in diameter formed by dehydration of airborne droplets containing microorganisms that can remain suspended in the air for long periods of time.

Droplets: Small particles of moisture (e.g., spatter) generated when a person coughs or sneezes, or when water is converted to a fine mist by an aerator or shower head. These particles, intermediate in size between drops and droplet nuclei, can contain infectious microorganisms and tend to quickly settle from the air such that risk of disease transmission is usually limited to persons in close proximity to the droplet source.

Endotoxin: The lipopolysaccharide of gram-negative bacteria, the toxic character of which resides in the lipid protein. Endotoxins can produce pyrogenic reactions in persons exposed to their bacterial component.

Germicide: An agent that destroys microorganisms, especially pathogenic organisms. Terms with the same suffix (e.g., *virucide*, *fungicide*, *bactericide*, *tuberculocide*, and *sporicide*) indicate agents that destroy the specific microorganism identified by the prefix. Germicides can be used to inactivate microorganisms in or on living tissue (i.e., antiseptics) or on environmental surfaces (i.e., disinfectants).

Hand hygiene: General term that applies to handwashing, antiseptic handwash, antiseptic hand rub, or surgical hand antisepsis.

Health-care-associated infection: Any infection associated with a medical or surgical intervention. The term *health-care-associated* replaces nosocomial, which is limited to adverse infectious outcomes occurring in hospitals.

Hepatitis B immune globulin (HBIG): Product used for prophylaxis against HBV infection. HBIG is prepared from plasma containing high titers of hepatitis B surface antibody (anti-HBs) and provides protection for 3–6 mos.

Hepatitis B surface antigen (HBsAg): Serologic marker on the surface of HBV detected in high levels during acute or chronic hepatitis. The body normally produces antibodies to surface antigen as a normal immune response to infection.

Hepatitis B e antigen (HBeAg): Secreted product of the nucleocapsid gene of HBV found in serum during acute and chronic HBV infection. Its presence indicates that the virus is replicating and serves as a marker of increased infectivity.

Hepatitis B surface antibody (anti-HBs): Protective antibody against HBsAg. Presence in the blood can indicate past infection with, and immunity to, HBV, or immune response from hepatitis B vaccine.

Heterotrophic bacteria: Those bacteria requiring an organic carbon source for growth (i.e., deriving energy and carbon from organic compounds).

High-level disinfection: Disinfection process that inactivates vegetative bacteria, mycobacteria, fungi, and viruses but not necessarily high numbers of bacterial spores. FDA further defines a high-level disinfectant as a sterilant used for a shorter contact time.

Hospital disinfectant: Germicide registered by EPA for use on inanimate objects in hospitals, clinics, dental offices, and other medical-related facilities. Efficacy is demonstrated against *Salmonella choleraesuis*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa*.

Iatrogenic: Induced inadvertently by HCP, medical (including dental) treatment, or diagnostic procedures. Used particularly in reference to an infectious disease or other complication of treatment.

Immunization: Process by which a person becomes immune, or protected against a disease. Vaccination is defined as the process of administering a killed or weakened infectious organism or a toxoid; however, vaccination does not always result in immunity.

Implantable device: Device placed into a surgically or naturally formed cavity of the human body and intended to remain there for >30 days.

Independent water reservoir: Container used to hold water or other solutions and supply it to handpieces and air and water syringes attached to a dental unit. The independent reservoir, which isolates the unit from the public water system, can be provided as original equipment or as a retrofitted device.

Intermediate-level disinfection: Disinfection process that inactivates vegetative bacteria, the majority of fungi, mycobacteria, and the majority of viruses (particularly enveloped viruses) but not bacterial spores.

Intermediate-level disinfectant: Liquid chemical germicide registered with EPA as a hospital disinfectant and with a label claim of potency as tuberculocidal (Appendix A).

Latex: Milky white fluid extracted from the rubber tree *Hevea brasiliensis* that contains the rubber material cis-1,4 polyisoprene.

Low-level disinfection: Process that inactivates the majority of vegetative bacteria, certain fungi, and certain viruses, but cannot be relied on to inactivate resistant microorganisms (e.g., mycobacteria or bacterial spores).

Low-level disinfectant: Liquid chemical germicide registered with EPA as a hospital disinfectant. OSHA requires low-level hospital disinfectants also to have a label claim for potency against HIV and HBV if used for disinfecting clinical contact surfaces (Appendix A).

Microfilter: Membrane filter used to trap microorganisms suspended in water. Filters are usually installed on dental unit waterlines as a retrofit device. Microfiltration commonly occurs at a filter pore size of 0.03–10 µm. Sediment filters commonly found in dental unit water regulators have pore sizes of 20–90 µm and do not function as microbiological filters.

Nosocomial: Infection acquired in a hospital as a result of medical care.

Occupational exposure: Reasonably anticipated skin, eye, mucous membrane, or parenteral contact with blood or OPIM that can result from the performance of an employee's duties.

OPIM: Other potentially infectious materials. OPIM is an OSHA term that refers to 1) body fluids including semen, vaginal secretions, cerebrospinal fluid, synovial fluid, pleural fluid, pericardial fluid, peritoneal fluid, amniotic fluid, saliva in dental procedures; any body fluid visibly contaminated with blood; and all body fluids in situations where differentiating between body fluids is difficult or impossible; 2) any unfixed tissue or organ (other than intact skin) from a human (living or dead); and 3) HIV-containing cell or tissue cultures, organ cultures; HIV- or HBV-containing culture medium or other solutions;

and blood, organs, or other tissues from experimental animals infected with HIV or HBV.

Parenteral: Means of piercing mucous membranes or skin barrier through such events as needlesticks, human bites, cuts, and abrasions.

Persistent activity: Prolonged or extended activity that prevents or inhibits proliferation or survival of microorganisms after application of a product. This activity can be demonstrated by sampling a site minutes or hours after application and demonstrating bacterial antimicrobial effectiveness when compared with a baseline level. Previously, this property was sometimes termed *residual activity*.

Prion: Protein particle lacking nucleic acid that has been implicated as the cause of certain neurodegenerative diseases (e.g., scrapie, CJD, and bovine spongiform encephalopathy [BSE]).

Retraction: Entry of oral fluids and microorganisms into waterlines through negative water pressure.

Seroconversion: The change of a serological test from negative to positive indicating the development of antibodies in response to infection or immunization.

Sterile: Free from all living microorganisms; usually described as a probability (e.g., the probability of a surviving microorganism being 1 in 1 million).

Sterilization: Use of a physical or chemical procedure to destroy all microorganisms including substantial numbers of resistant bacterial spores.

Surfactants: Surface-active agents that reduce surface tension and help cleaning by loosening, emulsifying, and holding soil in suspension, to be more readily rinsed away.

Ultrasonic cleaner: Device that removes debris by a process called cavitation, in which waves of acoustic energy are propagated in aqueous solutions to disrupt the bonds that hold particulate matter to surfaces.

Vaccination: See *immunization*.

Vaccine: Product that induces immunity, therefore protecting the body from the disease. Vaccines are administered through needle injections, by mouth, and by aerosol.

Washer-disinfector: Automatic unit that cleans and thermally disinfects instruments, by using a high-temperature cycle rather than a chemical bath.

Wicking: Absorption of a liquid by capillary action along a thread or through the material (e.g., penetration of liquids through undetected holes in a glove).

Review of Science Related to Dental Infection Control

Personnel Health Elements of an Infection-Control Program

A protective health component for DHCP is an integral part of a dental practice infection-control program. The objectives are to educate DHCP regarding the principles of infection control, identify work-related infection risks, institute preventive measures, and ensure prompt exposure management and medical follow-up. Coordination between the dental practice's infection-control coordinator and other qualified health-care professionals is necessary to provide DHCP with appropriate services. Dental programs in institutional settings, (e.g., hospitals, health centers, and educational institutions) can coordinate with departments that provide personnel health services. However, the majority of dental practices are in ambulatory, private settings that do not have licensed medical staff and facilities to provide complete on-site health service programs. In such settings, the infection-control coordinator should establish programs that arrange for site-specific infection-control services from external health-care facilities and providers before DHCP are placed at risk for exposure. Referral arrangements can be made with qualified health-care professionals in an occupational health program of a hospital, with educational institutions, or with health-care facilities that offer personnel health services.

Education and Training

Personnel are more likely to comply with an infection-control program and exposure-control plan if they understand its rationale (5,13,16). Clearly written policies, procedures, and guidelines can help ensure consistency, efficiency, and effective coordination of activities. Personnel subject to occupational exposure should receive infection-control training on initial assignment, when new tasks or procedures affect their occupational exposure, and at a minimum, annually (13). Education and training should be appropriate to the assigned duties of specific DHCP (e.g., techniques to prevent cross-contamination or instrument sterilization). For DHCP who perform tasks or procedures likely to result in occupational exposure to infectious agents, training should include 1) a description of their exposure risks; 2) review of prevention strategies and infection-control policies and procedures; 3) discussion regarding how to manage work-related illness and injuries, including PEP; and 4) review of work restrictions for the exposure or infection. Inclusion of DHCP with minimal exposure risks (e.g., administrative employees) in education and training programs might enhance facilitywide understanding of infection-control principles and the importance of the program. Educational materials should be appropriate in content and vocabulary for each person's educational level, literacy, and language, as well as be consistent with existing federal, state, and local regulations (5,13).

Immunization Programs

DHCP are at risk for exposure to, and possible infection with, infectious organisms. Immunizations substantially reduce both the number of DHCP susceptible to these diseases and the potential for disease transmission to other DHCP and patients (5,17). Thus, immunizations are an essential part of prevention and infection-control programs for DHCP, and a comprehensive immunization policy should be implemented for all dental health-care facilities (17,18). The Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) provides national guidelines for immunization of HCP, which includes DHCP (17). Dental practice immunization policies should incorporate current state and federal regulations as well as recommendations from the U.S. Public Health Service and professional organizations (17) (Appendix B).

On the basis of documented health-care-associated transmission, HCP are considered to be at substantial risk for acquiring or transmitting hepatitis B, influenza, measles, mumps, rubella, and varicella. All of these diseases are vaccine-preventable. ACIP recommends that all HCP be vaccinated or have documented immunity to these diseases (5,17). ACIP does not recommend routine immunization of HCP against TB (i.e., inoculation with bacille Calmette-Guérin vaccine) or hepatitis A (17). No vaccine exists for HCV. ACIP guidelines also provide recommendations regarding immunization of HCP with special conditions (e.g., pregnancy, HIV infection, or diabetes) (5,17).

Immunization of DHCP before they are placed at risk for exposure remains the most efficient and effective use of vaccines in health-care settings. Some educational institutions and infection-control programs provide immunization schedules for students and DHCP. OSHA requires that employers make hepatitis B vaccination available to all employees who have potential contact with blood or OPIM. Employers are also required to follow CDC recommendations for vaccinations, evaluation, and follow-up procedures (13). Nonpatient-care staff (e.g., administrative or housekeeping) might be included, depending on their potential risk of coming into contact with blood or OPIM. Employers are also required to ensure that employees who decline to accept hepatitis B vaccination sign an appropriate declination statement (13). DHCP unable or unwilling to be vaccinated as required or recommended should be educated regarding their exposure risks, infection-control policies and procedures for the facility, and the management of work-related illness and work restrictions (if appropriate) for exposed or infected DHCP.

Exposure Prevention and Postexposure Management

Avoiding exposure to blood and OPIM, as well as protection by immunization, remain primary strategies for reducing occupationally acquired infections, but occupational exposures can still occur (19). A

combination of standard precautions, engineering, work practice, and administrative controls is the best means to minimize occupational exposures. Written policies and procedures to facilitate prompt reporting, evaluation, counseling, treatment, and medical follow-up of all occupational exposures should be available to all DHCP. Written policies and procedures should be consistent with federal, state, and local requirements addressing education and training, postexposure management, and exposure reporting (see Preventing Transmission of Bloodborne Pathogens).

DHCP who have contact with patients can also be exposed to persons with infectious TB, and should have a baseline tuberculin skin test (TST), preferably by using a two-step test, at the beginning of employment (20). Thus, if an unprotected occupational exposure occurs, TST conversions can be distinguished from positive TST results caused by previous exposures (20,21). The facility's level of TB risk will determine the need for routine follow-up TSTs (see Special Considerations).

Medical Conditions, Work-Related Illness, and Work Restrictions

DHCP are responsible for monitoring their own health status. DHCP who have acute or chronic medical conditions that render them susceptible to opportunistic infection should discuss with their personal physicians or other qualified authority whether the condition might affect their ability to safely perform their duties. However, under certain circumstances, health-care facility managers might need to exclude DHCP from work or patient contact to prevent further transmission of infection (22). Decisions concerning work restrictions are based on the mode of transmission and the period of infectivity of the disease (5) (Table 1). Exclusion policies should 1) be written, 2) include a statement of authority that defines who can exclude DHCP (e.g., personal physicians), and 3) be clearly communicated through education and training. Policies should also encourage DHCP to report illnesses or exposures without jeopardizing wages, benefits, or job status.

With increasing concerns regarding bloodborne pathogens and introduction of universal precautions, use of latex gloves among HCP has increased markedly (7,23). Increased use of these gloves has been accompanied by increased reports of allergic reactions to natural rubber latex among HCP, DHCP, and patients (24–30), as well as increased reports of irritant and allergic contact dermatitis from frequent and repeated use of hand-hygiene products, exposure to chemicals, and glove use.

DHCP should be familiar with the signs and symptoms of latex sensitivity (5,31–33). A physician should evaluate DHCP exhibiting symptoms of latex allergy, because further exposure could result in a serious allergic reaction. A diagnosis is made through medical history, physical examination, and diagnostic tests. Procedures should be in place for minimizing latex-related health problems among DHCP and patients while protecting them from infectious materials. These procedures should include 1) reducing exposures to latex-containing materials by using appropriate work practices, 2) training and educating DHCP, 3) monitoring symptoms, and 4) substituting nonlatex products where appropriate (32) (see Contact Dermatitis and Latex Hypersensitivity).

Maintenance of Records, Data Management, and Confidentiality

The health status of DHCP can be monitored by maintaining records of work-related medical evaluations, screening tests, immunizations, exposures, and postexposure management. Such records must be kept in accordance with all applicable state and federal laws. Examples of laws that might apply include the Privacy Rule of the Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) of 1996, 45 CFR 160 and 164, and the OSHA Occupational Exposure to Bloodborne Pathogens; Final Rule 29 CFR 1910.1030(h)(1)(i–iv) (34,13). The HIPAA Privacy Rule applies to covered entities, including certain defined health providers, health-care clearinghouses, and health plans. OSHA requires employers to ensure that certain information contained in employee medical records is 1) kept confidential; 2) not disclosed or reported

without the employee's express written consent to any person within or outside the workplace except as required by the OSHA standard; and 3) maintained by the employer for at least the duration of employment plus 30 years. Dental practices that coordinate their infection-control program with off-site providers might consult OSHA's Bloodborne Pathogen standard and employee Access to Medical and Exposure Records standard, as well as other applicable local, state, and federal laws, to determine a location for storing health records (13,35).

Preventing Transmission of Bloodborne Pathogens

Although transmission of bloodborne pathogens (e.g., HBV, HCV, and HIV) in dental health-care settings can have serious consequences, such transmission is rare. Exposure to infected blood can result in transmission from patient to DHCP, from DHCP to patient, and from one patient to another. The opportunity for transmission is greatest from patient to DHCP, who frequently encounter patient blood and blood-contaminated saliva during dental procedures.

Since 1992, no HIV transmission from DHCP to patients has been reported, and the last HBV transmission from DHCP to patients was reported in 1987. HCV transmission from DHCP to patients has not been reported. The majority of DHCP infected with a bloodborne virus do not pose a risk to patients because they do not perform activities meeting the necessary conditions for transmission. For DHCP to pose a risk for bloodborne virus transmission to patients, DHCP must 1) be viremic (i.e., have infectious virus circulating in the bloodstream); 2) be injured or have a condition (e.g., weeping dermatitis) that allows direct exposure to their blood or other infectious body fluids; and 3) enable their blood or infectious body fluid to gain direct access to a patient's wound, traumatized tissue, mucous membranes, or similar portal of entry. Although an infected DHCP might be viremic, unless the second and third conditions are also met, transmission cannot occur.

The risk of occupational exposure to bloodborne viruses is largely determined by their prevalence in the patient population and the nature and frequency of contact with blood and body fluids through percutaneous or permucosal routes of exposure. The risk of infection after exposure to a bloodborne virus is influenced by inoculum size, route of exposure, and susceptibility of the exposed HCP (12). The majority of attention has been placed on the bloodborne pathogens HBV, HCV, and HIV, and these pathogens present different levels of risk to DHCP.

Hepatitis B Virus

HBV is a well-recognized occupational risk for HCP (36,37). HBV is transmitted by percutaneous or mucosal exposure to blood or body fluids of a person with either acute or chronic HBV infection. Persons infected with HBV can transmit the virus for as long as they are HBsAg-positive. The risk of HBV transmission is highly related to the HBeAg status of the source person. In studies of HCP who sustained injuries from needles contaminated with blood containing HBV, the risk of developing clinical hepatitis if the blood was positive for both HBsAg and HBeAg was 22%–31%; the risk of developing serologic evidence of HBV infection was 37%–62% (19). By comparison, the risk of developing clinical hepatitis from a needle contaminated with HBsAg-positive, HBeAg-negative blood was 1%–6%, and the risk of developing serologic evidence of HBV infection, 23%–37% (38).

Blood contains the greatest proportion of HBV infectious particle titers of all body fluids and is the most critical vehicle of transmission in the health-care setting. HBsAg is also found in multiple other body fluids, including breast milk, bile, cerebrospinal fluid, feces, nasopharyngeal washings, saliva, semen, sweat, and synovial fluid. However, the majority of body fluids are not efficient vehicles for transmission because they contain low quantities of infectious HBV, despite the presence of HBsAg (19). The concentration of HBsAg in body fluids can be 100–1,000-fold greater than the concentration of infectious HBV particles (39).

Although percutaneous injuries are among the most efficient modes of HBV transmission, these exposures probably account for only a minority of HBV infections among HCP. In multiple investigations of nosocomial hepatitis B outbreaks, the majority of infected HCP could

not recall an overt percutaneous injury (40,41), although in certain studies, approximately one third of infected HCP recalled caring for a patient who was HBsAg-positive (42,43). In addition, HBV has been demonstrated to survive in dried blood at room temperature on environmental surfaces for ≤ 1 week (44). Thus, HBV infections that occur in HCP with no history of nonoccupational exposure or occupational percutaneous injury might have resulted from direct or indirect blood or body fluid exposures that inoculated HBV into cutaneous scratches, abrasions, burns, other lesions, or on mucosal surfaces (45–47). The potential for HBV transmission through contact with environmental surfaces has been demonstrated in investigations of HBV outbreaks among patients and HCP in hemodialysis units (48–50).

Since the early 1980s, occupational infections among HCP have declined because of vaccine use and adherence to universal precautions (51). Among U.S. dentists, >90% have been vaccinated, and serologic evidence of past HBV infection decreased from prevaccine levels of 14% in 1972 to approximately 9% in 1992 (52). During 1993–2001, levels remained relatively unchanged (Chakwan Siew, Ph.D., American Dental Association, Chicago, Illinois, personal communication, June 2003). Infection rates can be expected to decline further as vaccination rates remain high among young dentists and as older dentists with lower vaccination rates and higher rates of infection retire.

Although the potential for transmission of bloodborne infections from DHCP to patients is considered limited (53–55), precise risks have not been quantified by carefully designed epidemiologic studies (53,56,57). Reports published during 1970–1987 describe nine clusters in which patients were thought to be infected with HBV through treatment by an infected DHCP (58–67). However, transmission of HBV from dentist to patient has not been reported since 1987, possibly reflecting such factors as 1) adoption of universal precautions, 2) routine glove use, 3) increased levels of immunity as a result of hepatitis B vaccination of DHCP, 4) implementation of the 1991 OSHA bloodborne pathogen standard (68), and 5) incomplete ascertainment and reporting. Only one case of patient-to-patient transmission of HBV in the dental setting has been documented (CDC, unpublished data, 2003). In this case, appropriate office infection-control procedures were being followed, and the exact mechanism of transmission was undetermined.

Because of the high risk of HBV infection among HCP, DHCP who perform tasks that might involve contact with blood, blood-contaminated body substances, other body fluids, or sharps should be vaccinated (2,13,17,19,69). Vaccination can protect both DHCP and patients from HBV infection and, whenever possible, should be completed when dentists or other DHCP are in training and before they have contact with blood.

Prevaccination serological testing for previous infection is not indicated, although it can be cost-effective where prevalence of infection is expected to be high in a group of potential vaccinees (e.g., persons who have emigrated from areas with high rates of HBV infection). DHCP should be tested for anti-HBs 1–2 months after completion of the 3-dose vaccination series (17). DHCP who do not develop an adequate antibody response (i.e., anti-HBs <10 mIU/mL) to the primary vaccine series should complete a second 3-dose vaccine series or be evaluated to determine if they are HBsAg-positive (17). Revaccinated persons should be retested for anti-HBs at the completion of the second vaccine series. Approximately half of nonresponders to the primary series will respond to a second 3-dose series. If no antibody response occurs after the second series, testing for HBsAg should be performed (17). Persons who prove to be HBsAg-positive should be counseled regarding how to prevent HBV transmission to others and regarding the need for medical evaluation. Nonresponders to vaccination who are HBsAg-negative should be considered susceptible to HBV infection and should be counseled regarding precautions to prevent HBV infection and the need to obtain HBIG prophylaxis for any known or probable parenteral exposure to HBsAg-positive blood.

Vaccine-induced antibodies decline gradually over time, and 60% of persons who initially respond to vaccination will lose detectable antibodies over 12 years. Even so, immunity continues to prevent clinical disease or detectable viral infection (17). Booster doses of

TABLE 1. Suggested work restrictions for health-care personnel infected with or exposed to major infectious diseases in health-care settings, in the absence of state and local regulations *

Disease/problem	Work restriction	Duration
Conjunctivitis	Restrict from patient contact and contact with patient's environment.	Until discharge ceases
Cytomegalovirus infection	No restriction	
Diarrheal disease		
Acute stage (diarrhea with other symptoms)	Restrict from patient contact, contact with patient's environment, and food-handling.	Until symptoms resolve
Convalescent stage, <i>Salmonella species</i>	Restrict from care of patients at high risk.	Until symptoms resolve; consult with local and state health authorities regarding need for negative stool cultures
Enteroviral infection	Restrict from care of infants, neonates, and immunocompromised patients and their environments.	Until symptoms resolve
Hepatitis A	Restrict from patient contact, contact with patient's environment, and food-handling.	Until 7 days after onset of jaundice
Hepatitis B		
Personnel with acute or chronic hepatitis B surface antigenemia who do not perform exposure-prone procedures	No restriction [†] ; refer to state regulations. Standard precautions should always be followed.	Until hepatitis B e antigen is negative
Personnel with acute or chronic hepatitis B e antigenemia who perform exposure-prone procedures	Do not perform exposure-prone invasive procedures until counsel from a review panel has been sought; panel should review and recommend procedures that personnel can perform, taking into account specific procedures as well as skill and technique. Standard precautions should always be observed. Refer to state and local regulations or recommendations.	
Hepatitis C	No restrictions on professional activity. [‡] HCV-positive health-care personnel should follow aseptic technique and standard precautions.	
Herpes simplex		
Genital	No restriction	Until lesions heal
Hands (herpetic whitlow)	Restrict from patient contact and contact with patient's environment.	
Orofacial	Evaluate need to restrict from care of patients at high risk.	
Human immunodeficiency virus; personnel who perform exposure-prone procedures	Do not perform exposure-prone invasive procedures until counsel from an expert review panel has been sought; panel should review and recommend procedures that personnel can perform, taking into account specific procedures as well as skill and technique. Standard precautions should always be observed. Refer to state and local regulations or recommendations.	
Measles		
Active	Exclude from duty	Until 7 days after the rash appears
Postexposure (susceptible personnel)	Exclude from duty	From fifth day after first exposure through twenty-first day after last exposure, or 4 days after rash appears
Meningococcal infection	Exclude from duty	Until 24 hours after start of effective therapy
Mumps		
Active	Exclude from duty	Until 9 days after onset of parotitis
Postexposure (susceptible personnel)	Exclude from duty	From twelfth day after first exposure through twenty-sixth day after last exposure, or until 9 days after onset of parotitis

Source: Adapted from Bolyard EA, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998;26:289-354.

* Modified from recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP).

† Unless epidemiologically linked to transmission of infection.

‡ Those susceptible to varicella and who are at increased risk of complications of varicella (e.g., neonates and immunocompromised persons of any age).

¶ Patients at high risk as defined by ACIP for complications of influenza.

