

Chapitre 12

Nettoyage, désinfection, et stérilisation

Syed Sattar

Points-clés

- Le nettoyage, la désinfection et la stérilisation sont l'épine dorsale de la prévention et du contrôle des infections.
- Un bon nettoyage est indispensable avant tout processus de désinfection ou de stérilisation.
- La non-stérilisation ou la non-désinfection correcte du dispositif médical réutilisable peut propager des infections.
- Le type et le niveau de désinfection de dispositif dépendent de la nature du dispositif et de son utilisation prévue.
- La désinfection thermique est plus sûre et plus efficace que la désinfection chimique.
- La stérilisation à la vapeur est efficace seulement si elle est précédée par un nettoyage préliminaire minutieux, un bon emballage/chargement et une surveillance attentive des autoclaves.
- Les désinfectants chimiques doivent être choisis, utilisés et jetés de façon à minimiser le préjudice causé aux êtres humains et à l'environnement.
- Tous les responsables du traitement des dispositifs contaminés doivent être parfaitement formés et porter des vêtements de protection lorsque cela est nécessaire.
- Des pratiques et procédures clairement rédigées doivent se trouver à disposition sur place pour la formation du personnel et pour le suivi de ses performances.

Introduction

Le nettoyage, la désinfection et la stérilisation sont le squelette de la prévention de la propagation des infections. En dépit de cela, de nombreux établissements de santé soit n'ont pas ces équipements de base pour la prévention et le contrôle d'infections, soit leur personnel ne reçoit pas une formation suffisante. Ce qui suit est un aperçu critique des fondements pour le nettoyage, la désinfection et la stérilisation en mettant tout particulièrement l'accent sur le traitement des dispositifs médicaux réutilisables. Pour plus de détails voir les références.¹⁻⁶

Nettoyage et pré-traitement

Alors que "nettoyage" signifie se débarrasser de la saleté visible, "traitement préliminaire" se réfère à l'élimination des fluides corporels et autres formes de contamination avant la désinfection ou la stérilisation. Un bon traitement préliminaire peut sensiblement diminuer les agents pathogènes tout en enlevant les résidus organiques et inorganiques pour faciliter le traitement. *Un traitement préliminaire correct est indispensable pour une désinfection et une stérilisation réussies.*

Le pré-traitement et le nettoyage efficaces des appareils nécessitent souvent des produits chimiques, combinés avec une action mécanique voire la nécessité d'une certaine température. Ceux-ci peuvent être effectués manuellement et/ou avec des machines. L'équipement doit être régulièrement validé et entretenu.

Les dispositifs réutilisables doivent être démontés en toute sécurité et nettoyés dès que possible après l'utilisation pour éviter que les contaminants ne se dessèchent. Le nettoyage manuel nécessite des détergents ou des enzymes avec friction (friction, brossage, rinçage) pour enlever la saleté à l'extérieur et à l'intérieur des dispositifs en cours de traitement. Après le nettoyage ou la désinfection, les dispositifs doivent être rincés et nettoyés abondamment pour éliminer tous les résidus chimiques, puis séchés. *Tous les dispositifs retraités doivent être convenablement stockés pour éviter la détérioration ou la recontamination.*

La classification de Spaulding

En 1968, Spaulding a classé les dispositifs médicaux/chirurgicaux comme étant : critiques, semi-critiques et non critiques, selon leur potentiel à propager des infections.

Les **dispositifs critiques** pénètrent dans des tissus normalement stériles, le système vasculaire ou les équipements où circule du sang ; par ex : les instruments chirurgicaux et les cathéters vasculaires. *Ces dispositifs doivent être nettoyés et stérilisés correctement et en toute sécurité avant utilisation.*

Les **dispositifs semi-critiques** entrent en contact avec les muqueuses intactes ou la peau lésée ; les endoscopes souples à fibres optiques, les sondes vaginales et le matériel respiratoire thérapeutique en sont des exemples. *Ces dispositifs nécessitent un bon nettoyage et, au minimum, une désinfection de haut niveau avant utilisation.*