TABLE 1. (Continued) Suggested work restrictions for health-care personnel infected with or exposed to major infectious diseases in health-care settings, in the absence of state and local regulations *

Disease/problem	Work restriction	Duration
Pediculosis	Restrict from patient contact	Until treated and observed to be free of adult and immature lice
Pertussis		
Active	Exclude from duty	From beginning of catarrhal stage through third week after onset of paroxysms, or until 5 days after start of effective antibiotic therapy
Postexposure (asymptomatic personnel)	No restriction, prophylaxis recommended	
Postexposure (symptomatic personnel)	Exclude from duty	Until 5 days after start of effective antibiotic therapy
Rubella		
Active	Exclude from duty	Until 5 days after rash appears
Postexposure (susceptible personnel)	Exclude from duty	From seventh day after first exposure through twenty-first day after last exposure
<i>Staphylococcus aureus</i> infection		
Active, draining skin lesions	Restrict from contact with patients and patient's environment or food handling.	Until lesions have resolved
Carrier state	No restriction unless personnel are epidemiologically linked to transmission of the organism	
Streptococcal infection, group A	Restrict from patient care, contact with patient's environment, and food-handling.	Until 24 hours after adequate treatment started
Tuberculosis		
Active disease	Exclude from duty	Until proved noninfectious
PPD converter	No restriction	
Varicella (chicken pox)		
Active	Exclude from duty	Until all lesions dry and crust
Postexposure (susceptible personnel)	Exclude from duty	From tenth day after first exposure through twenty-first day (twenty-eighth day if varicella-zoster immune globulin [VZIG] administered) after last exposure.
Zoster (shingles)		
Localized, in healthy person	Cover lesions, restrict from care of patients [§] at high risk	Until all lesions dry and crust
Generalized or localized in immunosuppressed	Restrict from patient contact	Until all lesions dry and crust
Postexposure (susceptible personnel)	Restrict from patient contact	From tenth day after first exposure through twenty-first day (twenty-eighth day if VZIG administered) after last exposure; or, if varicella occurs, when lesions crust and dry
Viral respiratory infection, acute febrile	Consider excluding from the care of patients at high risk [¶] or contact with such patients' environments during community outbreak of respiratory syncytial virus and influenza	Until acute symptoms resolve

Source: Adapted from Bolyard EA, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998;26:289-354.

* Modified from recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP).

† Unless epidemiologically linked to transmission of infection.

§ Those susceptible to varicella and who are at increased risk of complications of varicella (e.g., neonates and immunocompromised persons of any age).

¶ Patients at high risk as defined by ACIP for complications of influenza.

vaccine and periodic serologic testing to monitor antibody concentrations after completion of the vaccine series are not necessary for vaccine responders (17).

Hepatitis D Virus

An estimated 4% of persons with acute HBV infection are also infected with hepatitis Delta virus (HDV). Discovered in 1977, HDV is a defective bloodborne virus requiring the presence of HBV to replicate. Patients coinfecting with HBV and HDV have substantially higher mortality rates than those infected with HBV alone. Because HDV infection is dependent on HBV for replication, immunization to prevent HBV infection, through either pre- or postexposure prophylaxis, can also prevent HDV infection (70).

Hepatitis C Virus

Hepatitis C virus appears not to be transmitted efficiently through occupational exposures to blood. Follow-up studies of HCP exposed to HCV-infected blood through percutaneous or other sharps injuries have determined a low incidence of seroconversion (mean: 1.8%; range, 0%–7%) (71–74). One study determined transmission occurred from hollow-bore needles but not other sharps (72). Although these studies have not documented seroconversion associated with mucous membrane or nonintact skin exposure, at least two cases of HCV transmission from a blood splash to the conjunctiva (75,76) and one case of simultaneous transmission of HCV and HIV after nonintact skin exposure have been reported (77).

Data are insufficient to estimate the occupational risk of HCV infection among HCP, but the majority of studies indicate the prevalence of HCV infection among dentists, surgeons, and hospital-based HCP is similar to that among the general population, approximately 1%–2% (78–86). In a study that evaluated risk factors for infection, a history of unintentional needlesticks was the only occupational risk factor independently associated with HCV infection (80).

No studies of transmission from HCV-infected DHCP to patients have been reported, and the risk for such transmission appears limited. Multiple reports have been published describing transmission from HCV-infected surgeons, which apparently occurred during performance of invasive procedures; the overall risk for infection averaged 0.17% (87–90).

Human Immunodeficiency Virus

In the United States, the risk of HIV transmission in dental settings is extremely low. As of December 2001, a total of 57 cases of HIV seroconversion had been documented among HCP, but none among DHCP, after occupational exposure to a known HIV-infected source (91). Transmission of HIV to six patients of a single dentist with AIDS has been reported, but the mode of transmission could not be determined (2,92,93). As of September 30, 1993, CDC had information regarding test results of >22,000 patients of 63 HIV-infected HCP, including 33 dentists or dental students (55,93). No additional cases of transmission were documented.

Prospective studies worldwide indicate the average risk of HIV infection after a single percutaneous exposure to HIV-infected blood is 0.3% (range: 0.2%–0.5%) (94). After an exposure of mucous membranes in the eye, nose, or mouth, the risk is approximately 0.1% (76). The precise risk of transmission after skin exposure remains unknown but is believed to be even smaller than that for mucous membrane exposure.

Certain factors affect the risk of HIV transmission after an occupational exposure. Laboratory studies have determined if needles that pass through latex gloves are solid rather than hollow-bore, or are of small gauge (e.g., anesthetic needles commonly used in dentistry), they transfer less blood (36). In a retrospective case-control study of HCP, an increased risk for HIV infection was associated with exposure to a relatively large volume of blood, as indicated by a deep injury with a device that was visibly contaminated with the patient's blood, or a procedure that involved a needle placed in a vein or artery (95). The risk was also increased if the exposure was to blood from patients with terminal illnesses, possibly reflecting the higher titer of HIV in late-

stage AIDS.

Exposure Prevention Methods

Avoiding occupational exposures to blood is the primary way to prevent transmission of HBV, HCV, and HIV, to HCP in health-care settings (19,96,97). Exposures occur through percutaneous injury (e.g., a needlestick or cut with a sharp object), as well as through contact between potentially infectious blood, tissues, or other body fluids and mucous membranes of the eye, nose, mouth, or nonintact skin (e.g., exposed skin that is chapped, abraded, or shows signs of dermatitis).

Observational studies and surveys indicate that percutaneous injuries among general dentists and oral surgeons occur less frequently than among general and orthopedic surgeons and have decreased in frequency since the mid-1980s (98–102). This decline has been attributed to safer work practices, safer instrumentation or design, and continued DHCP education (103,104). Percutaneous injuries among DHCP usually 1) occur outside the patient's mouth, thereby posing less risk for recontact with patient tissues; 2) involve limited amounts of blood; and 3) are caused by burs, syringe needles, laboratory knives, and other sharp instruments (99–102,105,106). Injuries among oral surgeons might occur more frequently during fracture reductions using wires (104,107). Experience, as measured by years in practice, does not appear to affect the risk of injury among general dentists or oral surgeons (100,104,107).

The majority of exposures in dentistry are preventable, and methods to reduce the risk of blood contacts have included use of standard precautions, use of devices with features engineered to prevent sharp injuries, and modifications of work practices. These approaches might have contributed to the decrease in percutaneous injuries among dentists during recent years (98–100,103). However, needlesticks and other blood contacts continue to occur, which is a concern because percutaneous injuries pose the greatest risk of transmission.

Standard precautions include use of PPE (e.g., gloves, masks, protective eyewear or face shield, and gowns) intended to prevent skin and mucous membrane exposures. Other protective equipment (e.g., finger guards while suturing) might also reduce injuries during dental procedures (104).

Engineering controls are the primary method to reduce exposures to blood and OPIM from sharp instruments and needles. These controls are frequently technology-based and often incorporate safer designs of instruments and devices (e.g., self-sheathing anesthetic needles and dental units designed to shield burs in handpieces) to reduce percutaneous injuries (101,103,108).

Work-practice controls establish practices to protect DHCP whose responsibilities include handling, using, assembling, or processing sharp devices (e.g., needles, scalers, laboratory utility knives, burs, explorers, and endodontic files) or sharps disposal containers. Work-practice controls can include removing burs before disassembling the handpiece from the dental unit, restricting use of fingers in tissue retraction or palpation during suturing and administration of anesthesia, and minimizing potentially uncontrolled movements of such instruments as scalers or laboratory knives (101,105).

As indicated, needles are a substantial source of percutaneous injury in dental practice, and engineering and work-practice controls for needle handling are of particular importance. In 2001, revisions to OSHA's bloodborne pathogens standard as mandated by the Needlestick Safety and Prevention Act of 2000 became effective. These revisions clarify the need for employers to consider safer needle devices as they become available and to involve employees directly responsible for patient care (e.g., dentists, hygienists, and dental assistants) in identifying and choosing such devices (109). Safer versions of sharp devices used in hospital settings have become available (e.g., blunt suture needles, phlebotomy devices, and butterfly needles), and their impact on reducing injuries has been documented (110–112). Aspirating anesthetic syringes that incorporate safety features have been developed for dental procedures, but the low injury rates in dentistry limit assessment of their effect on reducing injuries among DHCP.

Work-practice controls for needles and other sharps include placing used disposable syringes and needles, scalpel blades, and other sharp

items in appropriate puncture-resistant containers located as close as feasible to where the items were used (2,7,13,113–115). In addition, used needles should never be recapped or otherwise manipulated by using both hands, or any other technique that involves directing the point of a needle toward any part of the body (2,7,13,97,113,114). A one-handed scoop technique, a mechanical device designed for holding the needle cap to facilitate one-handed recapping, or an engineered sharps injury protection device (e.g., needles with resheathing mechanisms) should be employed for recapping needles between uses and before disposal (2,7,13,113,114). DHCP should never bend or break needles before disposal because this practice requires unnecessary manipulation. Before attempting to remove needles from nondisposable aspirating syringes, DHCP should recap them to prevent injuries. For procedures involving multiple injections with a single needle, the practitioner should recap the needle between injections by using a one-handed technique or use a device with a needle-resheathing mechanism. Passing a syringe with an unsheathed needle should be avoided because of the potential for injury.

Additional information for developing a safety program and for identifying and evaluating safer dental devices is available at

- <http://www.cdc.gov/OralHealth/infectioncontrol/forms.htm> (forms for screening and evaluating safer dental devices), and
- <http://www.cdc.gov/niosh/topics/bbp> (state legislation on needlestick safety).

Postexposure Management and Prophylaxis

Postexposure management is an integral component of a complete program to prevent infection after an occupational exposure to blood. During dental procedures, saliva is predictably contaminated with blood (7,114). Even when blood is not visible, it can still be present in limited quantities and therefore is considered a potentially infectious material by OSHA (13,19). A qualified health-care professional should evaluate any occupational exposure incident to blood or OPIM, including saliva, regardless of whether blood is visible, in dental settings (13).

Dental practices and laboratories should establish written, comprehensive programs that include hepatitis B vaccination and postexposure management protocols that 1) describe the types of contact with blood or OPIM that can place DHCP at risk for infection; 2) describe procedures for promptly reporting and evaluating such exposures; and 3) identify a health-care professional who is qualified to provide counseling and perform all medical evaluations and procedures in accordance with current recommendations of the U.S. Public Health Service (PHS), including PEP with chemotherapeutic drugs when indicated. DHCP, including students, who might reasonably be considered at risk for occupational exposure to blood or OPIM should be taught strategies to prevent contact with blood or OPIM and the principles of postexposure management, including PEP options, as part of their job orientation and training. Educational programs for DHCP and students should emphasize reporting all exposures to blood or OPIM as soon as possible, because certain interventions have to be initiated promptly to be effective. Policies should be consistent with the practices and procedures for worker protection required by OSHA and with current PHS recommendations for managing occupational exposures to blood (13,19).

After an occupational blood exposure, first aid should be administered as necessary. Puncture wounds and other injuries to the skin should be washed with soap and water; mucous membranes should be flushed with water. No evidence exists that using antiseptics for wound care or expressing fluid by squeezing the wound further reduces the risk of bloodborne pathogen transmission; however, use of antiseptics is not contraindicated. The application of caustic agents (e.g., bleach) or the injection of antiseptics or disinfectants into the wound is not recommended (19). Exposed DHCP should immediately report the exposure to the infection-control coordinator or other designated person, who should initiate referral to the qualified health-care professional and complete necessary reports. Because multiple factors contribute to the risk of infection after an occupational exposure to blood, the following information should be included in the exposure report, recorded in the exposed person's confidential medical record, and provided to the qualified health-care professional:

- Date and time of exposure.
- Details of the procedure being performed, including where and how the exposure occurred and whether the exposure involved a sharp device, the type and brand of device, and how and when during its handling the exposure occurred.
- Details of the exposure, including its severity and the type and amount of fluid or material. For a percutaneous injury, severity might be measured by the depth of the wound, gauge of the needle, and whether fluid was injected; for a skin or mucous membrane exposure, the estimated volume of material, duration of contact, and the condition of the skin (e.g., chapped, abraded, or intact) should be noted.
- Details regarding whether the source material was known to contain HIV or other bloodborne pathogens, and, if the source was infected with HIV, the stage of disease, history of antiretroviral therapy, and viral load, if known.
- Details regarding the exposed person (e.g., hepatitis B vaccination and vaccine-response status).
- Details regarding counseling, postexposure management, and follow-up.

Each occupational exposure should be evaluated individually for its potential to transmit HBV, HCV, and HIV, based on the following:

- The type and amount of body substance involved.
- The type of exposure (e.g., percutaneous injury, mucous membrane or nonintact skin exposure, or bites resulting in blood exposure to either person involved).
- The infection status of the source.
- The susceptibility of the exposed person (19).

All of these factors should be considered in assessing the risk for infection and the need for further follow-up (e.g., PEP).

During 1990–1998, PHS published guidelines for PEP and other management of health-care worker exposures to HBV, HCV, or HIV (69,116–119). In 2001, these recommendations were updated and consolidated into one set of PHS guidelines (19). The new guidelines reflect the availability of new antiretroviral agents, new information regarding the use and safety of HIV PEP, and considerations regarding employing HIV PEP when resistance of the source patient's virus to antiretroviral agents is known or suspected. In addition, the 2001 guidelines provide guidance to clinicians and exposed HCP regarding when to consider HIV PEP and recommendations for PEP regimens (19).

Hand Hygiene

Hand hygiene (e.g., handwashing, hand antisepsis, or surgical hand antisepsis) substantially reduces potential pathogens on the hands and is considered the single most critical measure for reducing the risk of transmitting organisms to patients and HCP (120–123). Hospital-based studies have demonstrated that noncompliance with hand hygiene practices is associated with health-care-associated infections and the spread of multiresistant organisms. Noncompliance also has been a major contributor to outbreaks (123). The prevalence of health-care-associated infections decreases as adherence of HCP to recommended hand hygiene measures improves (124–126).

The microbial flora of the skin, first described in 1938, consist of transient and resident microorganisms (127). Transient flora, which colonize the superficial layers of the skin, are easier to remove by routine handwashing. They are often acquired by HCP during direct contact with patients or contaminated environmental surfaces; these organisms are most frequently associated with health-care-associated infections. Resident flora attached to deeper layers of the skin are more resistant to removal and less likely to be associated with such infections.

The preferred method for hand hygiene depends on the type of procedure, the degree of contamination, and the desired persistence of antimicrobial action on the skin (Table 2). For routine dental examinations and nonsurgical procedures, handwashing and hand antisepsis is achieved by using either a plain or antimicrobial soap and water. If the hands are not visibly soiled, an alcohol-based hand rub is adequate.

The purpose of surgical hand antisepsis is to eliminate transient flora

TABLE 2. Hand-hygiene methods and indications

Method	Agent	Purpose	Duration (minimum)	Indication*
Routine handwash	Water and nonantimicrobial soap (e.g., plain soap) [†]	Remove soil and transient microorganisms	15 seconds [§]	Before and after treating each patient (e.g., before glove placement and after glove removal). After barehanded touching of inanimate objects likely to be contaminated by blood or saliva. Before leaving the dental operator or the dental laboratory. When visibly soiled. [¶]
Antiseptic handwash	Water and antimicrobial soap (e.g., chlorhexidine, iodine and iodophors, chloroxylenol [PCMX], triclosan)	Remove or destroy transient microorganisms and reduce resident flora	15 seconds [§]	Before regloving after removing gloves that are torn, cut, or punctured.
Antiseptic hand rub	Alcohol-based hand rub [¶]	Remove or destroy transient microorganisms and reduce resident flora	Rub hands until the agent is dry [¶]	
Surgical antisepsis	Water and antimicrobial soap (e.g., chlorhexidine, iodine and iodophors, chloroxylenol [PCMX], triclosan) Water and non-antimicrobial soap (e.g., plain soap) [†] followed by an alcohol-based surgical hand-scrub product with persistent activity	Remove or destroy transient microorganisms and reduce resident flora (persistent effect)	2-6 minutes Follow manufacturer instructions for surgical hand-scrub product with persistent activity ^{¶**}	Before donning sterile surgeon's gloves for surgical procedures ^{††}

* (7, 9, 11, 13, 113, 120-123, 125, 126, 136-138).

† Pathogenic organisms have been found on or around bar soap during and after use (139). Use of liquid soap with hands-free dispensing controls is preferable.

§ Time reported as effective in removing most transient flora from the skin. For most procedures, a vigorous rubbing together of all surfaces of premoistened lathered hands and fingers for ≥15 seconds, followed by rinsing under a stream of cool or tepid water is recommended (9, 120, 123, 140, 141). Hands should always be dried thoroughly before donning gloves.

¶ Alcohol-based hand rubs should contain 60%-95% ethanol or isopropanol and should not be used in the presence of visible soil or organic material. If using an alcohol-based hand rub, apply adequate amount to palm of one hand and rub hands together, covering all surfaces of the hands and fingers, until hands are dry. Follow manufacturer's recommendations regarding the volume of product to use. If hands feel dry after rubbing them together for 10-15 seconds, an insufficient volume of product likely was applied. The drying effect of alcohol can be reduced or eliminated by adding 1%-3% glycerol or other skin-conditioning agents (123).

** After application of alcohol-based surgical hand-scrub product with persistent activity as recommended, allow hands and forearms to dry thoroughly and immediately don sterile surgeon's gloves (144, 145). Follow manufacturer instructions (122, 123, 137, 146).

†† Before beginning surgical hand scrub, remove all arm jewelry and any hand jewelry that may make donning gloves more difficult, cause gloves to tear more readily (142, 143), or interfere with glove usage (e.g., ability to wear the correct-sized glove or altered glove integrity).

and reduce resident flora for the duration of a procedure to prevent introduction of organisms in the operative wound, if gloves become punctured or torn. Skin bacteria can rapidly multiply under surgical gloves if hands are washed with soap that is not antimicrobial (127, 128). Thus, an antimicrobial soap or alcohol hand rub with persistent activity should be used before surgical procedures (129-131).

Agents used for surgical hand antisepsis should substantially reduce microorganisms on intact skin, contain a nonirritating antimicrobial preparation, have a broad spectrum of activity, be fast-acting, and have a persistent effect (121, 132-135). Persistence (i.e., extended antimicrobial activity that prevents or inhibits survival of microorganisms after the product is applied) is critical because microorganisms can colonize on hands in the moist environment underneath gloves (122).

Alcohol hand rubs are rapidly germicidal when applied to the skin but should include such antiseptics as chlorhexidine, quaternary ammonium compounds, octenidine, or triclosan to achieve persistent activity (130). Factors that can influence the effectiveness of the surgical hand antisepsis in addition to the choice of antiseptic agent include duration and technique of scrubbing, as well as condition of the hands, and techniques used for drying and gloving. CDC's 2002 guideline on hand hygiene in health-care settings provides more complete information (123).

Selection of Antiseptic Agents

Selecting the most appropriate antiseptic agent for hand hygiene requires consideration of multiple factors. Essential performance characteristics of a product (e.g., the spectrum and persistence of activity and whether or not the agent is fast-acting) should be determined before selecting a product. Delivery system, cost per use, reliable vendor support and supply are also considerations. Because HCP acceptance is a major factor regarding compliance with recommended hand hygiene protocols (122, 123, 147, 148), considering DHCP needs is critical and should include possible chemical allergies, skin integrity after repeated use, compatibility with lotions used, and

offensive agent ingredients (e.g., scent). Discussing specific preparations or ingredients used for hand antisepsis is beyond the scope of this report. DHCP should choose from commercially available HCP handwashes when selecting agents for hand antisepsis or surgical hand antisepsis.

Storage and Dispensing of Hand Care Products

Handwashing products, including plain (i.e., nonantimicrobial) soap and antiseptic products, can become contaminated or support the growth of microorganisms (122). Liquid products should be stored in closed containers and dispensed from either disposable containers or containers that are washed and dried thoroughly before refilling. Soap should not be added to a partially empty dispenser, because this practice of topping off might lead to bacterial contamination (149, 150). Store and dispense products according to manufacturers' directions.

Lotions

The primary defense against infection and transmission of pathogens is healthy, unbroken skin. Frequent handwashing with soaps and antiseptic agents can cause chronic irritant contact dermatitis among DHCP. Damage to the skin changes skin flora, resulting in more frequent colonization by staphylococci and gram-negative bacteria (151, 152). The potential of detergents to cause skin irritation varies considerably, but can be reduced by adding emollients. Lotions are often recommended to ease the dryness resulting from frequent handwashing and to prevent dermatitis from glove use (153, 154). However, petroleum-based lotion formulations can weaken latex gloves and increase permeability. For that reason, lotions that contain petroleum or other oil emollients should only be used at the end of the work day (122, 155). Dental practitioners should obtain information from lotion manufacturers regarding interaction between lotions, gloves, dental materials, and antimicrobial products.

Fingernails and Artificial Nails

Although the relationship between fingernail length and wound

infection is unknown, keeping nails short is considered key because the majority of flora on the hands are found under and around the fingernails (156). Fingernails should be short enough to allow DHCP to thoroughly clean underneath them and prevent glove tears (122). Sharp nail edges or broken nails are also likely to increase glove failure. Long artificial or natural nails can make donning gloves more difficult and can cause gloves to tear more readily. Hand carriage of gram-negative organisms has been determined to be greater among wearers of artificial nails than among nonwearers, both before and after handwashing (157–160). In addition, artificial fingernails or extenders have been epidemiologically implicated in multiple outbreaks involving fungal and bacterial infections in hospital intensive-care units and operating rooms (161–164). Freshly applied nail polish on natural nails does not increase the microbial load from periungual skin if fingernails are short; however, chipped nail polish can harbor added bacteria (165,166).

Jewelry

Studies have demonstrated that skin underneath rings is more heavily colonized than comparable areas of skin on fingers without rings (167–170). In a study of intensive-care nurses, multivariable analysis determined rings were the only substantial risk factor for carriage of gram-negative bacilli and *Staphylococcus aureus*, and the concentration of organisms correlated with the number of rings worn (170). However, two other studies demonstrated that mean bacterial colony counts on hands after handwashing were similar among persons wearing rings and those not wearing rings (169,171). Whether wearing rings increases the likelihood of transmitting a pathogen is unknown; further studies are needed to establish whether rings result in higher transmission of pathogens in health-care settings. However, rings and decorative nail jewelry can make donning gloves more difficult and cause gloves to tear more readily (142,143). Thus, jewelry should not interfere with glove use (e.g., impair ability to wear the correct-sized glove or alter glove integrity).

Personal Protective Equipment

PPE is designed to protect the skin and the mucous membranes of the eyes, nose, and mouth of DHCP from exposure to blood or OPIM. Use of rotary dental and surgical instruments (e.g., handpieces or ultrasonic scalers) and air-water syringes creates a visible spray that contains primarily large-particle droplets of water, saliva, blood, microorganisms, and other debris. This spatter travels only a short distance and settles out quickly, landing on the floor, nearby operatory surfaces, DHCP, or the patient. The spray also might contain certain aerosols (i.e., particles of respirable size, <10 µm). Aerosols can remain airborne for extended periods and can be inhaled. However, they should not be confused with the large-particle spatter that makes up the bulk of the spray from handpieces and ultrasonic scalers. Appropriate work practices, including use of dental dams (172) and high-velocity air evacuation, should minimize dissemination of droplets, spatter, and aerosols (2).

Primary PPE used in oral health-care settings includes gloves, surgical masks, protective eyewear, face shields, and protective clothing (e.g., gowns and jackets). All PPE should be removed before DHCP leave patient-care areas (13). Reusable PPE (e.g., clinician or patient protective eyewear and face shields) should be cleaned with soap and water, and when visibly soiled, disinfected between patients, according to the manufacturer's directions (2,13). Wearing gloves, surgical masks, protective eyewear, and protective clothing in specified circumstances to reduce the risk of exposures to bloodborne pathogens is mandated by OSHA (13). General work clothes (e.g., uniforms, scrubs, pants, and shirts) are neither intended to protect against a hazard nor considered PPE.

Masks, Protective Eyewear, Face Shields

A surgical mask that covers both the nose and mouth and protective eyewear with solid side shields or a face shield should be worn by DHCP during procedures and patient-care activities likely to generate splashes or sprays of blood or body fluids. Protective eyewear for patients shields their eyes from spatter or debris generated during dental

procedures. A surgical mask protects against microorganisms generated by the wearer, with >95% bacterial filtration efficiency, and also protects DHCP from large-particle droplet spatter that might contain bloodborne pathogens or other infectious microorganisms (173). The mask's outer surface can become contaminated with infectious droplets from spray of oral fluids or from touching the mask with contaminated fingers. Also, when a mask becomes wet from exhaled moist air, the resistance to airflow through the mask increases, causing more airflow to pass around edges of the mask. If the mask becomes wet, it should be changed between patients or even during patient treatment, when possible (2,174).

When airborne infection isolation precautions (expanded or transmission-based) are necessary (e.g., for TB patients), a National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)-certified particulate-filter respirator (e.g., N95, N99, or N100) should be used (20). N95 refers to the ability to filter 1-µm particles in the unloaded state with a filter efficiency of >95% (i.e., filter leakage <5%), given flow rates of ≤50 L/min (i.e., approximate maximum airflow rate of HCP during breathing). Available data indicate infectious droplet nuclei measure 1–5 µm; therefore, respirators used in health-care settings should be able to efficiently filter the smallest particles in this range.