Les **dispositifs non critiques** (tels que tensiomètres, les stéthoscopes), qui ne touchent que la peau intacte, présentent un faible risque de propagation d'infections, à l'exception de la transmission d'agents pathogènes entre les mains du personnel de santé. *Le nettoyage et essuyage périodique de ces articles avec un détergent neutre ou avec 70% (volume/volume) d'éthanol en solution aqueuse est généralement suffisant.* (Les bassins hygiéniques réutilisables, dispositifs également non critiques, nécessitent un nettoyage, un lavage et une désinfection plus rigoureux, en particulier quand ils sont présumés contaminés, par ex : entérocoque résistant à la vancomycine (ERV) ou *Clostridium difficile*.⁷)

La plupart des surfaces environnementales dans les chambres des patients et dans les établissements de santé sont non critiques et ne nécessitent pas une désinfection de routine. Toutefois, les surfaces qui sont souvent touchées, en particulier celles de l'environnement autour du patient, ont besoin d'une décontamination régulière pour prévenir la transmission de pathogènes par les mains. *Actuellement, il n'existe pas de recommandations généralement acceptées concernant : si, quand, comment et avec quelle fréquence ces surfaces doivent être décontaminées.*⁸

Alors que le système de classification de Spaulding reste utile, il faut l'ajuster en fonction des besoins actuels. Les prions, avec leur résistance inhabituelle à de nombreux agents physiques et chimiques, et l'émergence de spores de *Clostridium difficile* en tant qu'agent pathogène associé aux soins, imposent un réexamen du retraitement des dispositifs médicaux. Les dispositifs contaminés par le prion nécessitent des protocoles de stérilisation bien plus poussés que lors d'une utilisation normale.⁹ Certains désinfectants (par ex : le glutaraldéhyde) normalement utilisés pour retraiter les endoscopes gastro-intestinaux nécessitent un temps de contact prolongé pour tuer les spores de *C. difficile*. Les dispositifs sensibles à la chaleur tels que les endoscopes flexibles à fibres optiques sont de plus en plus utilisés pour les opérations dans lesquelles l'intégrité d'une membrane muqueuse est délibérément brisée, brouillant ainsi la frontière entre " critique " et " semi-critique ".

Retraitement de dispositifs médicaux

Désinfection

La "désinfection" signifie réduire le nombre de pathogènes sur une surface ou un objet inanimé à l'aide de la chaleur, de produits chimiques, ou des deux. La plupart des procédures de désinfection ont peu d'effet sur les spores bactériennes ; toute diminution des spores est principalement due à l'action mécanique et au rinçage.

Pasteurisation et ébullition

Les articles semi-critiques, tels que le matériel de thérapie respiratoire et d'anesthésie, peuvent être pasteurisés par chauffage dans l'eau. Toutes leurs pièces doivent rester bien immergées tout au long ; il suffit de tenir la chaleur à environ 65-77°C pendant 30 minutes. Les lieux situés en altitude requièrent plus de temps parce que le point d'ébullition de l'eau diminue au fur et à mesure que l'on s'élève par rapport au niveau de la mer.¹⁰ L'immersion d'articles résistants à la chaleur dans de l'eau bouillante pendant environ 10 minutes peut diminuer considérablement les agents pathogènes, mais ne doit jamais être considérée comme une "stérilisation". La pasteurisation et l'ébullition sont donc des méthodes à faible technologie et sans produits chimiques (tant que l'eau est pure) ; les articles traités doivent être récupérés avec soin pour le transport et l'entreposage en toute sécurité.

Désinfection chimique

Les désinfectants chimiques courants comprennent les alcools, le chlore et les composés chlorés, le glutaraldéhyde, l'ortho-phtalaldéhyde, le peroxyde d'hydrogène, l'acide peracétique, les phénoliques, les biguanides et les composés d'ammonium quaternaire (CAQ). De tels produits chimiques peuvent être utilisés seuls ou en association. Ils doivent être utilisés conformément aux instructions du fabricant et uniquement sur des surfaces avec lesquelles ils sont compatibles. Le tableau 12.1 énumère les désinfectants chimiques courants dans les établissements de santé.

Idéalement, les produits commerciaux devraient passer des tests standards pour confirmer les revendications sur l'étiquette avant d'être vendus pour utilisation dans les établissements de santé. Toutefois, les exigences pour l'enregistrement du produit et les indications autorisées sur l'étiquette varient considérablement d'un endroit à l'autre. Ceci interfère non seulement avec l'harmonisation mondiale, mais rend également le prix du test des produits prohibitif. Il existe des disparités souvent graves entre ce qui est indiqué sur l'étiquette du produit et son utilisation effective. Par ex : le temps de contact recommandé pour les désinfectants de surfaces est généralement beaucoup trop long pour une utilisation pratique. Alors que l'essuyage est la norme dans la désinfection

de surfaces inanimées non poreuses, ce qui est indiqué sur l'étiquette en ce qui concerne l'activité microbicide d'un produit ne le mentionne presque jamais. Les désinfectants chimiques peuvent nuire très variablement à l'homme et l'environnement, ils doivent donc être utilisés avec prudence et uniquement lorsqu'aucune alternative appropriée n'est disponible.

Les désinfectants sont classés dans trois catégories selon leur activité microbicide :

Désinfectants de haut niveau

Les désinfectants de haut niveau (DHN) sont actifs contre les bactéries végétatives, les virus (y compris ceux qui ne sont pas enveloppés), les champignons et les mycobactéries. Ils peuvent également avoir une certaine activité contre les spores bactériennes avec des temps de contact prolongés. Les DHN sont utilisés pour désinfecter des dispositifs sensibles à la chaleur et semi-critiques tels que les endoscopes flexibles à fibres optiques.

Les aldéhydes (glutaraldéhyde et l'*ortho*-phtalaldéhyde) et les oxydants (par ex : le peroxyde d'hydrogène et l'acide peracétique) sont des DHN. Les aldéhydes sont non-corrosifs et peuvent être utilisés en toute sécurité sur la plupart des dispositifs. Ils peuvent toutefois fixer les matières organiques, il est donc particulièrement important de supprimer tous les microbes incrustés avant la désinfection. Sauf s'ils sont bien formulés et utilisés avec prudence, les oxydants peuvent être corrosifs. Toutefois, ils peuvent agir plus rapidement, ne fixent pas et sont plus sûrs pour l'environnement contrairement aux aldéhydes.

Les DHN nécessitent généralement 10-45 minutes de temps de contact pour la désinfection selon la température. Après la désinfection, les articles nécessitent un rinçage complet avec de l'eau stérile ou filtrée pour éliminer les résidus chimiques ; ils doivent ensuite être séchés avec un alcool de rinçage ou par soufflage d'air propre et filtré à travers les canaux de l'appareil avant l'entreposage en toute sécurité.

Désinfectants de niveau intermédiaire

Un désinfectant actif contre les bactéries végétatives, les mycobactéries, les champignons et la plupart des virus. Il peut ne pas réussir à tuer les spores, même après une exposition prolongée.

Désinfectants de bas niveau

Les désinfectants de bas niveau (DBN) sont actifs contre les bactéries végétatives (sauf les mycobactéries), certains champignons et uniquement les virus enveloppés. Dans de nombreux cas, un lavage avec du savon et de l'eau non médicamenteuse serait suffisant à la place des DBN.

Stérilisation

La stérilisation concerne toute procédure qui peut inactiver tous les microorganismes présents dans ou sur un objet ; les procédures de stérilisation de routine peuvent nécessiter des modifications pour s'occuper de prions. La chaleur est le désinfectant le plus fiable ; la plupart des instruments chirurgicaux résistent à la chaleur. La chaleur humide, quand elle est utilisée sous forme de vapeur sous pression dans un autoclave, tue les microbes en dénaturant leurs protéines. La chaleur sèche dans un four tue par oxydation, un processus beaucoup plus lent. La chaleur sèche est utilisée pour stériliser les matériaux sensibles à l'humidité (poudres) ou des dispositifs qui ne peuvent pas être pénétrés par la vapeur (huiles et cires). Les dispositifs sensibles à la chaleur nécessitent une stérilisation à basse température ; le gaz d'oxyde d'éthylène (OE), le plasma de peroxyde d'hydrogène et la vapeur de formaldéhyde sont souvent utilisés pour ceci.¹¹

Les articles stérilisés doivent être stockés dans un endroit propre et sec, sans poussière et l'intégrité de l'emballage doit être protégée. Les packs contenant des dispositifs stériles doivent être inspectés avant leur utilisation afin de vérifier l'intégrité de la barrière et la sécheresse. Si l'emballage est compromis, les dispositifs ne doivent pas être utilisés mais plutôt nettoyés, emballés et restérilisés.