The majority of surgical masks are not NIOSH-certified as respirators, do not protect the user adequately from exposure to TB, and do not satisfy OSHA requirements for respiratory protection (174,175). However, certain surgical masks (i.e., surgical N95 respirator) do meet the requirements and are certified by NIOSH as respirators. The level of protection a respirator provides is determined by the efficiency of the filter material for incoming air and how well the face piece fits or seals to the face (e.g., qualitatively or quantitatively tested in a reliable way to obtain a face-seal leakage of <10% and to fit the different facial sizes and characteristics of HCP).

When respirators are used while treating patients with diseases requiring airborne-transmission precautions (e.g., TB), they should be used in the context of a complete respiratory protection program (175). This program should include training and fit testing to ensure an adequate seal between the edges of the respirator and the wearer's face. Detailed information regarding respirator programs, including fit-test procedures are available at <http://www.cdc.gov/niosh/99-143.html> (174,176).

Protective Clothing

Protective clothing and equipment (e.g., gowns, lab coats, gloves, masks, and protective eyewear or face shield) should be worn to prevent contamination of street clothing and to protect the skin of DHCP from exposures to blood and body substances (2,7,10,11,13,137). OSHA bloodborne pathogens standard requires sleeves to be long enough to protect the forearms when the gown is worn as PPE (i.e., when spatter and spray of blood, saliva, or OPIM to the forearms is anticipated) (13,14). DHCP should change protective clothing when it becomes visibly soiled and as soon as feasible if penetrated by blood or other potentially infectious fluids (2,13,14,137). All protective clothing should be removed before leaving the work area (13).

Gloves and Gloving

DHCP wear gloves to prevent contamination of their hands when touching mucous membranes, blood, saliva, or OPIM, and also to reduce the likelihood that microorganisms present on the hands of DHCP will be transmitted to patients during surgical or other patient-care procedures (1,2,7,10). Medical gloves, both patient examination and surgeon's gloves, are manufactured as single-use disposable items that should be used for only one patient, then discarded. Gloves should be changed between patients and when torn or punctured.

Wearing gloves does not eliminate the need for handwashing. Hand hygiene should be performed immediately before donning gloves. Gloves can have small, unapparent defects or can be torn during use, and hands can become contaminated during glove removal (122,177–187). These circumstances increase the risk of operative wound contamination and exposure of the DHCP's hands to microorganisms from patients. In addition, bacteria can multiply rapidly in the moist environments underneath gloves, and thus, the

TABLE 3. Glove types and indications

Glove	Indication	Comment	Commercially available glove materials*	
			Material	Attributes†
Patient examination gloves§	Patient care, examinations, other nonsurgical procedures involving contact with mucous membranes, and laboratory procedures	Medical device regulated by the Food and Drug Administration (FDA).	Natural-rubber latex (NRL)	1, 2
			Nitrile	2, 3
		Nonsterile and sterile single-use disposable. Use for one patient and discard appropriately.	Nitrile and chloroprene (neoprene) blends	2, 3
			Nitrile & NRL blends	1, 2, 3
			Butadiene methyl methacrylate	2, 3
			Polyvinyl chloride (PVC, vinyl)	4
			Polyurethane	4
Surgeon's gloves§	Surgical procedures	Medical device regulated by the FDA. Sterile and single-use disposable. Use for one patient and discard appropriately.	Styrene-based copolymer	4, 5
			NRL	1, 2
			Nitrile	2, 3
			Chloroprene (neoprene)	2, 3
			NRL and nitrile or chloroprene blends	2, 3
			Synthetic polyisoprene	2
			Styrene-based copolymer	4, 5
Nonmedical gloves	Housekeeping procedures (e.g., cleaning and disinfection)	Not a medical device regulated by the FDA. Commonly referred to as utility, industrial, or general purpose gloves. Should be puncture- or chemical-resistant, depending on the task.	Polyurethane	4
			NRL and nitrile or chloroprene blends	2, 3
			Chloroprene (neoprene)	2, 3
	Handling contaminated sharps or chemicals	Latex gloves do not provide adequate chemical protection.	Nitrile	2, 3
			Butyl rubber	2, 3
			Fluoroelastomer	3, 4, 6
	Not for use during patient care	Sanitize after use.	Polyethylene and ethylene vinyl alcohol copolymer	3, 4, 6

* Physical properties can vary by material, manufacturer, and protein and chemical composition.

† 1 contains allergenic NRL proteins.

2 vulcanized rubber, contains allergenic rubber processing chemicals.

3 likely to have enhanced chemical or puncture resistance.

4 nonvulcanized and does not contain rubber processing chemicals.

5 inappropriate for use with methacrylates.

6 resistant to most methacrylates.

§ Medical or dental gloves include patient-examination gloves and surgeon's (i.e., surgical) gloves and are medical devices regulated by the FDA. Only FDA-cleared medical or dental patient-examination gloves and surgical gloves can be used for patient care.

hands should be dried thoroughly before donning gloves and washed again immediately after glove removal.

Types of Gloves

Because gloves are task-specific, their selection should be based on the type of procedure to be performed (e.g., surgery or patient examination) (Table 3). Sterile surgeon's gloves must meet standards for sterility assurance established by FDA and are less likely than patient examination gloves to harbor pathogens that could contaminate an operative wound (188). Appropriate gloves in the correct size should be readily accessible (13).

Glove Integrity

Limited studies of the penetrability of different glove materials under conditions of use have been conducted in the dental environment. Consistent with observations in clinical medicine, leakage rates vary by glove material (e.g., latex, vinyl, and nitrile), duration of use, and type of procedure performed (182,184,186,189–191), as well as by manufacturer (192–194). The frequency of perforations in surgeon's gloves used during outpatient oral surgical procedures has been determined to range from 6% to 16% (181,185,195,196).

Studies have demonstrated that HCP and DHCP are frequently unaware of minute tears in gloves that occur during use (186,190,191,197). These studies determined that gloves developed defects in 30 minutes–3 hours, depending on type of glove and procedure. Investigators did not determine an optimal time for changing gloves during procedures.

During dental procedures, patient examination and surgeon's gloves commonly contact multiple types of chemicals and materials (e.g.,

disinfectants and antiseptics, composite resins, and bonding agents) that can compromise the integrity of latex as well as vinyl, nitrile, and other synthetic glove materials (198–206). In addition, latex gloves can interfere with the setting of vinyl polysiloxane impression materials (207–209), although the setting is apparently not adversely affected by synthetic vinyl gloves (207,208). Given the diverse selection of dental materials on the market, dental practitioners should consult glove manufacturers regarding the chemical compatibility of glove materials.

If the integrity of a glove is compromised (e.g., punctured), it should be changed as soon as possible (13,210,211). Washing latex gloves with plain soap, chlorhexidine, or alcohol can lead to the formation of glove micropunctures (177,212,213) and subsequent hand contamination (138). Because this condition, known as wicking, can allow penetration of liquids through undetected holes, washing gloves is not recommended. After a hand rub with alcohol, the hands should be thoroughly dried before gloving, because hands still wet with an alcohol-based hand hygiene product can increase the risk of glove perforation (192).

FDA regulates the medical glove industry, which includes gloves marketed as sterile surgeon's and sterile or nonsterile patient examination gloves. General-purpose utility gloves are also used in dental health-care settings but are not regulated by FDA because they are not promoted for medical use. More rigorous standards are applied to surgeon's than to examination gloves. FDA has identified acceptable quality levels (e.g., maximum defects allowed) for glove manufacturers (214), but even intact gloves eventually fail with exposure to mechanical (e.g., sharps, fingernails, or jewelry) and chemical (e.g., dimethacrylates) hazards and over time. These variables can be controlled, ultimately optimizing glove performance, by 1) maintaining

short fingernails, 2) minimizing or eliminating hand jewelry, and 3) using engineering and work-practice controls to avoid injuries with sharps.

Sterile Surgeon's Gloves and Double-Gloving During Oral Surgical Procedures

Certain limited studies have determined no difference in postoperative infection rates after routine tooth extractions when surgeons wore either sterile or nonsterile gloves (215,216). However, wearing sterile surgeon's gloves during surgical procedures is supported by a strong theoretical rationale (2,7,137). Sterile gloves minimize transmission of microorganisms from the hands of surgical DHCP to patients and prevent contamination of the hands of surgical DHCP with the patient's blood and body fluids (137). In addition, sterile surgeon's gloves are more rigorously regulated by FDA and therefore might provide an increased level of protection for the provider if exposure to blood is likely.

Although the effectiveness of wearing two pairs of gloves in preventing disease transmission has not been demonstrated, the majority of studies among HCP and DHCP have demonstrated a lower frequency of inner glove perforation and visible blood on the surgeon's hands when double gloves are worn (181,185,195,196,198,217–219). In one study evaluating double gloves during oral surgical and dental hygiene procedures, the perforation of outer latex gloves was greater during longer procedures (i.e., >45 minutes), with the highest rate (10%) of perforation occurring during oral surgery procedures (196). Based on these studies, double gloving might provide additional protection from occupational blood contact (220). Double gloving does not appear to substantially reduce either manual dexterity or tactile sensitivity (221–223). Additional protection might also be provided by specialty products (e.g., orthopedic surgical gloves and glove liners) (224).

Contact Dermatitis and Latex Hypersensitivity

Occupationally related contact dermatitis can develop from frequent and repeated use of hand hygiene products, exposure to chemicals, and glove use. Contact dermatitis is classified as either irritant or allergic. Irritant contact dermatitis is common, nonallergic, and develops as dry, itchy, irritated areas on the skin around the area of contact. By comparison, allergic contact dermatitis (type IV hypersensitivity) can result from exposure to accelerators and other chemicals used in the manufacture of rubber gloves (e.g., natural rubber latex, nitrile, and neoprene), as well as from other chemicals found in the dental practice setting (e.g., methacrylates and glutaraldehyde). Allergic contact dermatitis often manifests as a rash beginning hours after contact and, similar to irritant dermatitis, is usually confined to the area of contact.

Latex allergy (type I hypersensitivity to latex proteins) can be a more serious systemic allergic reaction, usually beginning within minutes of exposure but sometimes occurring hours later and producing varied symptoms. More common reactions include runny nose, sneezing, itchy eyes, scratchy throat, hives, and itchy burning skin sensations. More severe symptoms include asthma marked by difficult breathing, coughing spells, and wheezing; cardiovascular and gastrointestinal ailments; and in rare cases, anaphylaxis and death (32,225). The American Dental Association (ADA) began investigating the prevalence of type I latex hypersensitivity among DHCP at the ADA annual meeting in 1994. In 1994 and 1995, approximately 2,000 dentists, hygienists, and assistants volunteered for skin-prick testing. Data demonstrated that 6.2% of those tested were positive for type I latex hypersensitivity (226). Data from the subsequent 5 years of this ongoing cross-sectional study indicated a decline in prevalence from 8.5% to 4.3% (227). This downward trend is similar to that reported by other studies and might be related to use of latex gloves with lower allergen content (228–230).

Natural rubber latex proteins responsible for latex allergy are attached to glove powder. When powdered latex gloves are worn, more latex protein reaches the skin. In addition, when powdered latex gloves are donned or removed, latex protein/powder particles become aerosolized and can be inhaled, contacting mucous membranes (231). As a result, allergic patients and DHCP can experience cutaneous, respiratory, and conjunctival symptoms related to latex protein exposure. DHCP can become sensitized to latex protein with repeated

exposure (232–236). Work areas where only powder-free, low-allergen latex gloves are used demonstrate low or undetectable amounts of latex allergy-causing proteins (237–239) and fewer symptoms among HCP related to natural rubber latex allergy. Because of the role of glove powder in exposure to latex protein, NIOSH recommends that if latex gloves are chosen, HCP should be provided with reduced protein, powder-free gloves (32). Nonlatex (e.g., nitrile or vinyl) powder-free and low-protein gloves are also available (31,240). Although rare, potentially life-threatening anaphylactic reactions to latex can occur; dental practices should be appropriately equipped and have procedures in place to respond to such emergencies.

DHCP and dental patients with latex allergy should not have direct contact with latex-containing materials and should be in a latex-safe environment with all latex-containing products removed from their vicinity (31). Dental patients with histories of latex allergy can be at risk from dental products (e.g., prophylaxis cups, rubber dams, orthodontic elastics, and medication vials) (241). Any latex-containing devices that cannot be removed from the treatment environment should be adequately covered or isolated. Persons might also be allergic to chemicals used in the manufacture of natural rubber latex and synthetic rubber gloves as well as metals, plastics, or other materials used in dental care. Taking thorough health histories for both patients and DHCP, followed by avoidance of contact with potential allergens can minimize the possibility of adverse reactions. Certain common predisposing conditions for latex allergy include previous history of allergies, a history of spina bifida, urogenital anomalies, or allergies to avocados, kiwis, nuts, or bananas. The following precautions should be considered to ensure safe treatment for patients who have possible or documented latex allergy:

- Be aware that latent allergens in the ambient air can cause respiratory or anaphylactic symptoms among persons with latex hypersensitivity. Patients with latex allergy can be scheduled for the first appointment of the day to minimize their inadvertent exposure to airborne latex particles.
- Communicate with other DHCP regarding patients with latex allergy (e.g., by oral instructions, written protocols, and posted signage) to prevent them from bringing latex-containing materials into the treatment area.
- Frequently clean all working areas contaminated with latex powder or dust.
- Have emergency treatment kits with latex-free products available at all times.
- If latex-related complications occur during or after a procedure, manage the reaction and seek emergency assistance as indicated. Follow current medical emergency response recommendations for management of anaphylaxis (32).

Sterilization and Disinfection of Patient-Care Items

Patient-care items (dental instruments, devices, and equipment) are categorized as critical, semicritical, or noncritical, depending on the potential risk for infection associated with their intended use (Table 4) (242). Critical items used to penetrate soft tissue or bone have the greatest risk of transmitting infection and should be sterilized by heat. Semicritical items touch mucous membranes or nonintact skin and have a lower risk of transmission; because the majority of semicritical items in dentistry are heat-tolerant, they also should be sterilized by using heat. If a semicritical item is heat-sensitive, it should, at a minimum, be processed with high-level disinfection (2).

Noncritical patient-care items pose the least risk of transmission of infection, contacting only intact skin, which can serve as an effective barrier to microorganisms. In the majority of cases, cleaning, or if visibly soiled, cleaning followed by disinfection with an EPA-registered hospital disinfectant is adequate. When the item is visibly contaminated with blood or OPIM, an EPA-registered hospital disinfectant with a tuberculocidal claim (i.e., intermediate-level disinfectant) should be used (2,243,244). Cleaning or disinfection of certain noncritical patient-care items can be difficult or damage the surfaces; therefore, use of disposable barrier protection of these surfaces might be a preferred alternative.

FDA-cleared sterilant/high-level disinfectants and EPA-registered

TABLE 4. Infection-control categories of patient-care instruments

Category	Definition	Dental instrument or item
Critical	Penetrates soft tissue, contacts bone, enters into or contacts the blood-stream or other normally sterile tissue.	Surgical instruments, periodontal scalers, scalpel blades, surgical dental burs
Semicritical	Contacts mucous membranes or nonintact skin; will not penetrate soft tissue, contact bone, enter into or contact the bloodstream or other normally sterile tissue.	Dental mouth mirror, amalgam condenser, reusable dental impression trays, dental handpieces*
Noncritical	Contacts intact skin.	Radiograph head/cone, blood pressure cuff, facebow, pulse oximeter

*Although dental handpieces are considered a semicritical item, they should always be heat-sterilized between uses and not high-level disinfected (246). See Dental Handpieces and Other Devices Attached to Air or Waterlines for detailed information.

disinfectants must have clear label claims for intended use, and manufacturer instructions for use must be followed (245). A more complete description of the regulatory framework in the United States by which liquid chemical germicides are evaluated and regulated is included (Appendix A).

Three levels of disinfection, high, intermediate, and low, are used for patient-care devices that do not require sterility and two levels, intermediate and low, for environmental surfaces (242). The intended use of the patient-care item should determine the recommended level of disinfection. Dental practices should follow the product manufacturer's directions regarding concentrations and exposure time for disinfectant activity relative to the surface to be disinfected (245). A summary of sterilization and disinfection methods is included (Appendix C).

Transporting and Processing Contaminated Critical and Semicritical Patient-Care Items

DHCP can be exposed to microorganisms on contaminated instruments and devices through percutaneous injury, contact with nonintact skin on the hands, or contact with mucous membranes of the eyes, nose, or mouth. Contaminated instruments should be handled carefully to prevent exposure to sharp instruments that can cause a percutaneous injury. Instruments should be placed in an appropriate container at the point of use to prevent percutaneous injuries during transport to the instrument processing area (13).

Instrument processing requires multiple steps to achieve sterilization or high-level disinfection. Sterilization is a complex process requiring specialized equipment, adequate space, qualified DHCP who are provided with ongoing training, and regular monitoring for quality assurance (247). Correct cleaning, packaging, sterilizer loading procedures, sterilization methods, or high-level disinfection methods should be followed to ensure that an instrument is adequately processed and safe for reuse on patients.

Instrument Processing Area

DHCP should process all instruments in a designated central processing area to more easily control quality and ensure safety (248). The central processing area should be divided into sections for 1) receiving, cleaning, and decontamination; 2) preparation and packaging; 3) sterilization; and 4) storage. Ideally, walls or partitions should separate the sections to control traffic flow and contain contaminants generated during processing. When physical separation of these sections cannot be achieved, adequate spatial separation might be satisfactory if the DHCP who process instruments are trained in work practices to prevent contamination of clean areas (248). Space should be adequate for the volume of work anticipated and the items to be stored (248).

Receiving, Cleaning, and Decontamination

Reusable instruments, supplies, and equipment should be received, sorted, cleaned, and decontaminated in one section of the processing area. Cleaning should precede all disinfection and sterilization processes; it should involve removal of debris as well as organic and inorganic contamination. Removal of debris and contamination is achieved either by scrubbing with a surfactant, detergent, and water, or by an automated process (e.g., ultrasonic cleaner or washer-disinfector)

using chemical agents. If visible debris, whether inorganic or organic matter, is not removed, it will interfere with microbial inactivation and can compromise the disinfection or sterilization process (244,249–252). After cleaning, instruments should be rinsed with water to remove chemical or detergent residue. Splashing should be minimized during cleaning and rinsing (13). Before final disinfection or sterilization, instruments should be handled as though contaminated.

Considerations in selecting cleaning methods and equipment include 1) efficacy of the method, process, and equipment; 2) compatibility with items to be cleaned; and 3) occupational health and exposure risks. Use of automated cleaning equipment (e.g., ultrasonic cleaner or washer-disinfector) does not require presoaking or scrubbing of instruments and can increase productivity, improve cleaning effectiveness, and decrease worker exposure to blood and body fluids. Thus, using automated equipment can be safer and more efficient than manually cleaning contaminated instruments (253).

If manual cleaning is not performed immediately, placing instruments in a puncture-resistant container and soaking them with detergent, a disinfectant/detergent, or an enzymatic cleaner will prevent drying of patient material and make cleaning easier and less time-consuming. Use of a liquid chemical sterilant/high-level disinfectant (e.g., glutaraldehyde) as a holding solution is not recommended (244). Using work-practice controls (e.g., long-handled brush) to keep the scrubbing hand away from sharp instruments is recommended (14). To avoid injury from sharp instruments, DHCP should wear puncture-resistant, heavy-duty utility gloves when handling or manually cleaning contaminated instruments and devices (6). Employees should not reach into trays or containers holding sharp instruments that cannot be seen (e.g., sinks filled with soapy water in which sharp instruments have been placed). Work-practice controls should include use of a strainer-type basket to hold instruments and forceps to remove the items. Because splashing is likely to occur, a mask, protective eyewear or face shield, and gown or jacket should be worn (13).

Preparation and Packaging

In another section of the processing area, cleaned instruments and other dental supplies should be inspected, assembled into sets or trays, and wrapped, packaged, or placed into container systems for sterilization. Hinged instruments should be processed open and unlocked. An internal chemical indicator should be placed in every package. In addition, an external chemical indicator (e.g., chemical indicator tape) should be used when the internal indicator cannot be seen from outside the package. For unwrapped loads, at a minimum, an internal chemical indicator should be placed in the tray or cassette with items to be sterilized (254) (see Sterilization of Unwrapped Instruments). Dental practices should refer to the manufacturer's instructions regarding use and correct placement of chemical indicators (see Sterilization Monitoring). Critical and semicritical instruments that will be stored should be wrapped or placed in containers (e.g., cassettes or organizing trays) designed to maintain sterility during storage (2,247,255–257).

Packaging materials (e.g., wraps or container systems) allow penetration of the sterilization agent and maintain sterility of the processed item after sterilization. Materials for maintaining sterility of instruments during transport and storage include wrapped perforated

instrument cassettes, peel pouches of plastic or paper, and sterilization wraps (i.e., woven and nonwoven). Packaging materials should be designed for the type of sterilization process being used (256–259).

Sterilization

The sterilization section of the processing area should include the sterilizers and related supplies, with adequate space for loading, unloading, and cool down. The area can also include incubators for analyzing spore tests and enclosed storage for sterile items and disposable (single-use) items (260). Manufacturer and local building code specifications will determine placement and room ventilation requirements.

Sterilization Procedures. Heat-tolerant dental instruments usually are sterilized by 1) steam under pressure (autoclaving), 2) dry heat, or 3) unsaturated chemical vapor. All sterilization should be performed by using medical sterilization equipment cleared by FDA. The sterilization times, temperatures, and other operating parameters recommended by the manufacturer of the equipment used, as well as instructions for correct use of containers, wraps, and chemical or biological indicators, should always be followed (243,247).

Items to be sterilized should be arranged to permit free circulation of the sterilizing agent (e.g., steam, chemical vapor, or dry heat); manufacturer's instructions for loading the sterilizer should be followed (248,260). Instrument packs should be allowed to dry inside the sterilizer chamber before removing and handling. Packs should not be touched until they are cool and dry because hot packs act as wicks, absorbing moisture, and hence, bacteria from hands (247). The ability of equipment to attain physical parameters required to achieve sterilization should be monitored by mechanical, chemical, and biological indicators. Sterilizers vary in their types of indicators and their ability to provide readings on the mechanical or physical parameters of the sterilization process (e.g., time, temperature, and pressure). Consult with the sterilizer manufacturer regarding selection and use of indicators.

Steam Sterilization. Among sterilization methods, steam sterilization, which is dependable and economical, is the most widely used for wrapped and unwrapped critical and semicritical items that are not sensitive to heat and moisture (260). Steam sterilization requires exposure of each item to direct steam contact at a required temperature and pressure for a specified time needed to kill microorganisms. Two basic types of steam sterilizers are the gravity displacement and the high-speed prevacuum sterilizer.

The majority of tabletop sterilizers used in a dental practice are gravity displacement sterilizers, although prevacuum sterilizers are becoming more widely available. In gravity displacement sterilizers, steam is admitted through steam lines, a steam generator, or self-generation of steam within the chamber. Unsaturated air is forced out of the chamber through a vent in the chamber wall. Trapping of air is a concern when using saturated steam under gravity displacement; errors in packaging items or overloading the sterilizer chamber can result in cool air pockets and items not being sterilized.

Prevacuum sterilizers are fitted with a pump to create a vacuum in the chamber and ensure air removal from the sterilizing chamber before the chamber is pressurized with steam. Relative to gravity displacement, this procedure allows faster and more positive steam penetration throughout the entire load. Prevacuum sterilizers should be tested periodically for adequate air removal, as recommended by the manufacturer. Air not removed from the chamber will interfere with steam contact. If a sterilizer fails the air removal test, it should not be used until inspected by sterilizer maintenance personnel and it passes the test (243,247). Manufacturer's instructions, with specific details regarding operation and user maintenance information, should be followed.

Unsaturated Chemical-Vapor Sterilization. Unsaturated chemical-vapor sterilization involves heating a chemical solution of primarily alcohol with 0.23% formaldehyde in a closed pressurized chamber. Unsaturated chemical vapor sterilization of carbon steel instruments (e.g., dental burs) causes less corrosion than steam sterilization because of the low level of water present during the cycle. Instruments should be dry before sterilizing. State and local authorities should be consulted

for hazardous waste disposal requirements for the sterilizing solution.

Dry-Heat Sterilization. Dry heat is used to sterilize materials that might be damaged by moist heat (e.g., burs and certain orthodontic instruments). Although dry heat has the advantages of low operating cost and being noncorrosive, it is a prolonged process and the high temperatures required are not suitable for certain patient-care items and devices (261).

Dry-heat sterilizers used in dentistry include static-air and forced-air types.

- The static-air type is commonly called an oven-type sterilizer. Heating coils in the bottom or sides of the unit cause hot air to rise inside the chamber through natural convection.
- The forced-air type is also known as a rapid heat-transfer sterilizer. Heated air is circulated throughout the chamber at a high velocity, permitting more rapid transfer of energy from the air to the instruments, thereby reducing the time needed for sterilization.

Sterilization of Unwrapped Instruments. An unwrapped cycle (sometimes called *flash sterilization*) is a method for sterilizing unwrapped patient-care items for immediate use. The time required for unwrapped sterilization cycles depends on the type of sterilizer and the type of item (i.e., porous or nonporous) to be sterilized (243). The unwrapped cycle in tabletop sterilizers is preprogrammed by the manufacturer to a specific time and temperature setting and can include a drying phase at the end to produce a dry instrument with much of the heat dissipated. If the drying phase requirements are unclear, the operation manual or manufacturer of the sterilizer should be consulted. If the unwrapped sterilization cycle in a steam sterilizer does not include a drying phase, or has only a minimal drying phase, items retrieved from the sterilizer will be hot and wet, making aseptic transport to the point of use more difficult. For dry-heat and chemical-vapor sterilizers, a drying phase is not required.

Unwrapped sterilization should be used only under certain conditions: 1) thorough cleaning and drying of instruments precedes the unwrapped sterilization cycle; 2) mechanical monitors are checked and chemical indicators used for each cycle; 3) care is taken to avoid thermal injury to DHCP or patients; and 4) items are transported aseptically to the point of use to maintain sterility (134,258,262). Because all implantable devices should be quarantined after sterilization until the results of biological monitoring are known, unwrapped or flash sterilization of implantable items is not recommended (134).

Critical instruments sterilized unwrapped should be transferred immediately by using aseptic technique, from the sterilizer to the actual point of use. Critical instruments should not be stored unwrapped (260). Semicritical instruments that are sterilized unwrapped on a tray or in a container system should be used immediately or within a short time. When sterile items are open to the air, they will eventually become contaminated. Storage, even temporary, of unwrapped semicritical instruments is discouraged because it permits exposure to dust, airborne organisms, and other unnecessary contamination before use on a patient (260). A carefully written protocol for minimizing the risk of contaminating unwrapped instruments should be prepared and followed (260).

Other Sterilization Methods. Heat-sensitive critical and semicritical instruments and devices can be sterilized by immersing them in liquid chemical germicides registered by FDA as sterilants. When using a liquid chemical germicide for sterilization, certain poststerilization procedures are essential. Items need to be 1) rinsed with sterile water after removal to remove toxic or irritating residues; 2) handled using sterile gloves and dried with sterile towels; and 3) delivered to the point of use in an aseptic manner. If stored before use, the instrument should not be considered sterile and should be sterilized again just before use. In addition, the sterilization process with liquid chemical sterilants cannot be verified with biological indicators (263).

Because of these limitations and because liquid chemical sterilants can require approximately 12 hours of complete immersion, they are almost never used to sterilize instruments. Rather, these chemicals are more often used for high-level disinfection (249). Shorter immersion times (12–90 minutes) are used to achieve high-level disinfection of semicritical instruments or items. These powerful, sporicidal chemicals

(e.g., glutaraldehyde, peracetic acid, and hydrogen peroxide) are highly toxic (244,264,265). Manufacturer instructions (e.g., regarding dilution, immersion time, and temperature) and safety precautions for using chemical sterilants/high-level disinfectants must be followed precisely (15,245). These chemicals should not be used for applications other than those indicated in their label instructions. Misapplications include use as an environmental surface disinfectant or instrument-holding solution.

When using appropriate precautions (e.g., closed containers to limit vapor release, chemically resistant gloves and aprons, goggles, and face shields), glutaraldehyde-based products can be used without tissue irritation or adverse health effects. However, dermatologic, eye irritation, respiratory effects, and skin sensitization have been reported (266–268). Because of their lack of chemical resistance to glutaraldehydes, medical gloves are not an effective barrier (200,269,270). Other factors might apply (e.g., room exhaust ventilation or 10 air exchanges/hour) to ensure DHCP safety (266,271). For all of these reasons, using heat-sensitive semicritical items that must be processed with liquid chemical germicides is discouraged; heat-tolerant or disposable alternatives are available for the majority of such items.

Low-temperature sterilization with ethylene oxide gas (ETO) has been used extensively in larger health-care facilities. Its primary advantage is the ability to sterilize heat- and moisture-sensitive patient-care items with reduced deleterious effects. However, extended sterilization times of 10–48 hours and potential hazards to patients and DHCP requiring stringent health and safety requirements (272–274) make this method impractical for private-practice settings. Handpieces cannot be effectively sterilized with this method because of decreased penetration of ETO gas flow through a small lumen (250,275). Other types of low-temperature sterilization (e.g., hydrogen peroxide gas plasma) exist but are not yet practical for dental offices.

Bead sterilizers have been used in dentistry to sterilize small metallic instruments (e.g., endodontic files). FDA has determined that a risk of infection exists with these devices because of their potential failure to sterilize dental instruments and has required their commercial distribution cease unless the manufacturer files a premarket approval application. If a bead sterilizer is employed, DHCP assume the risk of employing a dental device FDA has deemed neither safe nor effective (276).

Sterilization Monitoring. Monitoring of sterilization procedures should include a combination of process parameters, including mechanical, chemical, and biological (247,248,277). These parameters evaluate both the sterilizing conditions and the procedure's effectiveness.

Mechanical techniques for monitoring sterilization include assessing cycle time, temperature, and pressure by observing the gauges or displays on the sterilizer and noting these parameters for each load (243,248). Some tabletop sterilizers have recording devices that print out these parameters. Correct readings do not ensure sterilization, but incorrect readings can be the first indication of a problem with the sterilization cycle.

Chemical indicators, internal and external, use sensitive chemicals to assess physical conditions (e.g., time and temperature) during the sterilization process. Although chemical indicators do not prove sterilization has been achieved, they allow detection of certain equipment malfunctions, and they can help identify procedural errors. External indicators applied to the outside of a package (e.g., chemical indicator tape or special markings) change color rapidly when a specific parameter is reached, and they verify that the package has been exposed to the sterilization process. Internal chemical indicators should be used inside each package to ensure the sterilizing agent has penetrated the packaging material and actually reached the instruments inside. A single-parameter internal chemical indicator provides information regarding only one sterilization parameter (e.g., time or temperature). Multiparameter internal chemical indicators are designed to react to ≥ 2 parameters (e.g., time and temperature; or time, temperature, and the presence of steam) and can provide a more reliable indication that sterilization conditions have been met (254). Multiparameter internal indicators are available only for steam sterilizers (i.e., autoclaves).

Because chemical indicator test results are received when the

sterilization cycle is complete, they can provide an early indication of a problem and where in the process the problem might exist. If either mechanical indicators or internal or external chemical indicators indicate inadequate processing, items in the load should not be used until reprocessed (134).

Biological indicators (BIs) (i.e., spore tests) are the most accepted method for monitoring the sterilization process (278,279) because they assess it directly by killing known highly resistant microorganisms (e.g., *Geobacillus* or *Bacillus* species), rather than merely testing the physical and chemical conditions necessary for sterilization (243). Because spores used in BIs are more resistant and present in greater numbers than the common microbial contaminants found on patient-care equipment, an inactivated BI indicates other potential pathogens in the load have been killed (280).

Correct functioning of sterilization cycles should be verified for each sterilizer by the periodic use (at least weekly) of BIs (2,9,134,243,278,279). Every load containing implantable devices should be monitored with such indicators (248), and the items quarantined until BI results are known. However, in an emergency, placing implantable items in quarantine until spore tests are known to be negative might be impossible.

Manufacturer's directions should determine the placement and location of BI in the sterilizer. A control BI, from the same lot as the test indicator and not processed through the sterilizer, should be incubated with the test BI; the control BI should yield positive results for bacterial growth.

In-office biological monitoring is available; mail-in sterilization monitoring services (e.g., from private companies or dental schools) can also be used to test both the BI and the control. Although some DHCP have expressed concern that delays caused by mailing specimens might cause false-negatives, studies have determined that mail delays have no substantial effect on final test results (281,282).

Procedures to follow in the event of a positive spore test have been developed (243,247). If the mechanical (e.g., time, temperature, and pressure) and chemical (i.e., internal or external) indicators demonstrate that the sterilizer is functioning correctly, a single positive spore test probably does not indicate sterilizer malfunction. Items other than implantable devices do not necessarily need to be recalled; however the spore test should be repeated immediately after correctly loading the sterilizer and using the same cycle that produced the failure. The sterilizer should be removed from service, and all records reviewed of chemical and mechanical monitoring since the last negative BI test. Also, sterilizer operating procedures should be reviewed, including packaging, loading, and spore testing, with all persons who work with the sterilizer to determine whether operator error could be responsible (9,243,247). Overloading, failure to provide adequate package separation, and incorrect or excessive packaging material are all common reasons for a positive BI in the absence of mechanical failure of the sterilizer unit (260). A second monitored sterilizer in the office can be used, or a loaner from a sales or repair company obtained, to minimize office disruption while waiting for the repeat BI.

If the repeat test is negative and chemical and mechanical monitoring indicate adequate processing, the sterilizer can be put back into service. If the repeat BI test is positive, and packaging, loading, and operating procedures have been confirmed as performing correctly, the sterilizer should remain out of service until it has been inspected, repaired, and rechallenged with BI tests in three consecutive empty chamber sterilization cycles (9,243). When possible, items from suspect loads dating back to the last negative BI should be recalled, rewrapped, and resterilized (9,283).

A more conservative approach has been recommended (247) in which any positive spore test is assumed to represent sterilizer malfunction and requires that all materials processed in that sterilizer, dating from the sterilization cycle having the last negative biologic indicator to the next cycle indicating satisfactory biologic indicator results, should be considered nonsterile and retrieved, if possible, and reprocessed or held in quarantine until the results of the repeat BI are known. This approach is considered conservative because the margin of safety in steam sterilization is sufficient enough that infection risk, associated with items in a load indicating spore growth, is minimal,

particularly if the item was properly cleaned and the temperature was achieved (e.g., as demonstrated by acceptable chemical indicator or temperature chart) (243). Published studies are not available that document disease transmission through a nonretrieved surgical instrument after a steam sterilization cycle with a positive biological indicator (243). This more conservative approach should always be used for sterilization methods other than steam (e.g., dry heat, unsaturated chemical vapor, ETO, or hydrogen peroxide gas plasma) (243).

Results of biological monitoring should be recorded and sterilization monitoring records (i.e., mechanical, chemical, and biological) retained long enough to comply with state and local regulations. Such records are a component of an overall dental infection-control program (see Program Evaluation).

Storage of Sterilized Items and Clean Dental Supplies

The storage area should contain enclosed storage for sterile items and disposable (single-use) items (173). Storage practices for wrapped sterilized instruments can be either date- or event-related. Packages containing sterile supplies should be inspected before use to verify barrier integrity and dryness. Although some health-care facilities continue to date every sterilized package and use shelf-life practices, other facilities have switched to event-related practices (243). This approach recognizes that the product should remain sterile indefinitely, unless an event causes it to become contaminated (e.g., torn or wet packaging) (284). Even for event-related packaging, minimally, the date of sterilization should be placed on the package, and if multiple sterilizers are used in the facility, the sterilizer used should be indicated on the outside of the packaging material to facilitate the retrieval of processed items in the event of a sterilization failure (247). If packaging is compromised, the instruments should be recleaned, packaged in new wrap, and sterilized again.

Clean supplies and instruments should be stored in closed or covered cabinets, if possible (285). Dental supplies and instruments should not be stored under sinks or in other locations where they might become wet.

Environmental Infection Control

In the dental operatory, environmental surfaces (i.e., a surface or equipment that does not contact patients directly) can become contaminated during patient care. Certain surfaces, especially ones touched frequently (e.g., light handles, unit switches, and drawer knobs) can serve as reservoirs of microbial contamination, although they have not been associated directly with transmission of infection to either DHCP or patients. Transfer of microorganisms from contaminated environmental surfaces to patients occurs primarily through DHCP hand contact (286,287). When these surfaces are touched, microbial agents can be transferred to instruments, other environmental surfaces, or to the nose, mouth, or eyes of workers or patients. Although hand hygiene is key to minimizing this transfer, barrier protection or cleaning and disinfecting of environmental surfaces also protects against health-care-associated infections.

Environmental surfaces can be divided into clinical contact surfaces and housekeeping surfaces (249). Because housekeeping surfaces (e.g., floors, walls, and sinks) have limited risk of disease transmission, they can be decontaminated with less rigorous methods than those used on dental patient-care items and clinical contact surfaces (244). Strategies for cleaning and disinfecting surfaces in patient-care areas should consider the 1) potential for direct patient contact; 2) degree and frequency of hand contact; and 3) potential contamination of the surface with body substances or environmental sources of microorganisms (e.g., soil, dust, or water).

Cleaning is the necessary first step of any disinfection process. Cleaning is a form of decontamination that renders the environmental surface safe by removing organic matter, salts, and visible soils, all of which interfere with microbial inactivation. The physical action of scrubbing with detergents and surfactants and rinsing with water removes substantial numbers of microorganisms. If a surface is not cleaned first, the success of the disinfection process can be compromised. Removal of all visible blood and inorganic and organic matter can be as critical as the germicidal activity of the disinfecting

agent (249). When a surface cannot be cleaned adequately, it should be protected with barriers (2).

Clinical Contact Surfaces

Clinical contact surfaces can be directly contaminated from patient materials either by direct spray or spatter generated during dental procedures or by contact with DHCP's gloved hands. These surfaces can subsequently contaminate other instruments, devices, hands, or gloves. Examples of such surfaces include

- light handles,
- switches,
- dental radiograph equipment,
- dental chairside computers,
- reusable containers of dental materials,
- drawer handles,
- faucet handles,
- countertops,
- pens,
- telephones, and
- doorknobs.

Barrier protection of surfaces and equipment can prevent contamination of clinical contact surfaces, but is particularly effective for those that are difficult to clean. Barriers include clear plastic wrap, bags, sheets, tubing, and plastic-backed paper or other materials impervious to moisture (260,288). Because such coverings can become contaminated, they should be removed and discarded between patients, while DHCP are still gloved. After removing the barrier, examine the surface to make sure it did not become soiled inadvertently. The surface needs to be cleaned and disinfected only if contamination is evident. Otherwise, after removing gloves and performing hand hygiene, DHCP should place clean barriers on these surfaces before the next patient (1,2,288).

If barriers are not used, surfaces should be cleaned and disinfected between patients by using an EPA-registered hospital disinfectant with an HIV, HBV claim (i.e., low-level disinfectant) or a tuberculocidal claim (i.e., intermediate-level disinfectant). Intermediate-level disinfectant should be used when the surface is visibly contaminated with blood or OPIM (2,244). Also, general cleaning and disinfection are recommended for clinical contact surfaces, dental unit surfaces, and countertops at the end of daily work activities and are required if surfaces have become contaminated since their last cleaning (13). To facilitate daily cleaning, treatment areas should be kept free of unnecessary equipment and supplies.

Manufacturers of dental devices and equipment should provide information regarding material compatibility with liquid chemical germicides, whether equipment can be safely immersed for cleaning, and how it should be decontaminated if servicing is required (289). Because of the risks associated with exposure to chemical disinfectants and contaminated surfaces, DHCP who perform environmental cleaning and disinfection should wear gloves and other PPE to prevent occupational exposure to infectious agents and hazardous chemicals. Chemical- and puncture-resistant utility gloves offer more protection than patient examination gloves when using hazardous chemicals.

Housekeeping Surfaces

Evidence does not support that housekeeping surfaces (e.g., floors, walls, and sinks) pose a risk for disease transmission in dental health-care settings. Actual, physical removal of microorganisms and soil by wiping or scrubbing is probably as critical, if not more so, than any antimicrobial effect provided by the agent used (244,290). The majority of housekeeping surfaces need to be cleaned only with a detergent and water or an EPA-registered hospital disinfectant/detergent, depending on the nature of the surface and the type and degree of contamination. Schedules and methods vary according to the area (e.g., dental operatory, laboratory, bathrooms, or reception rooms), surface, and amount and type of contamination.

Floors should be cleaned regularly, and spills should be cleaned up promptly. An EPA-registered hospital disinfectant/detergent designed for general housekeeping purposes should be used in patient-care areas if uncertainty exists regarding the nature of the soil on the surface (e.g.,

blood or body fluid contamination versus routine dust or dirt). Unless contamination is reasonably anticipated or apparent, cleaning or disinfecting walls, window drapes, and other vertical surfaces is unnecessary. However, when housekeeping surfaces are visibly contaminated by blood or OPIM, prompt removal and surface disinfection is appropriate infection-control practice and required by OSHA (13).

Part of the cleaning strategy is to minimize contamination of cleaning solutions and cleaning tools (e.g., mop heads or cleaning cloths). Mops and cloths should be cleaned after use and allowed to dry before reuse, or single-use, disposable mop heads and cloths should be used to avoid spreading contamination. Cost, safety, product-surface compatibility, and acceptability by housekeepers can be key criteria for selecting a cleaning agent or an EPA-registered hospital disinfectant/detergent. PPE used during cleaning and housekeeping procedures followed should be appropriate to the task.

In the cleaning process, another reservoir for microorganisms can be dilute solutions of detergents or disinfectants, especially if prepared in dirty containers, stored for long periods of time, or prepared incorrectly (244). Manufacturers' instructions for preparation and use should be followed. Making fresh cleaning solution each day, discarding any remaining solution, and allowing the container to dry will minimize bacterial contamination. Preferred cleaning methods produce minimal mists and aerosols or dispersion of dust in patient-care areas.

Cleaning and Disinfection Strategies for Blood Spills

The majority of blood contamination events in dentistry result from spatter during dental procedures using rotary or ultrasonic instrumentation. Although no evidence supports that HBV, HCV, or HIV have been transmitted from a housekeeping surface, prompt removal and surface disinfection of an area contaminated by either blood or OPIM are appropriate infection-control practices and required by OSHA (13,291).

Strategies for decontaminating spills of blood and other body fluids differ by setting and volume of the spill (113,244). Blood spills on either clinical contact or housekeeping surfaces should be contained and managed as quickly as possible to reduce the risk of contact by patients and DHCP (244,292). The person assigned to clean the spill should wear gloves and other PPE as needed. Visible organic material should be removed with absorbent material (e.g., disposable paper towels discarded in a leak-proof, appropriately labeled container). Nonporous surfaces should be cleaned and then decontaminated with either an EPA-registered hospital disinfectant effective against HBV and HIV or an EPA-registered hospital disinfectant with a tuberculocidal claim (i.e., intermediate-level disinfectant). If sodium hypochlorite is chosen, an EPA-registered sodium hypochlorite product is preferred. However, if such products are unavailable, a 1:100 dilution of sodium hypochlorite (e.g., approximately 1/4 cup of 5.25% household chlorine bleach to 1 gallon of water) is an inexpensive and effective disinfecting agent (113).

Carpeting and Cloth Furnishings

Carpeting is more difficult to clean than nonporous hard-surface flooring, and it cannot be reliably disinfected, especially after spills of blood and body substances. Studies have documented the presence of diverse microbial populations, primarily bacteria and fungi, in carpeting (293–295). Cloth furnishings pose similar contamination risks in areas of direct patient care and places where contaminated materials are managed (e.g., dental operator, laboratory, or instrument processing areas). For these reasons, use of carpeted flooring and fabric-upholstered furnishings in these areas should be avoided.

Nonregulated and Regulated Medical Waste

Studies have compared microbial load and diversity of microorganisms in residential waste with waste from multiple health-care settings. General waste from hospitals or other health-care facilities (e.g., dental practices or clinical/research laboratories) is no more infective than residential waste (296,297). The majority of soiled items in dental offices are general medical waste and thus can be disposed of with ordinary waste. Examples include used gloves, masks, gowns,

lightly soiled gauze or cotton rolls, and environmental barriers (e.g., plastic sheets or bags) used to cover equipment during treatment (298).

Although any item that has had contact with blood, exudates, or secretions might be infective, treating all such waste as infective is neither necessary nor practical (244). Infectious waste that carries a substantial risk of causing infection during handling and disposal is regulated medical waste. A complete definition of regulated waste is included in OSHA's bloodborne pathogens standard (13).

Regulated medical waste is only a limited subset of waste: 9%–15% of total waste in hospitals and 1%–2% of total waste in dental offices (298,299). Regulated medical waste requires special storage, handling, neutralization, and disposal and is covered by federal, state, and local rules and regulations (6,297,300,301). Examples of regulated waste found in dental-practice settings are solid waste soaked or saturated with blood or saliva (e.g., gauze saturated with blood after surgery), extracted teeth, surgically removed hard and soft tissues, and contaminated sharp items (e.g., needles, scalpel blades, and wires) (13).

Regulated medical waste requires careful containment for treatment or disposal. A single leak-resistant biohazard bag is usually adequate for containment of nonsharp regulated medical waste, provided the bag is sturdy and the waste can be discarded without contaminating the bag's exterior. Exterior contamination or puncturing of the bag requires placement in a second biohazard bag. All bags should be securely closed for disposal. Puncture-resistant containers with a biohazard label, located at the point of use (i.e., sharps containers), are used as containment for scalpel blades, needles, syringes, and unused sterile sharps (13).

Dental health-care facilities should dispose of medical waste regularly to avoid accumulation. Any facility generating regulated medical waste should have a plan for its management that complies with federal, state, and local regulations to ensure health and environmental safety.

Discharging Blood or Other Body Fluids to Sanitary Sewers or Septic Tanks

All containers with blood or saliva (e.g., suctioned fluids) can be inactivated in accordance with state-approved treatment technologies, or the contents can be carefully poured down a utility sink, drain, or toilet (6). Appropriate PPE (e.g., gloves, gown, mask, and protective eyewear) should be worn when performing this task (13). No evidence exists that bloodborne diseases have been transmitted from contact with raw or treated sewage. Multiple bloodborne pathogens, particularly viruses, are not stable in the environment for long periods (302), and the discharge of limited quantities of blood and other body fluids into the sanitary sewer is considered a safe method for disposing of these waste materials (6). State and local regulations vary and dictate whether blood or other body fluids require pretreatment or if they can be discharged into the sanitary sewer and in what volume.

Dental Unit Waterlines, Biofilm, and Water Quality

Studies have demonstrated that dental unit waterlines (i.e., narrow-bore plastic tubing that carries water to the high-speed handpiece, air/water syringe, and ultrasonic scaler) can become colonized with microorganisms, including bacteria, fungi, and protozoa (303–309). Protected by a polysaccharide slime layer known as a glycocalyx, these microorganisms colonize and replicate on the interior surfaces of the waterline tubing and form a biofilm, which serves as a reservoir that can amplify the number of free-floating (i.e., planktonic) microorganisms in water used for dental treatment. Although oral flora (303,310,311) and human pathogens (e.g., *Pseudomonas aeruginosa* [303,305,312,313], *Legionella* species [303,306,313], and nontuberculous *Mycobacterium* species [303,304]), have been isolated from dental water systems, the majority of organisms recovered from dental waterlines are common heterotrophic water bacteria (305,314,315). These exhibit limited pathogenic potential for immunocompetent persons.

Clinical Implications

Certain reports associate waterborne infections with dental water systems, and scientific evidence verifies the potential for transmission

of waterborne infections and disease in hospital settings and in the community (306,312,316). Infection or colonization caused by *Pseudomonas* species or nontuberculous mycobacteria can occur among susceptible patients through direct contact with water (317–320) or after exposure to residual waterborne contamination of inadequately reprocessed medical instruments (321–323). Nontuberculous mycobacteria can also be transmitted to patients from tap water aerosols (324). Health-care-associated transmission of pathogenic agents (e.g., *Legionella* species) occurs primarily through inhalation of infectious aerosols generated from potable water sources or through use of tap water in respiratory therapy equipment (325–327). Disease outbreaks in the community have also been reported from diverse environmental aerosol-producing sources, including whirlpool spas (328), swimming pools (329), and a grocery store mist machine (330). Although the majority of these outbreaks are associated with species of *Legionella* and *Pseudomonas* (329), the fungus *Cladosporium* (331) has also been implicated.

Researchers have not demonstrated a measurable risk of adverse health effects among DHCP or patients from exposure to dental water. Certain studies determined DHCP had altered nasal flora (332) or substantially greater titers of *Legionella* antibodies in comparisons with control populations; however, no cases of legionellosis were identified among exposed DHCP (333,334). Contaminated dental water might have been the source for localized *Pseudomonas aeruginosa* infections in two immunocompromised patients (312). Although transient carriage of *P. aeruginosa* was observed in 78 healthy patients treated with contaminated dental treatment water, no illness was reported among the group. In this same study, a retrospective review of dental records also failed to identify infections (312).

Concentrations of bacterial endotoxin $\leq 1,000$ endotoxin units/mL from gram-negative water bacteria have been detected in water from colonized dental units (335). No standards exist for an acceptable level of endotoxin in drinking water, but the maximum level permissible in United States Pharmacopeia (USP) sterile water for irrigation is only 0.25 endotoxin units/mL (336). Although the consequences of acute and chronic exposure to aerosolized endotoxin in dental health-care settings have not been investigated, endotoxin has been associated with exacerbation of asthma and onset of hypersensitivity pneumonitis in other occupational settings (329,337).

Dental Unit Water Quality

Research has demonstrated that microbial counts can reach $\leq 200,000$ colony-forming units (CFU)/mL within 5 days after installation of new dental unit waterlines (305), and levels of microbial contamination $\leq 10^6$ CFU/mL of dental unit water have been documented (309,338). These counts can occur because dental unit waterline factors (e.g., system design, flow rates, and materials) promote both bacterial growth and development of biofilm.

Although no epidemiologic evidence indicates a public health problem, the presence of substantial numbers of pathogens in dental unit waterlines generates concern. Exposing patients or DHCP to water of uncertain microbiological quality, despite the lack of documented adverse health effects, is inconsistent with accepted infection-control principles. Thus in 1995, ADA addressed the dental water concern by asking manufacturers to provide equipment with the ability to deliver treatment water with ≤ 200 CFU/mL of unfiltered output from waterlines (339). This threshold was based on the quality assurance standard established for dialysate fluid, to ensure that fluid delivery systems in hemodialysis units have not been colonized by indigenous waterborne organisms (340).