Stérilisation à la vapeur

La vapeur est le moyen le plus fiable pour stériliser. Elle est non-toxique (lorsqu'elle est générée à partir d'eau exempte de produits chimiques volatils), dispose d'un large spectre d'activité microbicide et d'une bonne capacité de pénétration, tout en étant pas chère et facile à suivre au niveau de l'efficacité. La stérilisation nécessite un contact direct entre un dispositif et la vapeur à une température et une pression requises pour un temps spécifié. Les autoclaves sont des chambres spécialement conçues dans lesquelles la vapeur sous pression produit des températures élevées. Ils se basent sur le même principe que les cocottes-minutes. Il existe deux principaux types de stérilisateur à vapeur :

- Dans les autoclaves à écoulement par gravité, la vapeur est introduite dans la partie supérieure de la chambre pour purger le mélange air-vapeur plus froid et plus dense du fond de la chambre. La soupape d'échappement se ferme lorsque tout l'air a été retiré, permettant ainsi le développement de la pression et l'augmentation de la température. De tels autoclaves sont utilisés pour la stérilisation de liquides et de dispositifs dans des emballages que la vapeur peut pénétrer. L'étape même de stérilisation dure normalement environ 15 minutes à 121°C à 103,4 kilopascal (15 livres/pouce carré).
- Dans des autoclaves sous vide, l'air de la chambre de stérilisation est d'abord vidé par aspiration et la vapeur est ensuite introduite, permettant

une pénétration rapide et meilleure à travers la charge entière. La pression et la température augmentent rapidement, permettant des temps de traitement qui durent trois minutes à 134 °C à environ 206,8 kilopascal (30 livres/pouce carré).

Les instruments qui vont passer à l'autoclave doivent être emballés dans des matériaux qui permettent la pénétration de la vapeur tout en maintenant la stérilité de l'article transformé pendant le stockage. La surcharge des autoclaves doit être évitée afin de permettre le libre accès de la vapeur à travers une charge. Les packs doivent être marqués afin d'identifier leur contenu et la date de stérilisation avec le numéro de stérilisateur et de charge pour faciliter tout rappel et aider à la rotation du matériel.

Tous les stérilisateur à vapeur doivent être testés lors de l'installation et régulièrement par la suite ; les comptes rendus écrits de fonctionnement et d'entretien de routine doivent être conservés. *Tout le personnel doit avoir reçu une formation approfondie en ce qui concerne l'utilisation de l'autoclave et la sécurité.*

Surveillance

Des indicateurs biologiques et chimiques sont disponibles et doivent être utilisés pour la surveillance de routine des autoclaves.

Les **indicateurs biologiques (IB)** contiennent des spores de la bactérie *Geobacillus stearothermophilus*. Des bandes de spores disponibles dans le commerce ou des flacons contenant les spores sont stratégiquement placés dans la charge à stériliser. Après un cycle, les IB sont cultivés ou évalués pour la croissance et ils doivent tous indiquer une croissance nulle afin de pouvoir déclarer le succès du processus de stérilisation.

Les **indicateurs chimiques (IC)** sont utilisés pour évaluer si le temps et la température requis ont été atteints au cours du processus de stérilisation. Un type d'IC est un ruban autoclave qui peut être apposé à l'extérieur d'un paquet ; il affiche un changement de couleur si le paquet a été exposé à la chaleur. Bien que les IC ne soient pas censés indiquer qu'un produit a été stérilisé, ils peuvent aider à détecter les défaillances et identifier les erreurs de procédure.