Standards also exist for safe drinking water quality as established by EPA, the American Public Health Association (APHA), and the American Water Works Association (AWWA); they have set limits for heterotrophic bacteria of ≤ 500 CFU/mL of drinking water (341,342). Thus, the number of bacteria in water used as a coolant/irrigant for nonsurgical dental procedures should be as low as reasonably achievable and, at a minimum, ≤ 500 CFU/mL, the regulatory standard for safe drinking water established by EPA and APHA/AWWA.

Strategies To Improve Dental Unit Water Quality

In 1993, CDC recommended that dental waterlines be flushed at the beginning of the clinic day to reduce the microbial load (2). However, studies have demonstrated this practice does not affect biofilm in the waterlines or reliably improve the quality of water used during dental treatment (315,338,343). Because the recommended value of 500 CFU/mL cannot be achieved by using this method, other strategies should be employed. Dental unit water that remains untreated or unfiltered is unlikely to meet drinking water standards (303–309). Commercial devices and procedures designed to improve the quality of water used in dental treatment are available (316); methods demonstrated to be effective include self-contained water systems combined with chemical treatment, in-line microfilters, and combinations of these treatments. Simply using source water containing ≤ 500 CFU/mL of bacteria (e.g., tap, distilled, or sterile water) in a self-contained water system will not eliminate bacterial contamination in treatment water if biofilms in the water system are not controlled. Removal or inactivation of dental waterline biofilms requires use of chemical germicides.

Patient material (e.g., oral microorganisms, blood, and saliva) can enter the dental water system during patient treatment (311,344). Dental devices that are connected to the dental water system and that enter the patient's mouth (e.g., handpieces, ultrasonic scalers, or air/water syringes) should be operated to discharge water and air for a minimum of 20–30 seconds after each patient (2). This procedure is intended to physically flush out patient material that might have entered the turbine, air, or waterlines. The majority of recently manufactured dental units are engineered to prevent retraction of oral fluids, but some older dental units are equipped with antiretraction valves that require periodic maintenance. Users should consult the owner's manual or contact the manufacturer to determine whether testing or maintenance of antiretraction valves or other devices is required. Even with antiretraction valves, flushing devices for a minimum of 20–30 seconds after each patient is recommended.

Maintenance and Monitoring of Dental Unit Water

DHCP should be trained regarding water quality, biofilm formation, water treatment methods, and appropriate maintenance protocols for water delivery systems. Water treatment and monitoring products require strict adherence to maintenance protocols, and noncompliance with treatment regimens has been associated with persistence of microbial contamination in treated systems (345). Clinical monitoring of water quality can ensure that procedures are correctly performed and that devices are working in accordance with the manufacturer's previously validated protocol.

Dentists should consult with the manufacturer of their dental unit or water delivery system to determine the best method for maintaining acceptable water quality (i.e., ≤ 500 CFU/mL) and the recommended frequency of monitoring. Monitoring of dental water quality can be performed by using commercial self-contained test kits or commercial water-testing laboratories. Because methods used to treat dental water systems target the entire biofilm, no rationale exists for routine testing for such specific organisms as *Legionella* or *Pseudomonas*, except when investigating a suspected waterborne disease outbreak (244).

Delivery of Sterile Surgical Irrigation

Sterile solutions (e.g., sterile saline or sterile water) should be used as a coolant/irrigation in the performance of oral surgical procedures where a greater opportunity exists for entry of microorganisms, exogenous and endogenous, into the vascular system and other normally sterile areas that support the oral cavity (e.g., bone or subcutaneous tissue) and increased potential exists for localized or systemic infection (see Oral Surgical Procedures). Conventional dental units cannot reliably deliver sterile water even when equipped with independent water reservoirs because the water-bearing pathway cannot be reliably sterilized. Delivery devices (e.g., bulb syringe or sterile, single-use disposable products) should be used to deliver sterile water (2,121). Oral surgery and implant handpieces, as well as ultrasonic scalers, are commercially available that bypass the dental unit to deliver sterile water or other solutions by using single-use disposable or

sterilizable tubing (316).

Boil-Water Advisories

A boil-water advisory is a public health announcement that the public should boil tap water before drinking it. When issued, the public should assume the water is unsafe to drink. Advisories can be issued after 1) failure of or substantial interruption in water treatment processes that result in increased turbidity levels or particle counts and mechanical or equipment failure; 2) positive test results for pathogens (e.g., *Cryptosporidium*, *Giardia*, or *Shigella*) in water; 3) violations of the total coliform rule or the turbidity standard of the surface water treatment rule; 4) circumstances that compromise the distribution system (e.g., watermain break) coupled with an indication of a health hazard; or 5) a natural disaster (e.g., flood, hurricane, or earthquake) (346). In recent years, increased numbers of boil-water advisories have resulted from contamination of public drinking water systems with waterborne pathogens. Most notable was the outbreak of cryptosporidiosis in Milwaukee, Wisconsin, where the municipal water system was contaminated with the protozoan parasite *Cryptosporidium parvum*. An estimated 403,000 persons became ill (347,348).

During a boil-water advisory, water should not be delivered to patients through the dental unit, ultrasonic scaler, or other dental equipment that uses the public water system. This restriction does not apply if the water source is isolated from the municipal water system (e.g., a separate water reservoir or other water treatment device cleared for marketing by FDA). Patients should rinse with bottled or distilled water until the boil-water advisory has been cancelled. During these advisory periods, tap water should not be used to dilute germicides or for hand hygiene unless the water has been brought to a rolling boil for ≥ 1 minute and cooled before use (346,349–351). For hand hygiene, antimicrobial products that do not require water (e.g., alcohol-based hand rubs) can be used until the boil-water notice is cancelled. If hands are visibly contaminated, bottled water and soap should be used for handwashing; if bottled water is not immediately available, an antiseptic towelette should be used (13,122).

When the advisory is cancelled, the local water utility should provide guidance for flushing of waterlines to reduce residual microbial contamination. All incoming waterlines from the public water system inside the dental office (e.g., faucets, waterlines, and dental equipment) should be flushed. No consensus exists regarding the optimal duration for flushing procedures after cancellation of the advisory; recommendations range from 1 to 5 minutes (244,346,351,352). The length of time needed can vary with the type and length of the plumbing system leading to the office. After the incoming public water system lines are flushed, dental unit waterlines should be disinfected according to the manufacturer's instructions (346).

Special Considerations

Dental Handpieces and Other Devices Attached to Air and Waterlines

Multiple semicritical dental devices that touch mucous membranes are attached to the air or waterlines of the dental unit. Among these devices are high- and low-speed handpieces, prophylaxis angles, ultrasonic and sonic scaling tips, air abrasion devices, and air and water syringe tips. Although no epidemiologic evidence implicates these instruments in disease transmission (353), studies of high-speed handpieces using dye expulsion have confirmed the potential for retracting oral fluids into internal compartments of the device (354–358). This determination indicates that retained patient material can be expelled intraorally during subsequent uses. Studies using laboratory models also indicate the possibility for retention of viral DNA and viable virus inside both high-speed handpieces and prophylaxis angles (356,357,359). The potential for contamination of the internal surfaces of other devices (e.g., low-speed handpieces and ultrasonic scalers), has not been studied, but restricted physical access limits their cleaning. Accordingly, any dental device connected to the dental air/water system that enters the patient's mouth should be run to discharge water, air, or a combination for a minimum of 20–30 seconds

after each patient (2). This procedure is intended to help physically flush out patient material that might have entered the turbine and air and waterlines (2,356,357).

Heat methods can sterilize dental handpieces and other intraoral devices attached to air or waterlines (246,275,356, 357,360). For processing any dental device that can be removed from the dental unit air or waterlines, neither surface disinfection nor immersion in chemical germicides is an acceptable method. Ethylene oxide gas cannot adequately sterilize internal components of handpieces (250,275). In clinical evaluations of high-speed handpieces, cleaning and lubrication were the most critical factors in determining performance and durability (361–363). Manufacturer's instructions for cleaning, lubrication, and sterilization should be followed closely to ensure both the effectiveness of the process and the longevity of handpieces.

Some components of dental instruments are permanently attached to dental unit waterlines and although they do not enter the patient's oral cavity, they are likely to become contaminated with oral fluids during treatment procedures. Such components (e.g., handles or dental unit attachments of saliva ejectors, high-speed air evacuators, and air/water syringes) should be covered with impervious barriers that are changed after each use. If the item becomes visibly contaminated during use, DHCP should clean and disinfect with an EPA-registered hospital disinfectant (intermediate-level) before use on the next patient.

Saliva Ejectors

Backflow from low-volume saliva ejectors occurs when the pressure in the patient's mouth is less than that in the evacuator. Studies have reported that backflow in low-volume suction lines can occur and microorganisms be present in the lines retracted into the patient's mouth when a seal around the saliva ejector is created (e.g., by a patient closing lips around the tip of the ejector, creating a partial vacuum) (364–366). This backflow can be a potential source of cross-contamination; occurrence is variable because the quality of the seal formed varies between patients. Furthermore, studies have demonstrated that gravity pulls fluid back toward the patient's mouth whenever a length of the suction tubing holding the tip is positioned above the patient's mouth, or during simultaneous use of other evacuation (high-volume) equipment (364–366). Although no adverse health effects associated with the saliva ejector have been reported, practitioners should be aware that in certain situations, backflow could occur when using a saliva ejector.

Dental Radiology

When taking radiographs, the potential to cross-contaminate equipment and environmental surfaces with blood or saliva is high if aseptic technique is not practiced. Gloves should be worn when taking radiographs and handling contaminated film packets. Other PPE (e.g., mask, protective eyewear, and gowns) should be used if spattering of blood or other body fluids is likely (11,13,367). Heat-tolerant versions of intraoral radiograph accessories are available and these semicritical items (e.g., film-holding and positioning devices) should be heat-sterilized before patient use.

After exposure of the radiograph and before glove removal, the film should be dried with disposable gauze or a paper towel to remove blood or excess saliva and placed in a container (e.g., disposable cup) for transport to the developing area. Alternatively, if FDA-cleared film barrier pouches are used, the film packets should be carefully removed from the pouch to avoid contamination of the outside film packet and placed in the clean container for transport to the developing area.

Various methods have been recommended for aseptic transport of exposed films to the developing area, and for removing the outer film packet before exposing and developing the film. Other information regarding dental radiography infection control is available (260,367,368). However, care should be taken to avoid contamination of the developing equipment. Protective barriers should be used, or any surfaces that become contaminated should be cleaned and disinfected with an EPA-registered hospital disinfectant of low- (i.e., HIV and HBV claim) to intermediate-level (i.e., tuberculocidal claim) activity. Radiography equipment (e.g., radiograph tubehead and control panel)

should be protected with surface barriers that are changed after each patient. If barriers are not used, equipment that has come into contact with DHCP's gloved hands or contaminated film packets should be cleaned and then disinfected after each patient use.

Digital radiography sensors and other high-technology instruments (e.g., intraoral camera, electronic periodontal probe, occlusal analyzers, and lasers) come into contact with mucous membranes and are considered semicritical devices. They should be cleaned and ideally heat-sterilized or high-level disinfected between patients. However, these items vary by manufacturer or type of device in their ability to be sterilized or high-level disinfected. Semicritical items that cannot be reprocessed by heat sterilization or high-level disinfection should, at a minimum, be barrier protected by using an FDA-cleared barrier to reduce gross contamination during use. Use of a barrier does not always protect from contamination (369–374). One study determined that a brand of commercially available plastic barriers used to protect dental digital radiography sensors failed at a substantial rate (44%). This rate dropped to 6% when latex finger cots were used in conjunction with the plastic barrier (375). To minimize the potential for device-associated infections, after removing the barrier, the device should be cleaned and disinfected with an EPA-registered hospital disinfectant (intermediate-level) after each patient. Manufacturers should be consulted regarding appropriate barrier and disinfection/sterilization procedures for digital radiography sensors, other high-technology intraoral devices, and computer components.

Aseptic Technique for Parenteral Medications

Safe handling of parenteral medications and fluid infusion systems is required to prevent health-care-associated infections among patients undergoing conscious sedation. Parenteral medications can be packaged in single-dose ampules, vials or prefilled syringes, usually without bacteriostatic/preservative agents, and intended for use on a single patient. Multidose vials, used for more than one patient, can have a preservative, but both types of containers of medication should be handled with aseptic techniques to prevent contamination.

Single-dose vials should be used for parenteral medications whenever possible (376,377). Single-dose vials might pose a risk for contamination if they are punctured repeatedly. The leftover contents of a single-dose vial should be discarded and never combined with medications for use on another patient (376,377). Medication from a single-dose syringe should not be administered to multiple patients, even if the needle on the syringe is changed (378).

The overall risk for extrinsic contamination of multidose vials is probably minimal, although the consequences of contamination might result in life-threatening infection (379). If necessary to use a multidose vial, its access diaphragm should be cleansed with 70% alcohol before inserting a sterile device into the vial (380,381). A multidose vial should be discarded if sterility is compromised (380,381).

Medication vials, syringes, or supplies should not be carried in uniform or clothing pockets. If trays are used to deliver medications to individual patients, they should be cleaned between patients. To further reduce the chance of contamination, all medication vials should be restricted to a centralized medication preparation area separate from the treatment area (382).

All fluid infusion and administration sets (e.g., IV bags, tubing, and connections) are single-patient use because sterility cannot be guaranteed when an infusion or administration set is used on multiple patients. Aseptic technique should be used when preparing IV infusion and administration sets, and entry into or breaks in the tubing should be minimized (378).

Single-Use or Disposable Devices

A single-use device, also called a disposable device, is designed to be used on one patient and then discarded, not reprocessed for use on another patient (e.g., cleaned, disinfected, or sterilized) (383). Single-use devices in dentistry are usually not heat-tolerant and cannot be reliably cleaned. Examples include syringe needles, prophylaxis cups and brushes, and plastic orthodontic brackets. Certain items (e.g., prophylaxis angles, saliva ejectors, high-volume evacuator tips, and air/water syringe tips) are commonly available in a disposable form and

should be disposed of appropriately after each use. Single-use devices and items (e.g., cotton rolls, gauze, and irrigating syringes) for use during oral surgical procedures should be sterile at the time of use.

Because of the physical construction of certain devices (e.g., burs, endodontic files, and broaches) cleaning can be difficult. In addition, deterioration can occur on the cutting surfaces of some carbide/diamond burs and endodontic files during processing (384) and after repeated processing cycles, leading to potential breakage during patient treatment (385–388). These factors, coupled with the knowledge that burs and endodontic instruments exhibit signs of wear during normal use, might make it practical to consider them as single-use devices.

Preprocedural Mouth Rinses

Antimicrobial mouth rinses used by patients before a dental procedure are intended to reduce the number of microorganisms the patient might release in the form of aerosols or spatter that subsequently can contaminate DHCP and equipment operatory surfaces. In addition, preprocedural rinsing can decrease the number of microorganisms introduced in the patient's bloodstream during invasive dental procedures (389,390).

No scientific evidence indicates that preprocedural mouth rinsing prevents clinical infections among DHCP or patients, but studies have demonstrated that a preprocedural rinse with an antimicrobial product (e.g., chlorhexidine gluconate, essential oils, or povidone-iodine) can reduce the level of oral microorganisms in aerosols and spatter generated during routine dental procedures with rotary instruments (e.g., dental handpieces or ultrasonic scalers) (391–399). Preprocedural mouth rinses can be most beneficial before a procedure that requires using a prophylaxis cup or ultrasonic scaler because rubber dams cannot be used to minimize aerosol and spatter generation and, unless the provider has an assistant, high-volume evacuation is not commonly used (173).

The science is unclear concerning the incidence and nature of bacteremias from oral procedures, the relationship of these bacteremias to disease, and the preventive benefit of antimicrobial rinses. In limited studies, no substantial benefit has been demonstrated for mouth rinsing in terms of reducing oral microorganisms in dental-induced bacteremias (400,401). However, the American Heart Association's recommendations regarding preventing bacterial endocarditis during dental procedures (402) provide limited support concerning preprocedural mouth rinsing with an antimicrobial as an adjunct for patients at risk for bacterial endocarditis. Insufficient data exist to recommend preprocedural mouth rinses to prevent clinical infections among patients or DHCP.

Oral Surgical Procedures

The oral cavity is colonized with numerous microorganisms. Oral surgical procedures present an opportunity for entry of microorganisms (i.e., exogenous and endogenous) into the vascular system and other normally sterile areas of the oral cavity (e.g., bone or subcutaneous tissue); therefore, an increased potential exists for localized or systemic infection. Oral surgical procedures involve the incision, excision, or reflection of tissue that exposes the normally sterile areas of the oral cavity. Examples include biopsy, periodontal surgery, apical surgery, implant surgery, and surgical extractions of teeth (e.g., removal of erupted or nonerupted tooth requiring elevation of mucoperiosteal flap, removal of bone or section of tooth, and suturing if needed) (see Hand Hygiene, PPE, Single Use or Disposable Devices, and Dental Unit Water Quality).

Handling of Biopsy Specimens

To protect persons handling and transporting biopsy specimens, each specimen must be placed in a sturdy, leakproof container with a secure lid for transportation (13). Care should be taken when collecting the specimen to avoid contaminating the outside of the container. If the outside of the container becomes visibly contaminated, it should be cleaned and disinfected or placed in an impervious bag (2,13). The container must be labeled with the biohazard symbol during storage, transport, shipment, and disposal (13,14).

Handling of Extracted Teeth Disposal

Extracted teeth that are being discarded are subject to the containerization and labeling provisions outlined by OSHA's bloodborne pathogens standard (13). OSHA considers extracted teeth to be potentially infectious material that should be disposed in medical waste containers. Extracted teeth sent to a dental laboratory for shade or size comparisons should be cleaned, surface-disinfected with an EPA-registered hospital disinfectant with intermediate-level activity (i.e., tuberculocidal claim), and transported in a manner consistent with OSHA regulations. However, extracted teeth can be returned to patients on request, at which time provisions of the standard no longer apply (14). Extracted teeth containing dental amalgam should not be placed in a medical waste container that uses incineration for final disposal. Commercial metal-recycling companies also might accept extracted teeth with metal restorations, including amalgam. State and local regulations should be consulted regarding disposal of the amalgam.

Educational Settings

Extracted teeth are occasionally collected for use in preclinical educational training. These teeth should be cleaned of visible blood and gross debris and maintained in a hydrated state in a well-constructed closed container during transport. The container should be labeled with the biohazard symbol (13,14). Because these teeth will be autoclaved before clinical exercises or study, use of the most economical storage solution (e.g., water or saline) might be practical. Liquid chemical germicides can also be used but do not reliably disinfect both external surface and interior pulp tissue (403,404).

Before being used in an educational setting, the teeth should be heat-sterilized to allow safe handling. Microbial growth can be eliminated by using an autoclave cycle for 40 minutes (405), but because preclinical educational exercises simulate clinical experiences, students enrolled in dental programs should still follow standard precautions. Autoclaving teeth for preclinical laboratory exercises does not appear to alter their physical properties sufficiently to compromise the learning experience (405,406). However, whether autoclave sterilization of extracted teeth affects dentinal structure to the point that the chemical and microchemical relationship between dental materials and the dentin would be affected for research purposes on dental materials is unknown (406).

Use of teeth that do not contain amalgam is preferred in educational settings because they can be safely autoclaved (403,405). Extracted teeth containing amalgam restorations should not be heat-sterilized because of the potential health hazard from mercury vaporization and exposure. If extracted teeth containing amalgam restorations are to be used, immersion in 10% formalin solution for 2 weeks should be effective in disinfecting both the internal and external structures of the teeth (403). If using formalin, manufacturer MSDS should be reviewed for occupational safety and health concerns and to ensure compliance with OSHA regulations (15).

Dental Laboratory

Dental prostheses, appliances, and items used in their fabrication (e.g., impressions, occlusal rims, and bite registrations) are potential sources for cross-contamination and should be handled in a manner that prevents exposure of DHCP, patients, or the office environment to infectious agents. Effective communication and coordination between the laboratory and dental practice will ensure that appropriate cleaning and disinfection procedures are performed in the dental office or laboratory, materials are not damaged or distorted because of disinfectant overexposure, and effective disinfection procedures are not unnecessarily duplicated (407,408).

When a laboratory case is sent off-site, DHCP should provide written information regarding the methods (e.g., type of disinfectant and exposure time) used to clean and disinfect the material (e.g., impression, stone model, or appliance) (2,407,409). Clinical materials that are not decontaminated are subject to OSHA and U.S. Department of Transportation regulations regarding transportation and shipping of infectious materials (13,410).

Appliances and prostheses delivered to the patient should be free of contamination. Communication between the laboratory and the dental

practice is also key at this stage to determine which one is responsible for the final disinfection process. If the dental laboratory staff provides the disinfection, an EPA-registered hospital disinfectant (low to intermediate) should be used, written documentation of the disinfection method provided, and the item placed in a tamper-evident container before returning it to the dental office. If such documentation is not provided, the dental office is responsible for final disinfection procedures.

Dental prostheses or impressions brought into the laboratory can be contaminated with bacteria, viruses, and fungi (411,412). Dental prostheses, impressions, orthodontic appliances, and other prosthodontic materials (e.g., occlusal rims, temporary prostheses, bite registrations, or extracted teeth) should be thoroughly cleaned (i.e., blood and bioburden removed), disinfected with an EPA-registered hospital disinfectant with a tuberculocidal claim, and thoroughly rinsed before being handled in the in-office laboratory or sent to an off-site laboratory (2,244,249,407). The best time to clean and disinfect impressions, prostheses, or appliances is as soon as possible after removal from the patient's mouth before drying of blood or other bioburden can occur. Specific guidance regarding cleaning and disinfecting techniques for various materials is available (260,413–416). DHCP are advised to consult with manufacturers regarding the stability of specific materials during disinfection.

In the laboratory, a separate receiving and disinfecting area should be established to reduce contamination in the production area. Bringing untreated items into the laboratory increases chances for cross infection (260). If no communication has been received regarding prior cleaning and disinfection of a material, the dental laboratory staff should perform cleaning and disinfection procedures before handling. If during manipulation of a material or appliance a previously undetected area of blood or bioburden becomes apparent, cleaning and disinfection procedures should be repeated. Transfer of oral microorganisms into and onto impressions has been documented (417–419). Movement of these organisms onto dental casts has also been demonstrated (420). Certain microbes have been demonstrated to remain viable within gypsum cast materials for ≤ 7 days (421). Incorrect handling of contaminated impressions, prostheses, or appliances, therefore, offers an opportunity for transmission of microorganisms (260). Whether in the office or laboratory, PPE should be worn until disinfection is completed (1,2,7,10,13).

If laboratory items (e.g., burs, polishing points, rag wheels, or laboratory knives) are used on contaminated or potentially contaminated appliances, prostheses, or other material, they should be heat-sterilized, disinfected between patients, or discarded (i.e., disposable items should be used) (260,407). Heat-tolerant items used in the mouth (e.g., metal impression tray or face bow fork) should be heat-sterilized before being used on another patient (2,407). Items that do not normally contact the patient, prosthetic device, or appliance but frequently become contaminated and cannot withstand heat-sterilization (e.g., articulators, case pans, or lathes) should be cleaned and disinfected between patients and according to the manufacturer's instructions. Pressure pots and water baths are particularly susceptible to contamination with microorganisms and should be cleaned and disinfected between patients (422). In the majority of instances, these items can be cleaned and disinfected with an EPA-registered hospital disinfectant. Environmental surfaces should be barrier-protected or cleaned and disinfected in the same manner as in the dental treatment area.

Unless waste generated in the dental laboratory (e.g., disposable trays or impression materials) falls under the category of regulated medical waste, it can be discarded with general waste. Personnel should dispose of sharp items (e.g., burs, disposable blades, and orthodontic wires) in puncture-resistant containers.

Laser/Electrosurgery Plumes or Surgical Smoke

During surgical procedures that use a laser or electrosurgical unit, the thermal destruction of tissue creates a smoke byproduct. Laser plumes or surgical smoke represent another potential risk for DHCP (423–425). Lasers transfer electromagnetic energy into tissues, resulting in the release of a heated plume that includes particles, gases (e.g., hydrogen cyanide, benzene, and formaldehyde), tissue debris, viruses, and

offensive odors. One concern is that aerosolized infectious material in the laser plume might reach the nasal mucosa of the laser operator and adjacent DHCP. Although certain viruses (e.g., varicella-zoster virus and herpes simplex virus) appear not to aerosolize efficiently (426,427), other viruses and various bacteria (e.g., human papilloma virus, HIV, coagulase-negative *Staphylococcus*, *Corynebacterium* species, and *Neisseria* species) have been detected in laser plumes (428–434). However, the presence of an infectious agent in a laser plume might not be sufficient to cause disease from airborne exposure, especially if the agent's normal mode of transmission is not airborne. No evidence indicates that HIV or HBV have been transmitted through aerosolization and inhalation (435). Although continuing studies are needed to evaluate the risk for DHCP of laser plumes and electrosurgery smoke, following NIOSH recommendations (425) and practices developed by the Association of periOperative Registered Nurses (AORN) might be practical (436). These practices include using 1) standard precautions (e.g., high-filtration surgical masks and possibly full face shields) (437); 2) central room suction units with in-line filters to collect particulate matter from minimal plumes; and 3) dedicated mechanical smoke exhaust systems with a high-efficiency filter to remove substantial amounts of laser plume particles. Local smoke evacuation systems have been recommended by consensus organizations, and these systems can improve the quality of the operating field. Employers should be aware of this emerging problem and advise employees of the potential hazards of laser smoke (438). However, this concern remains unresolved in dental practice and no recommendation is provided here.

M. tuberculosis

Patients infected with *M. tuberculosis* occasionally seek urgent dental treatment at outpatient dental settings. Understanding the pathogenesis of the development of TB will help DHCP determine how to manage such patients.

M. tuberculosis is a bacterium carried in airborne infective droplet nuclei that can be generated when persons with pulmonary or laryngeal TB sneeze, cough, speak, or sing (439). These small particles (1–5 µm) can stay suspended in the air for hours (440). Infection occurs when a susceptible person inhales droplet nuclei containing *M. tuberculosis*, which then travel to the alveoli of the lungs. Usually within 2–12 weeks after initial infection with *M. tuberculosis*, immune response prevents further spread of the TB bacteria, although they can remain alive in the lungs for years, a condition termed latent TB infection. Persons with latent TB infection usually exhibit a reactive tuberculin skin test (TST), have no symptoms of active disease, and are not infectious. However, they can develop active disease later in life if they do not receive treatment for their latent infection.

Approximately 5% of persons who have been recently infected and not treated for latent TB infection will progress from infection to active disease during the first 1–2 years after infection; another 5% will develop active disease later in life. Thus, approximately 90% of U.S. persons with latent TB infection do not progress to active TB disease. Although both latent TB infection and active TB disease are described as TB, only the person with active disease is contagious and presents a risk of transmission. Symptoms of active TB disease include a productive cough, night sweats, fatigue, malaise, fever, and unexplained weight loss. Certain immunocompromising medical conditions (e.g., HIV) increase the risk that TB infection will progress to active disease at a faster rate (441).

Overall, the risk borne by DHCP for exposure to a patient with active TB disease is probably low (20,21). Only one report exists of TB transmission in a dental office (442), and TST conversions among DHCP are also low (443,444). However, in certain cases, DHCP or the community served by the dental facility might be at relatively high risk for exposure to TB.

Surgical masks do not prevent inhalation of *M. tuberculosis* droplet nuclei, and therefore, standard precautions are not sufficient to prevent transmission of this organism. Recommendations for expanded precautions to prevent transmission of *M. tuberculosis* and other organisms that can be spread by airborne, droplet, or contact routes have been detailed in other guidelines (5,11,20).

TB transmission is controlled through a hierarchy of measures, including administrative controls, environmental controls, and personal respiratory protection. The main administrative goals of a TB infection-control program are early detection of a person with active TB disease and prompt isolation from susceptible persons to reduce the risk of transmission. Although DHCP are not responsible for diagnosis and treatment of TB, they should be trained to recognize signs and symptoms to help with prompt detection. Because potential for transmission of *M. tuberculosis* exists in outpatient settings, dental practices should develop a TB control program appropriate for their level of risk (20,21).

- A community risk assessment should be conducted periodically, and TB infection-control policies for each dental setting should be based on the risk assessment. The policies should include provisions for detection and referral of patients who might have undiagnosed active TB; management of patients with active TB who require urgent dental care; and DHCP education, counseling, and TST screening.
- DHCP who have contact with patients should have a baseline TST, preferably by using a two-step test at the beginning of employment. The facility's level of TB risk will determine the need for routine follow-up TST.
- While taking patients' initial medical histories and at periodic updates, dental DHCP should routinely ask all patients whether they have a history of TB disease or symptoms indicative of TB.
- Patients with a medical history or symptoms indicative of undiagnosed active TB should be referred promptly for medical evaluation to determine possible infectiousness. Such patients should not remain in the dental-care facility any longer than required to evaluate their dental condition and arrange a referral. While in the dental health-care facility, the patient should be isolated from other patients and DHCP, wear a surgical mask when not being evaluated, or be instructed to cover their mouth and nose when coughing or sneezing.
- Elective dental treatment should be deferred until a physician confirms that a patient does not have infectious TB, or if the patient is diagnosed with active TB disease, until confirmed the patient is no longer infectious.
- If urgent dental care is provided for a patient who has, or is suspected of having active TB disease, the care should be provided in a facility (e.g., hospital) that provides airborne infection isolation (i.e., using such engineering controls as TB isolation rooms, negatively pressured relative to the corridors, with air either exhausted to the outside or HEPA-filtered if recirculation is necessary). Standard surgical face masks do not protect against TB transmission; DHCP should use respiratory protection (e.g., fit-tested, disposable N-95 respirators).
- Settings that do not require use of respiratory protection because they do not treat active TB patients and do not perform cough-inducing procedures on potential active TB patients do not need to develop a written respiratory protection program.
- Any DHCP with a persistent cough (i.e., lasting >3 weeks), especially in the presence of other signs or symptoms compatible with active TB (e.g., weight loss, night sweats, fatigue, bloody sputum, anorexia, or fever), should be evaluated promptly. The DHCP should not return to the workplace until a diagnosis of TB has been excluded or the DHCP is on therapy and a physician has determined that the DHCP is noninfectious.

Creutzfeldt-Jakob Disease and Other Prion Diseases

Creutzfeldt-Jakob disease (CJD) belongs to a group of rapidly progressive, invariably fatal, degenerative neurological disorders, transmissible spongiform encephalopathies (TSEs) that affect both humans and animals and are thought to be caused by infection with an unusual pathogen called a prion. Prions are isoforms of a normal protein, capable of self-propagation although they lack nucleic acid. Prion diseases have an incubation period of years and are usually fatal within 1 year of diagnosis.

Among humans, TSEs include CJD, Gerstmann-Straussler-Scheinker

syndrome, fatal familial insomnia, kuru, and variant CJD (vCJD). Occurring in sporadic, familial, and acquired (i.e., iatrogenic) forms, CJD has an annual incidence in the United States and other countries of approximately 1 case/million population (445–448). In approximately 85% of affected patients, CJD occurs as a sporadic disease with no recognizable pattern of transmission. A smaller proportion of patients (5%–15%) experience familial CJD because of inherited mutations of the prion protein gene (448).

vCJD is distinguishable clinically and neuropathologically from classic CJD, and strong epidemiologic and laboratory evidence indicates a causal relationship with bovine spongiform encephalopathy (BSE), a progressive neurological disorder of cattle commonly known as *mad cow disease* (449–451). vCJD, was reported first in the United Kingdom in 1996 (449) and subsequently in other European countries (452). Only one case of vCJD has been reported in the United States, in an immigrant from the United Kingdom (453). Compared with CJD patients, those with vCJD are younger (28 years versus 68 years median age at death), and have a longer duration of illness (13 months versus 4.5 months). Also, vCJD patients characteristically exhibit sensory and psychiatric symptoms that are uncommon with CJD. Another difference includes the ease with which the presence of prions is consistently demonstrated in lymphoreticular tissues (e.g., tonsil) in vCJD patients by immunohistochemistry (454).

CJD and vCJD are transmissible diseases, but not through the air or casual contact. All known cases of iatrogenic CJD have resulted from exposure to infected central nervous tissue (e.g., brain and dura mater), pituitary, or eye tissue. Studies in experimental animals have determined that other tissues have low or no detectable infectivity (243,455,456). Limited experimental studies have demonstrated that scrapie (a TSE in sheep) can be transmitted to healthy hamsters and mice by exposing oral tissues to infectious homogenate (457,458). These animal models and experimental designs might not be directly applicable to human transmission and clinical dentistry, but they indicate a theoretical risk of transmitting prion diseases through perioral exposures.

According to published reports, iatrogenic transmission of CJD has

occurred in humans under three circumstances: after use of contaminated electroencephalography depth electrodes and neurosurgical equipment (459); after use of extracted pituitary hormones (460,461); and after implant of contaminated corneal (462) and dura mater grafts (463,464) from humans. The equipment-related cases occurred before the routine implementation of sterilization procedures used in health-care facilities.

Case-control studies have found no evidence that dental procedures increase the risk of iatrogenic transmission of TSEs among humans. In these studies, CJD transmission was not associated with dental procedures (e.g., root canals or extractions), with convincing evidence of prion detection in human blood, saliva, or oral tissues, or with DHCP becoming occupationally infected with CJD (465–467). In 2000, prions were not found in the dental pulps of eight patients with neuropathologically confirmed sporadic CJD by using electrophoresis and a Western blot technique (468).

Prions exhibit unusual resistance to conventional chemical and physical decontamination procedures. Considering this resistance and the invariably fatal outcome of CJD, procedures for disinfecting and sterilizing instruments potentially contaminated with the CJD prion have been controversial for years. Scientific data indicate the risk, if any, of sporadic CJD transmission during dental and oral surgical procedures is low to nil. Until additional information exists regarding the transmissibility of CJD or vCJD, special precautions in addition to standard precautions might be indicated when treating known CJD or vCJD patients; the following list of precautions is provided for consideration without recommendation (243,249,277,469):

- Use single-use disposable items and equipment whenever possible.
- Consider items difficult to clean (e.g., endodontic files, broaches, and carbide and diamond burs) as single-use disposables and discard after one use.
- To minimize drying of tissues and body fluids on a device, keep the instrument moist until cleaned and decontaminated.
- Clean instruments thoroughly and steam-autoclave at 134°C for 18 minutes. This is the least stringent of sterilization methods offered by the World Health Organization. The complete list

TABLE 5. Examples of methods for evaluating infection-control programs

Program element	Evaluation activity
Appropriate immunization of dental health-care personnel (DHCP).	Conduct annual review of personnel records to ensure up-to-date immunizations.
Assessment of occupational exposures to infectious agents.	Report occupational exposures to infectious agents. Document the steps that occurred around the exposure and plan how such exposure can be prevented in the future.
Comprehensive postexposure management plan and medical follow-up program after occupational exposures to infectious agents.	Ensure the postexposure management plan is clear, complete, and available at all times to all DHCP. All staff should understand the plan, which should include toll-free phone numbers for access to additional information.
Adherence to hand hygiene before and after patient care.	Observe and document circumstances of appropriate or inappropriate handwashing. Review findings in a staff meeting.
Proper use of personal protective equipment to prevent occupational exposures to infectious agents.	Observe and document the use of barrier precautions and careful handling of sharps. Review findings in a staff meeting.
Routine and appropriate sterilization of instruments using a biologic monitoring system.	Monitor paper log of steam cycle and temperature strip with each sterilization load, and examine results of weekly biologic monitoring. Take appropriate action when failure of sterilization process is noted.
Evaluation and implementation of safer medical devices.	Conduct an annual review of the exposure control plan and consider new developments in safer medical devices.
Compliance of water in routine dental procedures with current drinking U.S. Environmental Protection Agency water standards (fewer than 500 CFU of heterotrophic water bacteria).	Monitor dental water quality as recommended by the equipment manufacturer, using commercial self-contained test kits, or commercial water-testing laboratories.
Proper handling and disposal of medical waste.	Observe the safe disposal of regulated and nonregulated medical waste and take preventive measures if hazardous situations occur.
Health-care-associated infections.	Assess the unscheduled return of patients after procedures and evaluate them for an infectious process. A trend might require formal evaluation.

(469) is available at <http://www.who.int/emc-documents/tse/whodcsraph2003c.html>.

- Do not use flash sterilization for processing instruments or devices.

Potential infectivity of oral tissues in CJD or vCJD patients is an unresolved concern. CDC maintains an active surveillance program on CJD. Additional information and resources are available at <http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/cjd/cjd.htm>.

Program Evaluation

The goal of a dental infection-control program is to provide a safe working environment that will reduce the risk of health-care-associated infections among patients and occupational exposures among DHCP. Medical errors are caused by faulty systems, processes, and conditions that lead persons to make mistakes or fail to prevent errors being made by others (470). Effective program evaluation is a systematic way to ensure procedures are useful, feasible, ethical, and accurate. Program evaluation is an essential organizational practice; however, such evaluation is not practiced consistently across program areas, nor is it sufficiently well-integrated into the day-to-day management of the majority of programs (471).

A successful infection-control program depends on developing standard operating procedures, evaluating practices, routinely

documenting adverse outcomes (e.g., occupational exposures to blood) and work-related illnesses in DHCP, and monitoring health-care-associated infections in patients. Strategies and tools to evaluate the infection-control program can include periodic observational assessments, checklists to document procedures, and routine review of occupational exposures to bloodborne pathogens. Evaluation offers an opportunity to improve the effectiveness of both the infection-control program and dental-practice protocols. If deficiencies or problems in the implementation of infection-control procedures are identified, further evaluation is needed to eliminate the problems. Examples of infection-control program evaluation activities are provided (Table 5).

Infection-Control Research Considerations

Although the number of published studies concerning dental infection control has increased in recent years, questions regarding infection-control practices and their effectiveness remain unanswered. Multiple concerns were identified by the working group for this report, as well as by others during the public comment period (Box). This list is not exhaustive and does not represent a CDC research agenda, but rather is an effort to identify certain concerns, stimulate discussion, and provide direction for determining future action by clinical, basic science, and epidemiologic investigators, as well as health and professional organizations, clinicians, and policy makers.

BOX. Dental infection-control research considerations

Education and promotion

- Design strategies to communicate, to the public and providers, the risk of disease transmission in dentistry.
- Promote use of protocols for recommended postexposure management and follow-up.
- Educate and train dental health-care personnel (DHCP) to screen and evaluate safer dental devices by using tested design and performance criteria.

Laboratory-based research

- Develop animal models to determine the risk of transmitting organisms through inhalation of contaminated aerosols (e.g., influenza) produced from rotary dental instruments.
- Conduct studies to determine the effectiveness of gloves (i.e., material compatibility and duration of use).
- Develop devices with passive safety features to prevent percutaneous injuries.
- Study the effect of alcohol-based hand-hygiene products on retention of latex proteins and other dental allergens (e.g., methylmethacrylate, glutaraldehyde, thiurams) on the hands of DHCP after latex glove use.
- Investigate the applicability of other types of sterilization procedures (e.g., hydrogen peroxide gas plasma) in dentistry.
- Encourage manufacturers to determine optimal methods and frequency for testing dental-unit waterlines and maintaining dental-unit water-quality standards.
- Determine the potential for internal contamination of low-speed handpieces, including the motor, and other devices connected to dental air and water supplies, as well as more efficient ways to clean, lubricate, and sterilize handpieces and other devices attached to air or waterlines.
- Investigate the infectivity of oral tissues in Creutzfeldt-Jakob disease (CJD) or variant CJD patients.
- Determine the most effective methods to disinfect dental impression materials.
- Investigate the viability of pathogenic organisms on dental materials (e.g., impression materials, acrylic resin, or gypsum materials) and dental laboratory equipment.
- Determine the most effective methods for sterilization or disinfection of digital radiology equipment.
- Evaluate the effects of repetitive reprocessing cycles on burs and endodontic files.
- Investigate the potential infectivity of vapors generated from the various lasers used for oral procedures.

Clinical and population-based epidemiologic research and development

- Continue to characterize the epidemiology of blood contacts, particularly percutaneous injuries, and the effectiveness of prevention measures.
- Further assess the effectiveness of double gloving in preventing blood contact during routine and surgical dental procedures.
- Continue to assess the stress placed on gloves during dental procedures and the potential for developing defects during different procedures.
- Develop methods for evaluating the effectiveness and cost-effectiveness of infection-control interventions.
- Determine how infection-control guidelines affect the knowledge, attitudes, and practices of DHCP.

Recommendations

Each recommendation is categorized on the basis of existing scientific data, theoretical rationale, and applicability. Rankings are based on the system used by CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) to categorize recommendations:

Category IA. Strongly recommended for implementation and strongly supported by well-designed experimental, clinical, or epidemiologic studies.

Category IB. Strongly recommended for implementation and supported by experimental, clinical, or epidemiologic studies and a strong theoretical rationale.

Category IC. Required for implementation as mandated by federal or state regulation or standard. When IC is used, a second rating can be included to provide the basis of existing scientific data, theoretical rationale, and applicability. Because of state differences, the reader should not assume that the absence of a IC implies the absence of state regulations.

Category II. Suggested for implementation and supported by suggestive clinical or epidemiologic studies or a theoretical rationale.

Unresolved issue. No recommendation. Insufficient evidence or no consensus regarding efficacy exists.

I. Personnel Health Elements of an Infection-Control Program

A. General Recommendations

1. Develop a written health program for DHCP that includes policies, procedures, and guidelines for education and training; immunizations; exposure prevention and postexposure management; medical conditions, work-related illness, and associated work restrictions; contact dermatitis and latex hypersensitivity; and maintenance of records, data management, and confidentiality (IB) (5,16–18,22).
2. Establish referral arrangements with qualified health-care professionals to ensure prompt and appropriate provision of preventive services, occupationally related medical services, and postexposure management with medical follow-up (IB, IC) (5,13,19,22).

B. Education and Training

1. Provide DHCP 1) on initial employment, 2) when new tasks or procedures affect the employee's occupational exposure, and 3) at a minimum, annually, with education and training regarding occupational exposure to potentially infectious agents and infection-control procedures/protocols appropriate for and specific to their assigned duties (IB, IC) (5,11,13, 14,16,19,22).
2. Provide educational information appropriate in content and vocabulary to the educational level, literacy, and language of DHCP (IB, IC) (5,13).

C. Immunization Programs

1. Develop a written comprehensive policy regarding immunizing DHCP, including a list of all required and recommended immunizations (IB) (5,17,18).
2. Refer DHCP to a prearranged qualified health-care professional or to their own health-care professional to receive all appropriate immunizations based on the latest recommendations as well as their medical history and risk for occupational exposure (IB) (5,17).

D. Exposure Prevention and Postexposure Management

1. Develop a comprehensive postexposure management and medical follow-up program (IB, IC) (5,13,14,19).
 - a. Include policies and procedures for prompt reporting, evaluation, counseling, treatment, and medical follow-up of occupational exposures.
 - b. Establish mechanisms for referral to a qualified health-care professional for medical evaluation and follow-up.
 - c. Conduct a baseline TST, preferably by using a two-step test, for all DHCP who might have contact with persons with suspected or confirmed infectious TB, regardless of

the risk classification of the setting (IB) (20).

E. Medical Conditions, Work-Related Illness, and Work Restrictions

1. Develop and have readily available to all DHCP comprehensive written policies regarding work restriction and exclusion that include a statement of authority defining who can implement such policies (IB) (5,22).
2. Develop policies for work restriction and exclusion that encourage DHCP to seek appropriate preventive and curative care and report their illnesses, medical conditions, or treatments that can render them more susceptible to opportunistic infection or exposures; do not penalize DHCP with loss of wages, benefits, or job status (IB) (5,22).
3. Develop policies and procedures for evaluation, diagnosis, and management of DHCP with suspected or known occupational contact dermatitis (IB) (32).
4. Seek definitive diagnosis by a qualified health-care professional for any DHCP with suspected latex allergy to carefully determine its specific etiology and appropriate treatment as well as work restrictions and accommodations (IB) (32).

F. Records Maintenance, Data Management, and Confidentiality

1. Establish and maintain confidential medical records (e.g., immunization records and documentation of tests received as a result of occupational exposure) for all DHCP (IB, IC) (5,13).
2. Ensure that the practice complies with all applicable federal, state, and local laws regarding medical recordkeeping and confidentiality (IC) (13,34).

II. Preventing Transmission of Bloodborne Pathogens

A. HBV Vaccination

1. Offer the HBV vaccination series to all DHCP with potential occupational exposure to blood or other potentially infectious material (IA, IC) (2,13,14,19).
2. Always follow U.S. Public Health Service/CDC recommendations for hepatitis B vaccination, serologic testing, follow-up, and booster dosing (IA, IC) (13,14,19).
3. Test DHCP for anti-HBs 1–2 months after completion of the 3-dose vaccination series (IA, IC) (14,19).
4. DHCP should complete a second 3-dose vaccine series or be evaluated to determine if they are HBsAg-positive if no antibody response occurs to the primary vaccine series (IA, IC) (14,19).
5. Retest for anti-HBs at the completion of the second vaccine series. If no response to the second 3-dose series occurs, nonresponders should be tested for HBsAg (IC) (14,19).
6. Counsel nonresponders to vaccination who are HBsAg-negative regarding their susceptibility to HBV infection and precautions to take (IA, IC) (14,19).
7. Provide employees appropriate education regarding the risks of HBV transmission and the availability of the vaccine. Employees who decline the vaccination should sign a declination form to be kept on file with the employer (IC) (13).

B. Preventing Exposures to Blood and OPIM

1. General recommendations
 - a. Use standard precautions (OSHA's bloodborne pathogen standard retains the term universal precautions) for all patient encounters (IA, IC) (11,13,19,53).
 - b. Consider sharp items (e.g., needles, scalers, burs, lab knives, and wires) that are contaminated with patient blood and saliva as potentially infective and establish engineering controls and work practices to prevent injuries (IB, IC) (6,13,113).
 - c. Implement a written, comprehensive program designed to minimize and manage DHCP exposures to blood and body fluids (IB, IC). (13,14,19,97).
2. Engineering and work-practice controls
 - a. Identify, evaluate, and select devices with engineered safety features at least annually and as they become

available on the market (e.g., safer anesthetic syringes, blunt suture needle, retractable scalpel, or needleless IV systems) (IC) (13,97,110–112).

- b. Place used disposable syringes and needles, scalpel blades, and other sharp items in appropriate puncture-resistant containers located as close as feasible to the area in which the items are used (IA, IC) (2,7,13,19,113, 115).
 - c. Do not recap used needles by using both hands or any other technique that involves directing the point of a needle toward any part of the body. Do not bend, break, or remove needles before disposal (IA, IC) (2,7,8,13,97, 113).
 - d. Use either a one-handed scoop technique or a mechanical device designed for holding the needle cap when recapping needles (e.g., between multiple injections and before removing from a nondisposable aspirating syringe) (IA, IC) (2,7,8,13,14,113).
3. Postexposure management and prophylaxis
 - a. Follow CDC recommendations after percutaneous, mucous membrane, or nonintact skin exposure to blood or other potentially infectious material (IA, IC) (13,14,19).

III. Hand Hygiene

A. General Considerations

1. Perform hand hygiene with either a nonantimicrobial or antimicrobial soap and water when hands are visibly dirty or contaminated with blood or other potentially infectious material. If hands are not visibly soiled, an alcohol-based hand rub can also be used. Follow the manufacturer's instructions (IA) (123).
2. Indications for hand hygiene include
 - a. when hands are visibly soiled (IA, IC);
 - b. after barehanded touching of inanimate objects likely to be contaminated by blood, saliva, or respiratory secretions (IA, IC);
 - c. before and after treating each patient (IB);
 - d. before donning gloves (IB); and
 - e. immediately after removing gloves (IB, IC) (7–9,11,13, 113,120–123,125,126,138).
3. For oral surgical procedures, perform surgical hand antisepsis before donning sterile surgeon's gloves. Follow the manufacturer's instructions by using either an antimicrobial soap and water, or soap and water followed by drying hands and application of an alcohol-based surgical hand-scrub product with persistent activity (IB) (121–123,127–133,144,145).
4. Store liquid hand-care products in either disposable closed containers or closed containers that can be washed and dried before refilling. Do not add soap or lotion to (i.e., top off) a partially empty dispenser (IA) (9,120,122,149,150).

B. Special Considerations for Hand Hygiene and Glove Use

1. Use hand lotions to prevent skin dryness associated with handwashing (IA) (153,154).
2. Consider the compatibility of lotion and antiseptic products and the effect of petroleum or other oil emollients on the integrity of gloves during product selection and glove use (IB) (2,14,122,155).
3. Keep fingernails short with smooth, filed edges to allow thorough cleaning and prevent glove tears (II) (122,123, 156).
4. Do not wear artificial fingernails or extenders when having direct contact with patients at high risk (e.g., those in intensive care units or operating rooms) (IA) (123, 157–160).
5. Use of artificial fingernails is usually not recommended (II) (157–160).
6. Do not wear hand or nail jewelry if it makes donning gloves more difficult or compromises the fit and integrity of the glove (II) (123,142, 143).

IV. PPE

A. Masks, Protective Eyewear, and Face Shields

1. Wear a surgical mask and eye protection with solid side shields or a face shield to protect mucous membranes of the eyes, nose, and mouth during procedures likely to generate splashing or spattering of blood or other body fluids (IB, IC) (1,2,7,8,11,13,137).
2. Change masks between patients or during patient treatment if the mask becomes wet (IB) (2).
3. Clean with soap and water, or if visibly soiled, clean and disinfect reusable facial protective equipment (e.g., clinician and patient protective eyewear or face shields) between patients (II) (2).

B. Protective Clothing

1. Wear protective clothing (e.g., reusable or disposable gown, laboratory coat, or uniform) that covers personal clothing and skin (e.g., forearms) likely to be soiled with blood, saliva, or OPIM (IB, IC) (7,8,11,13,137).
2. Change protective clothing if visibly soiled (134); change immediately or as soon as feasible if penetrated by blood or other potentially infectious fluids (IB, IC) (13).
3. Remove barrier protection, including gloves, mask, eyewear, and gown before departing work area (e.g., dental patient care, instrument processing, or laboratory areas) (IC) (13).

C. Gloves

1. Wear medical gloves when a potential exists for contacting blood, saliva, OPIM, or mucous membranes (IB, IC) (1,2,7, 8,13).
2. Wear a new pair of medical gloves for each patient, remove them promptly after use, and wash hands immediately to avoid transfer of microorganisms to other patients or environments (IB) (1,7,8,123).
3. Remove gloves that are torn, cut, or punctured as soon as feasible and wash hands before regloving (IB, IC) (13,210, 211).
4. Do not wash surgeon's or patient examination gloves before use or wash, disinfect, or sterilize gloves for reuse (IB, IC) (13,138,177,212,213).
5. Ensure that appropriate gloves in the correct size are readily accessible (IC) (13).
6. Use appropriate gloves (e.g., puncture- and chemical-resistant utility gloves) when cleaning instruments and performing housekeeping tasks involving contact with blood or OPIM (IB, IC) (7,13,15).
7. Consult with glove manufacturers regarding the chemical compatibility of glove material and dental materials used (II).