Pour le processus sous vide, la pénétration de la vapeur dans la charge dépend de l'évacuation suffisante de l'air. Ceci peut être contrôlé de deux façons : d'abord par une "épreuve d'étanchéité" - le vide peut-il être maintenu ou de l'air peut-il y entrer (souvent autour de la porte) - et d'autre part par la capacité que la vapeur a de pénétrer un petit paquet de serviettes utilisé dans le test "Bowie Dick". Si ces tests sont satisfaisants, alors une approche de surveillance

alternative est la "libération paramétrique". Ce système repose sur la garantie que le cycle de l'autoclave a rempli toutes les spécifications en ce qui concerne la température, la pression et le temps en utilisant des instruments calibrés en plus, ou à la place, des IB. Puisque cette approche est basée sur des données mesurables et de l'équipement calibré, les résultats ont tendance à être plus fiables et beaucoup plus rapides que l'utilisation des IB.

Autres procédés de stérilisation

La vapeur est également utilisée dans deux autres types de stérilisateurs. Dans le processus de vapeur de formaldéhyde à basse température (LTSF), de la vapeur (50-80°C) est utilisée avec du formaldéhyde vaporisé pour stériliser des dispositifs médicaux sensibles à la chaleur (même ceux avec les lumières étroites). Comme toujours, les appareils sont nettoyés et ensuite traités. Tout d'abord, un vide est créé ; de la vapeur est introduite à plusieurs impulsions suivies par une vaporisation de formaldéhyde. À la fin du cycle, le formaldéhyde est évacué et complètement éliminé avec plusieurs phases successives d'injection de vapeur et de création du vide. Les indicateurs chimiques et biologiques sont utilisés pour surveiller la performance du stérilisateur. Il ne peut pas être utilisé avec des liquides et la toxicité potentielle du formaldéhyde reste un sujet de préoccupation.

Dans un stérilisateur Flash, la vapeur est utilisée pour traiter des articles chirurgicaux pour l'utilisation quand un dispositif critique est accidentellement contaminé lors d'une opération ou lorsqu'aucun autre moyen de stérilisation n'est disponible. Il ne doit jamais être utilisé pour des dispositifs implantables ou pour compenser un manque d'instruments essentiels. Soit un autoclave à écoulement par gravité, soit un autoclave à pré-vide peut être utilisé pour la stérilisation flash de dispositifs poreux ou non poreux sans emballage ou avec un seul emballage. Il est impossible d'attendre les résultats de n'importe quel IB inclus en raison du retour rapide nécessaire pour les dispositifs stérilisés en flash. *A moins que des récipients appropriés soient utilisés, il existe un risque élevé de recontamination des dispositifs traités et aussi de lésions thermiques du personnel au cours du transport jusqu'au point d'utilisation.*

Micro-ondes

L'exposition d'articles contenant de l'eau à des micro-ondes génère de la chaleur due au frottement associé à la rotation rapide des molécules d'eau. Jusqu'à présent, ce processus a seulement été utilisé pour la désinfection des lentilles de contact souples et des cathéters urinaires pour l'auto-sondage intermittent. Toutefois, de petits volumes d'eau pourraient devenir potables par cuisson à micro-ondes dans un récipient en verre ou en plastique. De même, des petits objets en verre ou en plastique pourraient être immergés dans l'eau et "désinfectés" dans un four à micro-ondes.

Stérilisation à chaleur sèche

Des fours à air chaud sont utilisés pour la stérilisation à chaleur sèche. Ils peuvent atteindre des températures élevées et doivent être équipés d'un ventilateur pour une répartition uniforme de la chaleur. Le préchauffage est indispensable avant de commencer le cycle de stérilisation. Les fours à air chaud ont une conception plus simple et sont plus sûrs lors de l'utilisation que les autoclaves et sont adaptés à la stérilisation des objets en verre et métalliques, des poudres et des matériaux anhydres (huile et graisse). La stérilisation prend deux heures à 160°C, ou une heure à 180°C. Le plastique, caoutchouc, papier et tissu ne doivent pas y être placés pour éviter le risque d'incendie.

Oxyde d'éthylène

L'oxyde d'éthylène (OE) est utilisé pour stériliser des articles qui sont sensibles à la chaleur, la pression ou l'humidité. L'OE est un gaz incolore qui est inflammable, explosif et toxique pour l'être humain. Deux mélanges de gaz OE sont disponibles, l'un avec des hydrochlorofluorocarbones (HCFC), l'autre un mélange de 8,5% d'OE et 91,5% de dioxyde de carbone ; ce dernier est moins cher.

La concentration, la température, l'humidité relative (HR) et le temps d'exposition à l'OE doivent être maintenus aux bons niveaux tout au long du processus pour assurer la stérilisation. La concentration de gaz doit aller de 450 à 1200 mg/l, la température doit varier de 37 à 63 °C, l'HR de 40% à 80% et les temps d'exposition doivent durer entre une et six heures.

La libération paramétrique n'est pas possible car les concentrations de gaz et de HR ne peuvent pas être facilement mesurées ; un IB devrait être inclus avec chaque charge. L'IB recommandé est *Bacillus atrophaeus* ; les charges doivent être mises en quarantaine jusqu'à ce que le temps d'incubation de l'IB soit terminé. Les principaux inconvénients de la stérilisation OE sont la longue durée du cycle et le coût élevé. Les articles stérilisés doivent être aérés bien après le traitement pour éliminer tous les résidus d'OE et le temps de désorption doit être respecté.

Plasma de peroxyde d'hydrogène

Des plasmas gazeux sont générés dans une chambre sous vide en utilisant la radiofréquence ou l'énergie hyperfréquence pour exciter les molécules de gaz de peroxyde d'hydrogène et produire des particules chargés, dont bon nombre sont des radicaux libres hautement réactifs. Le plasma gazeux peut être utilisé pour stériliser des articles sensibles à la chaleur et à l'humidité, tels que certains plastiques, appareils électriques/électroniques et alliages métalliques sensibles à la corrosion. Les spores de *G. stearothermophilus* sont utilisés comme IB.

C'est un procédé sûr, et, comme aucune aération n'est nécessaire, les articles stérilisés sont disponibles pour une utilisation ou un stockage immédiats. Ce-

pendant, il n'est pas adapté aux appareils avec des canaux obturés, des poudres ou des liquides. D'autres inconvénients sont le coût élevé et la nécessité de matériau d'emballage spécial puisque le papier ou le textile ne peuvent pas être utilisés. En outre, les résidus liquides ou organiques présents interfèrent avec le processus.

Fumigation

Récemment, il y a eu beaucoup d'intérêt pour l'utilisation de fumigènes afin de faire face à des agents pathogènes associés aux soins tels que *S. aureus* et *C. difficile* résistant à la méthicilline dans l'environnement. Plusieurs dispositifs sont maintenant disponibles ; ils varient en coût, en procédé utilisé et en degré d'essais sur le terrain qu'ils ont subi.

Un procédé usuel est de vaporiser une solution de peroxyde d'hydrogène dans une chambre étanche, telle qu'une chambre de patient, pour la décontamination de surface. Aucune aération post-traitement n'est nécessaire parce que le peroxyde d'hydrogène se décompose facilement en oxygène et eau. Des bandes de spores sont stratégiquement placées dans la pièce et récupérées plus tard pour contrôler l'efficacité du processus. Les inconvénients comprennent l'incompatibilité avec les matériaux celluloseux et la corrosion potentielle d'appareils électroniques.

Le dioxyde de chlore généré sur place peut être libéré sous forme de gaz pour la décontamination de chambre. Les chambres ne doivent pas seulement être hermétiques mais aussi assombries pour éviter l'accélération de la décomposition du gaz. Comme le peroxyde d'hydrogène, le dioxyde de chlore se dégrade naturellement en sous-produits inoffensifs.

L'ozone peut décontaminer les surfaces dans des espaces clos, mais il est très instable et potentiellement dommageable à une variété de matériaux courants dans les établissements de santé. Toutefois, un stérilisateur de dispositif médical à base d'ozone est maintenant disponible. Il génère le gaz depuis l'oxygène et à la fin du cycle il le convertit en oxygène et eau par catalyse. La machine revendique une large compatibilité avec les matériaux et la capacité à gérer des dispositifs à lumière étroite.