D. Sterile Surgeon's Gloves and Double Gloving During Oral Surgical Procedures

1. Wear sterile surgeon's gloves when performing oral surgical procedures (IB) (2,8,137).
2. No recommendation is offered regarding the effectiveness of wearing two pairs of gloves to prevent disease transmission during oral surgical procedures. The majority of studies among HCP and DHCP have demonstrated a lower frequency of inner glove perforation and visible blood on the surgeon's hands when double gloves are worn; however, the effectiveness of wearing two pairs of gloves in preventing disease transmission has not been demonstrated (Unresolved issue).

V. Contact Dermatitis and Latex Hypersensitivity

A. General Recommendations

1. Educate DHCP regarding the signs, symptoms, and diagnoses of skin reactions associated with frequent hand hygiene and glove use (IB) (5,31,32).
2. Screen all patients for latex allergy (e.g., take health history and refer for medical consultation when latex allergy is suspected) (IB) (32).
3. Ensure a latex-safe environment for patients and DHCP with latex allergy (IB) (32).
4. Have emergency treatment kits with latex-free products available at all times (II) (32).

VI. Sterilization and Disinfection of Patient-Care Items

A. General Recommendations

1. Use only FDA-cleared medical devices for sterilization and follow the manufacturer's instructions for correct use (IB) (248).
2. Clean and heat-sterilize critical dental instruments before each use (IA) (2,137,243,244, 246,249,407).
3. Clean and heat-sterilize semicritical items before each use (IB) (2,249,260,407).
4. Allow packages to dry in the sterilizer before they are handled to avoid contamination (IB) (247).
5. Use of heat-stable semicritical alternatives is encouraged (IB) (2).
6. Reprocess heat-sensitive critical and semi-critical instruments by using FDA-cleared sterilant/high-level disinfectants or an FDA-cleared low-temperature sterilization method (e.g., ethylene oxide). Follow manufacturer's instructions for use of chemical sterilants/high-level disinfectants (IB) (243).
7. Single-use disposable instruments are acceptable alternatives if they are used only once and disposed of correctly (IB, IC) (243,383).
8. Do not use liquid chemical sterilants/high-level disinfectants for environmental surface disinfection or as holding solutions (IB, IC) (243,245).
9. Ensure that noncritical patient-care items are barrier-protected or cleaned, or if visibly soiled, cleaned and disinfected after each use with an EPA-registered hospital disinfectant. If visibly contaminated with blood, use an EPA-registered hospital disinfectant with a tuberculocidal claim (i.e., intermediate level) (IB) (2,243,244).
10. Inform DHCP of all OSHA guidelines for exposure to chemical agents used for disinfection and sterilization. Using this report, identify areas and tasks that have potential for exposure (IC) (15).

B. Instrument Processing Area

1. Designate a central processing area. Divide the instrument processing area, physically or, at a minimum, spatially, into distinct areas for 1) receiving, cleaning, and decontamination; 2) preparation and packaging; 3) sterilization; and 4) storage. Do not store instruments in an area where contaminated instruments are held or cleaned (II) (173,247,248).
2. Train DHCP to employ work practices that prevent contamination of clean areas (II).

C. Receiving, Cleaning, and Decontamination Work Area

1. Minimize handling of loose contaminated instruments during transport to the instrument processing area. Use work-practice controls (e.g., carry instruments in a covered container) to minimize exposure potential (II). Clean all visible blood and other contamination from dental instruments and devices before sterilization or disinfection procedures (IA) (243,249–252).
2. Use automated cleaning equipment (e.g., ultrasonic cleaner or washer-disinfector) to remove debris to improve cleaning effectiveness and decrease worker exposure to blood (IB) (2,253).
3. Use work-practice controls that minimize contact with sharp instruments if manual cleaning is necessary (e.g., long-handled brush) (IC) (14).
4. Wear puncture- and chemical-resistant/heavy-duty utility gloves for instrument cleaning and decontamination procedures (IB) (7).
5. Wear appropriate PPE (e.g., mask, protective eyewear, and gown) when splashing or spraying is anticipated during cleaning (IC) (13).

D. Preparation and Packaging

1. Use an internal chemical indicator in each package. If the internal indicator cannot be seen from outside the package, also use an external indicator (II) (243,254,257).
2. Use a container system or wrapping compatible with the

type of sterilization process used and that has received FDA clearance (IB) (243,247, 256).

3. Before sterilization of critical and semicritical instruments, inspect instruments for cleanliness, then wrap or place them in containers designed to maintain sterility during storage (e.g., cassettes and organizing trays) (IA) (2,247,255,256).

E. Sterilization of Unwrapped Instruments

1. Clean and dry instruments before the unwrapped sterilization cycle (IB) (248).
2. Use mechanical and chemical indicators for each unwrapped sterilization cycle (i.e., place an internal chemical indicator among the instruments or items to be sterilized) (IB) (243,258).
3. Allow unwrapped instruments to dry and cool in the sterilizer before they are handled to avoid contamination and thermal injury (II) (260).
4. Semicritical instruments that will be used immediately or within a short time can be sterilized unwrapped on a tray or in a container system, provided that the instruments are handled aseptically during removal from the sterilizer and transport to the point of use (II).
5. Critical instruments intended for immediate reuse can be sterilized unwrapped if the instruments are maintained sterile during removal from the sterilizer and transport to the point of use (e.g., transported in a sterile covered container) (IB) (258).
6. Do not sterilize implantable devices unwrapped (IB) (243,247).
7. Do not store critical instruments unwrapped (IB) (248).

F. Sterilization Monitoring

1. Use mechanical, chemical, and biological monitors according to the manufacturer's instructions to ensure the effectiveness of the sterilization process (IB) (248,278, 279).
2. Monitor each load with mechanical (e.g., time, temperature, and pressure) and chemical indicators (II) (243,248).
3. Place a chemical indicator on the inside of each package. If the internal indicator is not visible from the outside, also place an exterior chemical indicator on the package (II) (243,254,257).
4. Place items/packages correctly and loosely into the sterilizer so as not to impede penetration of the sterilant (IB) (243).
5. Do not use instrument packs if mechanical or chemical indicators indicate inadequate processing (IB) (243,247,248).
6. Monitor sterilizers at least weekly by using a biological indicator with a matching control (i.e., biological indicator and control from same lot number) (IB) (2,9,243,247,278,279).
7. Use a biological indicator for every sterilizer load that contains an implantable device. Verify results before using the implantable device, whenever possible (IB) (243,248).
8. The following are recommended in the case of a positive spore test:
 - a. Remove the sterilizer from service and review sterilization procedures (e.g., work practices and use of mechanical and chemical indicators) to determine whether operator error could be responsible (II) (8).
 - b. Retest the sterilizer by using biological, mechanical, and chemical indicators after correcting any identified procedural problems (II).
 - c. If the repeat spore test is negative, and mechanical and chemical indicators are within normal limits, put the sterilizer back in service (II) (9,243).
9. The following are recommended if the repeat spore test is positive:
 - a. Do not use the sterilizer until it has been inspected or repaired or the exact reason for the positive test has been determined (II) (9,243).
 - b. Recall, to the extent possible, and reprocess all items

processed since the last negative spore test (II) (9,243,283).

- c. Before placing the sterilizer back in service, rechallenge the sterilizer with biological indicator tests in three consecutive empty chamber sterilization cycles after the cause of the sterilizer failure has been determined and corrected (II) (9,243,283).

10. Maintain sterilization records (i.e., mechanical, chemical, and biological) in compliance with state and local regulations (IB) (243).

G. Storage Area for Sterilized Items and Clean Dental Supplies

1. Implement practices on the basis of date- or event-related shelf-life for storage of wrapped, sterilized instruments and devices (IB) (243, 284).
2. Even for event-related packaging, at a minimum, place the date of sterilization, and if multiple sterilizers are used in the facility, the sterilizer used, on the outside of the packaging material to facilitate the retrieval of processed items in the event of a sterilization failure (IB) (243,247).
3. Examine wrapped packages of sterilized instruments before opening them to ensure the barrier wrap has not been compromised during storage (II) (243,284).
4. Reclean, repack, and resterilize any instrument package that has been compromised (II).
5. Store sterile items and dental supplies in covered or closed cabinets, if possible (II) (285).

VII. Environmental Infection Control

A. General Recommendations

1. Follow the manufacturers' instructions for correct use of cleaning and EPA-registered hospital disinfecting products (IB, IC) (243–245).
2. Do not use liquid chemical sterilants/high-level disinfectants for disinfection of environmental surfaces (clinical contact or housekeeping) (IB, IC) (243–245).
3. Use PPE, as appropriate, when cleaning and disinfecting environmental surfaces. Such equipment might include gloves (e.g., puncture- and chemical-resistant utility), protective clothing (e.g., gown, jacket, or lab coat), and protective eyewear/face shield, and mask (IC) (13,15).

B. Clinical Contact Surfaces

1. Use surface barriers to protect clinical contact surfaces, particularly those that are difficult to clean (e.g., switches on dental chairs) and change surface barriers between patients (II) (1,2,260,288).
2. Clean and disinfect clinical contact surfaces that are not barrier-protected, by using an EPA-registered hospital disinfectant with a low- (i.e., HIV and HBV label claims) to intermediate-level (i.e., tuberculocidal claim) activity after each patient. Use an intermediate-level disinfectant if visibly contaminated with blood (IB) (2,243,244).

C. Housekeeping Surfaces

1. Clean housekeeping surfaces (e.g., floors, walls, and sinks) with a detergent and water or an EPA-registered hospital disinfectant/detergent on a routine basis, depending on the nature of the surface and type and degree of contamination, and as appropriate, based on the location in the facility, and when visibly soiled (IB) (243,244).
2. Clean mops and cloths after use and allow to dry before reuse; or use single-use, disposable mop heads or cloths (II) (243,244).
3. Prepare fresh cleaning or EPA-registered disinfecting solutions daily and as instructed by the manufacturer. (II) (243,244).
4. Clean walls, blinds, and window curtains in patient-care areas when they are visibly dusty or soiled (II) (9,244).

D. Spills of Blood and Body Substances

1. Clean spills of blood or OPIM and decontaminate surface with an EPA-registered hospital disinfectant with low- (i.e., HBV and HIV label claims) to intermediate-level (i.e., tuberculocidal claim) activity, depending on size of spill

and surface porosity (IB, IC) (13,113).

E. Carpet and Cloth Furnishings

1. Avoid using carpeting and cloth-upholstered furnishings in dental operatories, laboratories, and instrument processing areas (II) (9,293–295).

F. Regulated Medical Waste

1. General Recommendations

- a. Develop a medical waste management program. Disposal of regulated medical waste must follow federal, state, and local regulations (IC) (13,301).
- b. Ensure that DHCP who handle and dispose of regulated medical waste are trained in appropriate handling and disposal methods and informed of the possible health and safety hazards (IC) (13).

2. Management of Regulated Medical Waste in Dental Health-Care Facilities

- a. Use a color-coded or labeled container that prevents leakage (e.g., biohazard bag) to contain nonsharp regulated medical waste (IC) (13).
- b. Place sharp items (e.g., needles, scalpel blades, orthodontic bands, broken metal instruments, and burs) in an appropriate sharps container (e.g., puncture resistant, color-coded, and leakproof). Close container immediately before removal or replacement to prevent spillage or protrusion of contents during handling, storage, transport, or shipping (IC) (2,8,13,113,115).
- c. Pour blood, suctioned fluids or other liquid waste carefully into a drain connected to a sanitary sewer system, if local sewage discharge requirements are met and the state has declared this an acceptable method of disposal. Wear appropriate PPE while performing this task (IC) (7,9,13).

VIII. Unit Waterlines, Biofilm, and Water Quality

A. General Recommendations

1. Use water that meets EPA regulatory standards for drinking water (i.e., ≤ 500 CFU/mL of heterotrophic water bacteria) for routine dental treatment output water (IB, IC) (341,342).
2. Consult with the dental unit manufacturer for appropriate methods and equipment to maintain the recommended quality of dental water (II) (339).
3. Follow recommendations for monitoring water quality provided by the manufacturer of the unit or waterline treatment product (II).
4. Discharge water and air for a minimum of 20–30 seconds after each patient, from any device connected to the dental water system that enters the patient's mouth (e.g., handpieces, ultrasonic scalers, and air/water syringes) (II) (2,311,344).
5. Consult with the dental unit manufacturer on the need for periodic maintenance of antiretraction mechanisms (IB) (2,311).

B. Boil-Water Advisories

1. The following apply while a boil-water advisory is in effect:
 - a. Do not deliver water from the public water system to the patient through the dental operative unit, ultrasonic scaler, or other dental equipment that uses the public water system (IB, IC) (341,342,346,349,350).
 - b. Do not use water from the public water system for dental treatment, patient rinsing, or handwashing (IB, IC) (341,342,346,349,350).
 - c. For handwashing, use antimicrobial-containing products that do not require water for use (e.g., alcohol-based hand rubs). If hands are visibly contaminated, use bottled water, if available, and soap for handwashing or an antiseptic towelette (IB, IC) (13,122).
2. The following apply when the boil-water advisory is cancelled:
 - a. Follow guidance given by the local water utility regarding adequate flushing of waterlines. If no guidance

is provided, flush dental waterlines and faucets for 1–5 minutes before using for patient care (IC) (244,346,351,352).

- b. Disinfect dental waterlines as recommended by the dental unit manufacturer (II).

IX. Special Considerations

A. Dental Handpieces and Other Devices Attached to Air and Waterlines

1. Clean and heat-sterilize handpieces and other intraoral instruments that can be removed from the air and waterlines of dental units between patients (IB, IC) (2,246,275,356,357,360,407).
2. Follow the manufacturer's instructions for cleaning, lubrication, and sterilization of handpieces and other intraoral instruments that can be removed from the air and waterlines of dental units (IB) (361–363).
3. Do not surface-disinfect, use liquid chemical sterilants, or ethylene oxide on handpieces and other intraoral instruments that can be removed from the air and waterlines of dental units (IC) (2,246,250,275).
4. Do not advise patients to close their lips tightly around the tip of the saliva ejector to evacuate oral fluids (II) (364–366).

B. Dental Radiology

1. Wear gloves when exposing radiographs and handling contaminated film packets. Use other PPE (e.g., protective eyewear, mask, and gown) as appropriate if spattering of blood or other body fluids is likely (IA, IC) (11,13).
2. Use heat-tolerant or disposable intraoral devices whenever possible (e.g., film-holding and positioning devices). Clean and heat-sterilize heat-tolerant devices between patients. At a minimum, high-level disinfect semicritical heat-sensitive devices, according to manufacturer's instructions (IB) (243).
3. Transport and handle exposed radiographs in an aseptic manner to prevent contamination of developing equipment (II).
4. The following apply for digital radiography sensors:
 - a. Use FDA-cleared barriers (IB) (243).
 - b. Clean and heat-sterilize, or high-level disinfect, between patients, barrier-protected semicritical items. If the item cannot tolerate these procedures then, at a minimum, protect with an FDA-cleared barrier and clean and disinfect with an EPA-registered hospital disinfectant with intermediate-level (i.e., tuberculocidal claim) activity, between patients. Consult with the manufacturer for methods of disinfection and sterilization of digital radiology sensors and for protection of associated computer hardware (IB) (243).

C. Aseptic Technique for Parenteral Medications

1. Do not administer medication from a syringe to multiple patients, even if the needle on the syringe is changed (IA) (378).
2. Use single-dose vials for parenteral medications when possible (II) (376,377).
3. Do not combine the leftover contents of single-use vials for later use (IA) (376,377).
4. The following apply if multidose vials are used:
 - a. Cleanse the access diaphragm with 70% alcohol before inserting a device into the vial (IA) (380,381).
 - b. Use a sterile device to access a multiple-dose vial and avoid touching the access diaphragm. Both the needle and syringe used to access the multidose vial should be sterile. Do not reuse a syringe even if the needle is changed (IA) (380,381).
 - c. Keep multidose vials away from the immediate patient treatment area to prevent inadvertent contamination by spray or spatter (II).
 - d. Discard the multidose vial if sterility is compromised (IA) (380,381).
5. Use fluid infusion and administration sets (i.e., IV bags, tubings and connections) for one patient only and dispose of appropriately (IB) (378).

D. Single-Use (Disposable) Devices

1. Use single-use devices for one patient only and dispose of them appropriately (IC) (383).

E. Preprocedural Mouth Rinses

1. No recommendation is offered regarding use of preprocedural antimicrobial mouth rinses to prevent clinical infections among DHCP or patients. Although studies have demonstrated that a preprocedural antimicrobial rinse (e.g., chlorhexidine gluconate, essential oils, or povidone-iodine) can reduce the level of oral microorganisms in aerosols and spatter generated during routine dental procedures and can decrease the number of microorganisms introduced in the patient's bloodstream during invasive dental procedures (391–399), the scientific evidence is inconclusive that using these rinses prevents clinical infections among DHCP or patients (see discussion, Preprocedural Mouth Rinses) (Unresolved issue).

F. Oral Surgical Procedures

1. The following apply when performing oral surgical procedures:
 - a. Perform surgical hand antisepsis by using an antimicrobial product (e.g., antimicrobial soap and water, or soap and water followed by alcohol-based hand scrub with persistent activity) before donning sterile surgeon's gloves (IB) (127–132,137).
 - b. Use sterile surgeon's gloves (IB) (2,7,121, 123,137).
 - c. Use sterile saline or sterile water as a coolant/irrigant when performing oral surgical procedures. Use devices specifically designed for delivering sterile irrigating fluids (e.g., bulb syringe, single-use disposable products, and sterilizable tubing) (IB) (2,121).

G. Handling of Biopsy Specimens

1. During transport, place biopsy specimens in a sturdy, leakproof container labeled with the biohazard symbol (IC) (2,13,14).
2. If a biopsy specimen container is visibly contaminated, clean and disinfect the outside of a container or place it in an impervious bag labeled with the biohazard symbol, (IC) (2,13).

H. Handling of Extracted Teeth

1. Dispose of extracted teeth as regulated medical waste unless returned to the patient (IC) (13,14).
2. Do not dispose of extracted teeth containing amalgam in regulated medical waste intended for incineration (II).
3. Clean and place extracted teeth in a leakproof container, labeled with a biohazard symbol, and maintain hydration for transport to educational institutions or a dental laboratory (IC) (13,14).
4. Heat-sterilize teeth that do not contain amalgam before they are used for educational purposes (IB) (403,405,406).

I. Dental Laboratory

1. Use PPE when handling items received in the laboratory until they have been decontaminated (IA, IC) (2,7,11,13,113).
2. Before they are handled in the laboratory, clean, disinfect, and rinse all dental prostheses and prosthodontic materials (e.g., impressions, bite registrations, occlusal rims, and extracted teeth) by using an EPA-registered hospital disinfectant having at least an intermediate-level (i.e., tuberculocidal claim) activity (IB) (2,249,252,407).
3. Consult with manufacturers regarding the stability of specific materials (e.g., impression materials) relative to disinfection procedures (II).
4. Include specific information regarding disinfection techniques used (e.g., solution used and duration), when laboratory cases are sent off-site and on their return (II) (2,407,409).
5. Clean and heat-sterilize heat-tolerant items used in the mouth (e.g., metal impression trays and face-bow forks)

(IB) (2,407).

6. Follow manufacturers' instructions for cleaning and sterilizing or disinfecting items that become contaminated but do not normally contact the patient (e.g., burs, polishing points, rag wheels, articulators, case pans, and lathes). If manufacturer instructions are unavailable, clean and heat-sterilize heat-tolerant items or clean and disinfect with an EPA-registered hospital disinfectant with low- (HIV, HBV effectiveness claim) to intermediate-level (tuberculocidal claim) activity, depending on the degree of contamination (II).

J. Laser/Electrosurgery Plumes/Surgical Smoke

1. No recommendation is offered regarding practices to reduce DHCP exposure to laser plumes/surgical smoke when using lasers in dental practice. Practices to reduce HCP exposure to laser plumes/surgical smoke have been suggested, including use of a) standard precautions (e.g., high-filtration surgical masks and possibly full face shields) (437); b) central room suction units with in-line filters to collect particulate matter from minimal plumes; and c) dedicated mechanical smoke exhaust systems with a high-efficiency filter to remove substantial amounts of laser-plume particles. The effect of the exposure (e.g., disease transmission or adverse respiratory effects) on DHCP from dental applications of lasers has not been adequately evaluated (see previous discussion, Laser/ Electrosurgery Plumes or Surgical Smoke) (Unresolved issue).

K. *Mycobacterium tuberculosis*

1. General Recommendations
 - a. Educate all DHCP regarding the recognition of signs, symptoms, and transmission of TB (IB) (20,21).
 - b. Conduct a baseline TST, preferably by using a two-step test, for all DHCP who might have contact with persons with suspected or confirmed active TB, regardless of the risk classification of the setting (IB) (20).
 - c. Assess each patient for a history of TB as well as symptoms indicative of TB and document on the medical history form (IB) (20,21).
 - d. Follow CDC recommendations for 1) developing, maintaining, and implementing a written TB infection-control plan; 2) managing a patient with suspected or active TB; 3) completing a community risk-assessment to guide employee TSTs and follow-up; and 4) managing DHCP with TB disease (IB) (2,21).
2. The following apply for patients known or suspected to have active TB:
 - a. Evaluate the patient away from other patients and DHCP. When not being evaluated, the patient should wear a surgical mask or be instructed to cover mouth and nose when coughing or sneezing (IB) (20,21).
 - b. Defer elective dental treatment until the patient is noninfectious (IB) (20,21).
 - c. Refer patients requiring urgent dental treatment to a previously identified facility with TB engineering controls and a respiratory protection program (IB) (20,21).

L. Creutzfeldt-Jakob Disease (CJD) and Other Prion Diseases

1. No recommendation is offered regarding use of special precautions in addition to standard precautions when treating known CJD or vCJD patients. Potential infectivity of oral tissues in CJD or vCJD patients is an unresolved issue. Scientific data indicate the risk, if any, of sporadic

CJD transmission during dental and oral surgical procedures is low to nil. Until additional information exists regarding the transmissibility of CJD or vCJD during dental procedures, special precautions in addition to standard precautions might be indicated when treating known CJD or vCJD patients; a list of such precautions is provided for consideration without recommendation (see Creutzfeldt-Jakob Disease and Other Prion Diseases) (Unresolved issue).

M. Program Evaluation

1. Establish routine evaluation of the infection-control program, including evaluation of performance indicators, at an established frequency (II) (470–471).

Infection-Control Internet Resources

Advisory Committee on Immunization Practices

<http://www.cdc.gov/nip/ACIP/default.htm>

American Dental Association

<http://www.ada.org>

American Institute of Architects Academy of Architecture for Health

<http://www.aahaia.org>

American Society of Heating, Refrigeration, Air-conditioning Engineers

<http://www.ashrae.org>

Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc.

<http://www.apic.org/resc/guidlist.cfm>

CDC, Division of Healthcare Quality Promotion

<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>

CDC, Division of Oral Health, Infection Control

<http://www.cdc.gov/OralHealth/infectioncontrol/index.htm>

CDC, Morbidity and Mortality Weekly Report

<http://www.cdc.gov/mmwr>

CDC, NIOSH

<http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>

CDC Recommends, Prevention Guidelines System

<http://www.phppo.cdc.gov/cdcRecommends/AdvSearchV.asp>

EPA, Antimicrobial Chemicals

<http://www.epa.gov/oppad001/chemregindex.htm>

FDA

<http://www.fda.gov>

Immunization Action Coalition

<http://www.immunize.org/acip>

Infectious Diseases Society of America

<http://www.idsociety.org/PG/toc.htm>

OSHA, Dentistry, Bloodborne Pathogens

<http://www.osha.gov/SLTC/dentistry/index.html>

<http://www.osha.gov/SLTC/bloodbornepathogens/index.html>

Organization for Safety and Asepsis Procedures

<http://www.osap.org>

Society for Healthcare Epidemiology of America, Inc., Position Papers

<http://www.shea-online.org/PositionPapers.html>

Acknowledgement

The Division of Oral Health thanks the working group as well as CDC and other federal and external reviewers for their efforts in developing and reviewing drafts of this report and acknowledges that all opinions of the reviewers might not be reflected in all of the recommendations.

Appendix A

Regulatory Framework for Disinfectants and Sterilants

When using the guidance provided in this report regarding use of liquid chemical disinfectants and sterilants, dental health-care personnel (DHCP) should be aware of federal laws and regulations that govern the sale, distribution, and use of these products. In particular, DHCPs should know what requirements pertain to them when such products are used. Finally, DHCP should understand the relative roles of the U.S. Environmental Protection Agency (EPA), the U.S. Food and Drug Administration (FDA), the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) and CDC.

The choice of specific cleaning or disinfecting agents is largely a matter of judgment, guided by product label claims and instructions and government regulations. A single liquid chemical germicide might not satisfy all disinfection requirements in a given dental practice or facility. Realistic use of liquid chemical germicides depends on consideration of multiple factors, including the degree of microbial killing required; the nature and composition of the surface, item, or device to be treated; and the cost, safety, and ease of use of the available agents. Selecting one appropriate product with a higher degree of potency to cover all situations might be more convenient.

In the United States, liquid chemical germicides (disinfectants) are regulated by EPA and FDA (A-1–A-3). In healthcare settings, EPA regulates disinfectants that are used on environmental surfaces (housekeeping and clinical contact surfaces), and FDA regulates liquid chemical sterilants/high-level disinfectants (e.g., glutaraldehyde, hydrogen peroxide, and peracetic acid) used on critical and semicritical patient care devices. Disinfectants intended for use on clinical contact surfaces (e.g., light handles, radiographic-ray heads, or drawer knobs) or housekeeping surfaces (e.g., floors, walls, or sinks) are regulated in interstate commerce by the Antimicrobials Division, Office of Pesticide Programs, EPA, under the authority of the Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (FIFRA) of 1947, as amended in 1996 (A-4). Under FIFRA, any substance or mixture of substances intended to prevent, destroy, repel, or mitigate any pest, including microorganisms but excluding those in or on living man or animals, must be registered before sale or distribution. To obtain a registration, a manufacturer must submit specific data regarding the safety and the effectiveness of each product.

EPA requires manufacturers to test formulations by using accepted methods for microbicidal activity, stability, and toxicity to animals and humans. Manufacturers submit these data to EPA with proposed labeling. If EPA concludes a product may be used without causing unreasonable adverse effects, the product and its labeling are given an EPA registration number, and the manufacturer may then sell and distribute the product in the United States. FIFRA requires users of products to follow the labeling directions on each product explicitly. The following statement appears on all EPA-registered product labels under the Directions for Use heading: “It is a violation of federal law to use this product inconsistent with its labeling.” This means that DHCP must follow the safety precautions and use directions on the labeling of each registered product. Not following the specified dilution, contact time, method of application, or any other condition of use is considered misuse of the product.

FDA, under the authority of the 1976 Medical Devices Amendment to the Food, Drug, and Cosmetic Act, regulates chemical germicides if they are advertised and marketed for use on specific medical devices (e.g., dental unit waterline or flexible endoscope). A liquid chemical germicide marketed for use on a specific device is considered, for regulatory purposes, a medical device itself when used to disinfect that specific medical device. Also, this FDA regulatory authority over a particular instrument or device dictates that the manufacturer is obligated to provide the user with adequate instructions for the safe and effective use of that device. These instructions must include methods to clean and disinfect or sterilize the item if it is to be marketed as a

reusable medical device.

OSHA develops workplace standards to help ensure safe and healthful working conditions in places of employment. OSHA is authorized under Pub. L. 95-251, and as amended, to enforce these workplace standards. In 1991, OSHA published Occupational Exposure to Bloodborne Pathogens; final rule [29 CFR Part 1910.1030] (A-5). This standard is designed to help prevent occupational exposures to blood or other potentially infectious substances. Under this standard, OSHA has interpreted that, to decontaminate contaminated work surfaces, either an EPA-registered hospital tuberculocidal disinfectant or an EPA-registered hospital disinfectant labeled as effective against human immunodeficiency virus (HIV) and hepatitis B virus (HBV) is appropriate. Hospital disinfectants with such HIV and HBV claims can be used, provided surfaces are not contaminated with agents or concentration of agents for which higher level (i.e., intermediate-level) disinfection is recommended. In addition, as with all disinfectants, effectiveness is governed by strict adherence to the label instructions for intended use of the product.

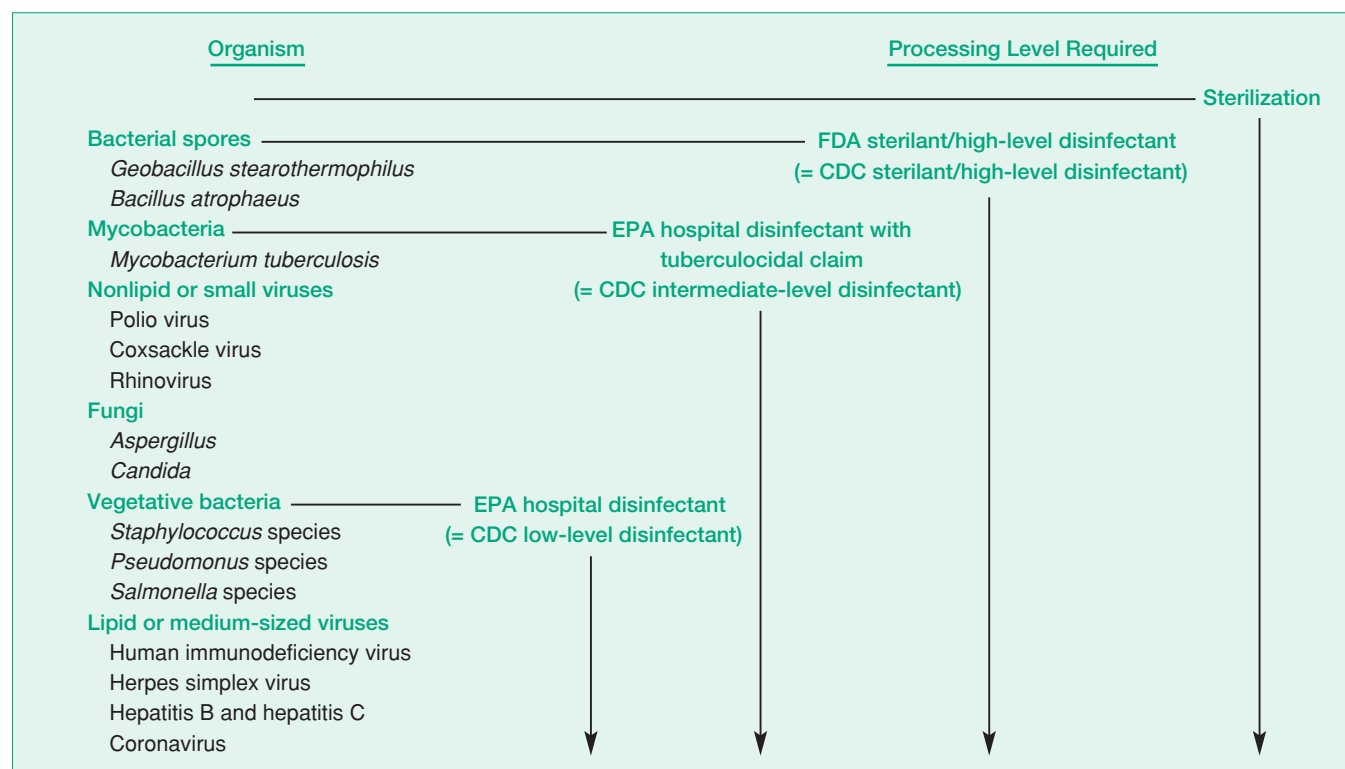
CDC is not a regulatory agency and does not test, evaluate, or otherwise recommend specific brand-name products of chemical germicides. This report is intended to provide overall guidance for providers to select general classifications of products based on certain infection-control principles. In this report, CDC provides guidance to practitioners regarding appropriate application of EPA- and FDA-registered liquid chemical disinfectants and sterilants in dental health-care settings.

CDC recommends disinfecting environmental surfaces or sterilizing or disinfecting medical equipment, and DHCP should use products approved by EPA and FDA unless no such products are available for use against certain microorganisms or sites. However, if no registered or approved products are available for a specific pathogen or use situation, DHCP are advised to follow the specific guidance regarding unregistered or unapproved (e.g., off-label) uses for various chemical germicides. For example, no antimicrobial products are registered for use specifically against certain emerging pathogens (e.g., Norwalk virus), potential terrorism agents (e.g., variola major or *Yersinia pestis*), or Creutzfeldt-Jakob disease agents.

One point of clarification is the difference in how EPA and FDA classify disinfectants. FDA adopted the same basic terminology and classification scheme as CDC to categorize medical devices (i.e., critical, semicritical, and noncritical) and to define antimicrobial potency for processing surfaces (i.e., sterilization, and high-, intermediate- and low-level disinfection) (A-6). EPA registers environmental surface disinfectants based on the manufacturer's microbiological activity claims when registering its disinfectant. This difference has led to confusion on the part of users because the EPA does not use the terms intermediate- and low-level disinfectants as used in CDC guidelines.

CDC designates any EPA-registered hospital disinfectant without a tuberculocidal claim as a low-level disinfectant and any EPA-registered hospital disinfectant with a tuberculocidal claim as an intermediate-level disinfectant. To understand this comparison, one needs to know how EPA registers disinfectants. First, to be labeled as an EPA hospital disinfectant, the product must pass Association of Official Analytical Chemists (AOAC) effectiveness tests against three target organisms: *Salmonella choleraesuis* for effectiveness against gram-negative bacteria; *Staphylococcus aureus* for effectiveness against gram-positive bacteria; and *Pseudomonas aeruginosa* for effectiveness against a primarily nosocomial pathogen. Substantiated label claims of effectiveness of a disinfectant against specific microorganisms other than the test microorganisms are permitted, but not required, provided that the test microorganisms are likely to be present in or on the recommended use areas and surfaces. Therefore, manufacturers might

FIGURE. Decreasing order of resistance of microorganisms to germicidal chemicals



Source: Adapted from Bond WW, Ott BJ, Franke K, McCracken JE. Effective use of liquid chemical germicides on medical devices; instrument design problems. In: Block SS, ed. Disinfection, sterilization and preservation. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea & Gebiger, 1991:1100.

also test specifically against organisms of known concern in health-care practices (e.g., HIV, HBV, hepatitis C virus [HCV], and herpes) although it is considered likely that any product satisfying AOAC tests for hospital disinfectant designation will also be effective against these relatively fragile organisms when the product is used as directed by the manufacturer.

Potency against *Mycobacterium tuberculosis* has been recognized as a substantial benchmark. However, the tuberculocidal claim is used only as a benchmark to measure germicidal potency. Tuberculosis is not transmitted via environmental surfaces but rather by the airborne route. Accordingly, use of such products on environmental surfaces plays no role in preventing the spread of tuberculosis. However, because mycobacteria have among the highest intrinsic levels of resistance among the vegetative bacteria, viruses, and fungi, any germicide with a tuberculocidal claim on the label is considered capable of inactivating a broad spectrum of pathogens, including such less-resistant organisms as bloodborne pathogens (e.g., HBV, HCV, and HIV). It is this broad-spectrum capability, rather than the product's

specific potency against mycobacteria, that is the basis for protocols and regulations dictating use of tuberculocidal chemicals for surface disinfection.

EPA also lists disinfectant products according to their labeled use against these organisms of interest as follows:

- **List B.** Tuberculocide products effective against *Mycobacterium* species.
- **List C.** Products effective against human HIV-1 virus.
- **List D.** Products effective against human HIV-1 virus and HBV.
- **List E.** Products effective against *Mycobacterium* species, human HIV-1 virus, and HBV.
- **List F.** Products effective against HCV.

Microorganisms vary in their resistance to disinfection and sterilization, enabling CDC's designation of disinfectants as high-, intermediate-, and low-level, when compared with EPA's designated organism spectrum (Figure). However, exceptions to this general guide exist, and manufacturer's label claims and instructions should always be followed.

Appendix B

Immunizations Strongly Recommended for Health-Care Personnel (HCP)

vaccine	Dose schedule	Indications	Major precautions and contraindications	Special considerations
Hepatitis B recombinant vaccine*	Three-dose schedule administered intramuscularly (IM) in the deltoid; 0, 1, 6 - second dose administered 1 month after first dose; third dose administered 4 months after second. Booster doses are not necessary for persons who have developed adequate antibodies to hepatitis B surface antigen (anti-HBs).	Health-care personnel (HCP) at risk for exposure to blood and body fluids.	History of anaphylactic reaction to common baker's yeast. Pregnancy is not a contraindication.	No therapeutic or adverse effects on hepatitis B virus (HBV)-infected persons; cost-effectiveness of prevaccination screening for susceptibility to HBV depends on costs of vaccination and antibody testing and prevalence of immunity in the group of potential vaccinees; health-care personnel who have ongoing contact with patients or blood should be tested 1-2 months after completing the vaccination series to determine serologic response. If vaccination does not induce adequate anti-HBs (>10 mIU/mL), a second vaccine series should be administered.
Influenza vaccine (inactivated)†	Annual single-dose vaccination IM with current vaccine.	HCP who have contact with patients at high risk or who work in chronic-care facilities; HCP aged ≥50 years or who have high-risk medical conditions.	History of anaphylactic hypersensitivity to eggs or to other components of the vaccine.	Recommended for women who will be in the second or third trimesters of pregnancy during the influenza season and women in any stage of pregnancy who have chronic medical conditions that are associated with an increased risk of influenza.§
Measles live-virus vaccine	One dose administered subcutaneously (SC); second dose ≥ 4 weeks later.	HCP who were born during or after 1957 without documentation of 1) receipt of 2 doses of live vaccine on or after their first birthday, 2) physician-diagnosed measles, or 3) laboratory evidence of immunity. Vaccine should also be considered for all HCP who have no proof of immunity, including those born before 1957.	Pregnancy; immunocompromised† state (including human immunodeficiency virus [HIV]-infected persons with severe immunosuppression); history of anaphylactic reactions after gelatin ingestion or receipt of neomycin; or recent receipt of antibody-containing blood products.	Measles, mumps, rubella (MMR) is the recommended vaccine, if recipients are also likely to be susceptible to rubella or mumps; persons vaccinated during 1963-1967 with 1) measles killed-virus vaccine alone, 2) killed-virus vaccine followed by live-virus vaccine, or 3) a vaccine of unknown type, should be revaccinated with two doses of live-virus measles vaccine.
Mumps live-virus vaccine	One dose SC; no booster.	HCP believed susceptible can be vaccinated; adults born before 1957 can be considered immune.	Pregnancy; immunocompromised† state; history of anaphylactic reaction after gelatin ingestion or receipt of neomycin.	MMR is the recommended vaccine.
Rubella live-virus vaccine	One dose SC; no booster.	HCP, both male and female, who lack documentation of receipt of live vaccine on or after their first birthday, or lack of laboratory evidence of immunity can be vaccinated. Adults born before 1957 can be considered immune, except women of childbearing age.	Pregnancy; immunocompromised† state; history of anaphylactic reaction after receipt of neomycin.	Women pregnant when vaccinated or who become pregnant within 4 weeks of vaccination should be counseled regarding theoretic risks to the fetus; however, the risk of rubella vaccine-associated malformations among these women is negligible. MMR is the recommended vaccine.
Varicella-zoster live-virus vaccine	Two 0.5 mL doses SC 4-8 weeks apart if aged ≥13 years.	HCP without reliable history of varicella or laboratory evidence of varicella immunity.	Pregnancy; immunocompromised† state; history of anaphylactic reaction after receipt of neomycin or gelatin; recent receipt of antibody-containing blood products; salicylate use should be avoided for 6 weeks after vaccination.	Because 71%-93% of U.S.-born persons without a history of varicella are immune, serologic testing before vaccination might be cost-effective.

Sources: Adapted from Bolyard EA, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for infection control in health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998;26:289-354.

CDC. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR 1997;46(No. RR-18).

CDC. Prevention and control of influenza: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2003;52:1-34.

CDC. Using live, attenuated influenza vaccine for prevention and control of influenza: supplemental recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2003;52(No. RR-13).

*A federal standard issued in December 1991 under the Occupational Safety and Health Act mandates that hepatitis B vaccine be made available at the employer's expense to all HCP occupationally exposed to blood or other potentially infectious materials. The Occupational Safety and Health Administration requires that employers make available hepatitis B vaccinations, evaluations, and follow-up procedures in accordance with current CDC recommendations.

† Persons immunocompromised because of immune deficiencies, HIV infection, leukemia, lymphoma, generalized malignancy; or persons receiving immunosuppressive therapy with corticosteroids, alkylating drugs, antimetabolites; or persons receiving radiation.

§ Vaccination of pregnant women after the first trimester might be preferred to avoid coincidental association with spontaneous abortions, which are most common during the first trimester. However, no adverse fetal effects have been associated with influenza vaccination.

¶ A live attenuated influenza vaccine (LAIV) is FDA-approved for healthy persons aged 5-49 years. Because of the possibility of transmission of vaccine viruses from recipients of LAIV to other persons and in the absence of data on the risk of illness and among immunocompromised persons infected with LAIV viruses, the inactivated influenza vaccine is preferred for HCP who have close contact with immunocompromised persons.

Appendix C

Methods for Sterilizing and Disinfecting Patient-Care Items and Environmental Surfaces*

Process	Result	Method	Examples	Health-care application	
				Type of patient-care item	Environmental surfaces
Sterilization	Destroys all microorganisms, including bacterial spores.	Heat-automated High temperature	Steam, dry heat, unsaturated chemical vapor	Heat-tolerant critical and semicritical	Not applicable
		Low temperature	Ethylene oxide gas, plasma sterilization	Heat-sensitive critical and semicritical	
		Liquid immersion [†]	Chemical sterilants. Glutaraldehyde, glutaraldehydes with phenol, hydrogen peroxide, hydrogen peroxide with peracetic acid, peracetic acid	Heat-sensitive critical and semicritical	
High-level disinfection	Destroys all microorganisms, but not necessarily high numbers of bacterial spores.	Heat-automated	Washer-disinfector	Heat-sensitive semicritical	Not applicable
		Liquid immersion [†]	Chemical sterilants/high-level disinfectants. Glutaraldehyde, glutaraldehyde with phenol, hydrogen peroxide, hydrogen peroxide with peracetic acid, ortho-phthalaldehyde		
Intermediate-level disinfection	Destroys vegetative bacteria and the majority of fungi and viruses. Inactivates <i>Mycobacterium bovis</i> . [§] Not necessarily capable of killing bacterial spores.	Liquid contact	U.S. Environmental Protection Agency (EPA)-registered hospital disinfectant with label claim of tuberculocidal activity (e.g., chlorine-containing products, quaternary ammonium compounds with alcohol, phenolics, iodophors, EPA-registered chlorine-based product [¶])	Noncritical with visible blood	Clinical contact surfaces; blood spills on housekeeping surfaces
Low-level disinfection	Destroys the majority of vegetative bacteria, certain fungi, and viruses. Does not inactivate <i>Mycobacterium bovis</i> . [§]	Liquid contact	EPA-registered hospital disinfectant with no label claim regarding tuberculocidal activity.** The Occupational Safety and Health Administration also requires label claims of human immunodeficiency virus (HIV) and hepatitis B virus (HBV) potency for clinical contact surfaces (e.g., quaternary ammonium compounds, some phenolics, some iodophors)	Noncritical without visible blood	Clinical contact surfaces; housekeeping surfaces

*EPA and the Food and Drug Administration (FDA) regulate chemical germicides used in health-care settings. FDA regulates chemical sterilants used on critical and semicritical medical devices, and the EPA regulates gaseous sterilants and liquid chemical disinfectants used on noncritical surfaces. FDA also regulates medical devices, including sterilizers. More information is available at 1) <http://www.epa.gov/opad001/chemregindex.htm>, 2) <http://www.fda.gov/cdrh/index.html>, and 3) <http://www.fda.gov/cdrh/ode/germlab.html>.

[†] Contact time is the single critical variable distinguishing the sterilization process from high-level disinfection with FDA-cleared liquid chemical sterilants. FDA defines a high-level disinfectant as a sterilant used under the same contact conditions as sterilization except for a shorter immersion time (C-1).

[§] The tuberculocidal claim is used as a benchmark to measure germicidal potency. Tuberculosis (TB) is transmitted via the airborne route rather than by environmental surfaces and, accordingly, use of such products on environmental surfaces plays no role in preventing the spread of TB. Because mycobacteria have among the highest intrinsic levels of resistance among vegetative bacteria, viruses, and fungi, any germicide with a tuberculocidal claim on the label (i.e., an intermediate-level disinfectant) is considered capable of inactivating a broad spectrum of pathogens, including much less resistant organisms, including bloodborne pathogens (e.g., HBV, hepatitis C virus [HCV], and HIV). It is this broad-spectrum capability, rather than the product's specific potency against mycobacteria, that is the basis for protocols and regulations dictating use of tuberculocidal chemicals for surface disinfection.

[¶] Chlorine-based products that are EPA-registered as intermediate-level disinfectants are available commercially. In the absence of an EPA-registered chlorine-based product, a fresh solution of sodium hypochlorite (e.g., household bleach) is an inexpensive and effective intermediate-level germicide. Concentrations ranging from 500 ppm to 800 ppm of chlorine (1:100 dilution of 5.25% bleach and tap water, or approximately 1/4 cup of 5.25% bleach to 1 gallon of water) are effective on environmental surfaces that have been cleaned of visible contamination. Appropriate personal protective equipment (e.g., gloves and goggles) should be worn when preparing hypochlorite solutions (C-2, C-3). Caution should be exercised, because chlorine solutions are corrosive to metals, especially aluminum.

** Germicides labeled as "hospital disinfectant" without a tuberculocidal claim pass potency tests for activity against three representative microorganisms: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella choleraesuis*.

[索引]

Index

【あ行】

アナフィラキシー 24
一般医療施設 1
ウォッシャーディスインフェクター 27
エアロゾル 21
エチレンオキシドガス 29

【か行】

カーペット 34
化学的インジケータ 30
拡大予防策 5
過酢酸 29
過酸化水素 29
過酸化水素ガスプラズマ法 30
乾熱滅菌 28
感染経路別予防策 5
給水系 34
クリティカル 25
グルタルアルデヒド 29
クロイツフェルト・ヤコブ病 45
外科用滅菌洗浄液 36
結核菌 43
工学的な管理方法 5、10
抗菌剤入りの石けん 19
口腔外科処置 41
高水準消毒 29
個人防護具 5

【さ行】

サージカルスモーク 43
作業手順による管理方法 5、10
歯科X線撮影 39
歯科技工所 42
歯科用ラバーダム 21
蒸気滅菌 28
常在菌 18
処置前の口腔洗浄 40
水質 34
水道水の煮沸勧告 37
スリーウェイシリンジ V、21
擦式アルコール製剤 19
生検標本 41
生体消毒薬 20
生物学的インジケータ 30
接触性皮膚炎 24
セミクリティカル 25
潜在的な感染性物質 5

【た行】

注射製剤 39

超音波スケーラー VI、21
超音波洗浄器 27
通過菌 18
ツベルクリン皮膚反応検査 10
ディスポーザブル器材 40
手袋 23
電気手術器 43

【な行】

日常的な清掃表面 33
抜去歯 41
布製の家具 34
ノンクリティカル 25

【は行】

バイアル 39
排唾管 V、38
曝露後の感染予防（PEP） 9
曝露防止策 16
針刺し事故防止法 17
ハンドピース VI、21、38
B型肝炎ウイルス 14
ビーズ滅菌器 30
ヒト免疫不全ウイルス 15
標準予防策 4
フィルムパケット 39
普遍的予防策 4
不飽和化学蒸気滅菌 28
ブライバシールール 11
フラッシュ滅菌 29
プレフィルドシリンジ 40

【ま行】

滅菌工程 28

【や行】

予防接種 9

【ら行】

ラテックスアレルギー 24
ラテックス過敏症 11、24
臨床における接触表面 32
レーザー 43

【欧字】

B型肝炎ウイルス 14
C型肝炎ウイルス 15
D型肝炎ウイルス 15

サラヤは医療現場における感染予防をサポートしています。

手指消毒用速乾性アルコールジェル〈医薬品〉

エタノール
76.9～81.4V/V%を含有する
無色のアルコールジェル

サニサーラ® EGO

手に取って擦り込むだけ。
手指消毒コンプライアンスの向上に!



500mL ポンプ付



40mL



500mL 角 ポンプ付

1 広範囲の殺菌スペクトルを有します。

有効成分としてエタノール76.9～81.4 V/V%を含有しています。広範囲の各種細菌やウイルスに効果があり、また、MRSA（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌）にも消毒効果を発揮します。

2 ジェルだから飛散の心配がありません。

ジェルタイプなので薬液の飛散、床を汚すなどの心配がありません。また、手に取ったとき、こぼれにくく、薬液が手指の隅々までよくのびます。現場での機能的な手指消毒が可能です。

3 手荒れ防止成分を配合しています。

2種類のエモリエント剤配合により、皮膚触感（すべり感・滑らかさ）が良好で手荒れを予防。コンプライアンス向上につながります。

● オプション

専用壁付けホルダー



サニサーラEGO 500mLには、専用壁付けホルダー（別売）がございします。場所を取らず設置することができます。

専用手摺りホルダー



サニサーラEGO 500mLには、専用手摺りホルダー（別売）がございします。

ノータッチ薬液供給装置 UD-1000



サニサーラEGO 500mL角は、ノータッチ薬液供給装置 UD-1000 専用です。専用ブラケットとスプレーを使ってUD-1000に装着して使用します。

◀ ノータッチ薬液供給装置 UD-1000

製造発売元：サラヤ株式会社

〒546-0013 大阪市東住吉区湯里2-2-8 TEL.(06) 6797-2525 (代表)
【資料請求先】 TEL.(06) 6706-6122 (薬事学術部)

SARAYA

本書は、Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
の許可を得て、MMWR 2003年12月19日号：Vol.52/No.RR-17に掲載された
Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings 2003 を、
サラヤ株式会社が
横浜市立大学医学部附属病院臨床検査部講師 満田年宏先生、
丸森歯科医院 丸森英史先生の監訳により、出版いたしました。
この出版物の無断転載、複写は禁じられています。

Copyright : U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES
Public Health Service
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
Atlanta, Georgia 30333

Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings 2003
歯科医療における感染管理のためのCDCガイドライン

発行日	2004年7月1日
監訳	満田 年宏、丸森 英史
編集制作	国際医学出版株式会社 東京都港区赤坂2-17-60 〒107-0052 Tel : 03-5573-9205 Fax : 03-5573-0810 E-mail : IMP@imp-kokusaiigaku.com
発行	サラヤ株式会社 大阪市東住吉区湯里2-2-8 Tel : 06-6706-6122 Fax : 06-6797-0033 URL : http://www.saraya.com/ E-mail : gakujutsu@saraya.com

[非売品]