Filtration

Un simple moyen de retirer les microbes de l'air ou de liquides sensibles à la chaleur est par le passage à travers la membrane ou les filtres à cartouche. Ce processus permet de conserver les micro-organismes physiques selon leur taille, sans les tuer à moins que la matrice du filtre ne soit imprégnée de ou exposée à un agent microbicide.

Les filtres à haute efficacité contre les particules (HEPA) sont souvent utilisés pour éliminer la contamination microbienne de l'air dans les salles de chirurgie, les laboratoires de microbiologie et pour la fabrication stérile de produits pharmaceutiques. Leur utilisation dans les services hospitaliers et les salles d'attente est également en augmentation afin de réduire le risque de propagation des agents pathogènes aéroportés. L'intégrité des filtres HEPA doivent être contrôlée après l'installation et ils doivent avoir un programme d'entretien planifié. Les filtres à cartouche peuvent être utilisés sur les conduites d'air pour éliminer la contamination microbienne.

La membrane et les filtres à cartouche avec un diamètre de pore nominal de 0,2 µm sont très couramment utilisés dans la fabrication d'une variété de produits biologiques et injectables sensibles à la chaleur. De tels filtres ne peuvent pas supprimer les virus en raison de leur taille beaucoup plus petite. Les filtres à cartouche sont également fréquents sur les robinets pour de l'eau potable et dans les laveurs d'endoscopes automatisés pour protéger les appareils traités d'une nouvelle contamination par des bactéries dans l'eau de rinçage. Les liquides qui sont passés par ces filtres sont souvent désignés comme étant "stérile", même ce n'est pas tout à fait vrai.

Laveurs-désinfecteurs d'endoscopes automatisés

Les dispositifs médicaux sont souvent manuellement désinfectés. Toutefois, une telle approche est opératoire dépendante et expose le personnel à des agents infectieux et à des produits chimiques potentiellement toxiques. Les laveurs-désinfecteurs d'endoscopes (LDE) automatisés sont une alternative plus sûre, lorsque les ressources le permettent. Ils ont besoin d'un approvisionnement fiable en électricité et en eau, et nécessitent un entretien et des consommables coûteux (désinfectants, filtres, etc.). La qualité de l'eau est particulièrement importante pour prévenir le colmatage prématuré des filtres et la croissance des pathogènes opportunistes, tels que les mycobactéries de l'environnement et les Pseudomonas.

Radiation ultraviolette

Les progrès récents dans la technologie des lampes à ultraviolets (UV) rendent le potentiel microbicide du rayonnement UV à ondes courtes possible pour une variété d'utilisations. Les lampes UV sont d'usage croissant pour la désinfection de l'eau et des eaux usées. Des dispositifs à base d'UV sont également commercialisés pour la désinfection de l'air dans les hôpitaux et les cliniques pour réduire la propagation des agents pathogènes aéroportés. Des appareils sont aussi actuellement commercialisés pour la désinfection des surfaces de l'environnement dans les hôpitaux.

Le rayonnement UV n'ajoute pas de produits chimiques à l'eau et l'air à traiter, à l'exception de la génération d'un faible niveau d'ozone. Cependant, il ne peut pas pénétrer la saleté, et les dispositifs à traiter nécessitent une exposition directe au rayonnement. De telles lampes nécessitent un nettoyage régulier et un remplacement périodique ; elles peuvent toujours émettre de la lumière visible, même après la diminution du rayonnement UV.

Dispositifs à usage unique

Les dispositifs à usage unique ne sont pas conçus pour le retraitement ; les fabricants ne garantissent pas la sécurité et la performance après le retraitement de ces éléments. Si le retraitement est envisagé, des réponses satisfaisantes sont nécessaires aux questions suivantes.

1. L'appareil est-il en bon état de fonctionnement?
2. L'appareil peut-il être démonté pour le nettoyage, la décontamination et le traitement ultérieur?
3. Sa stérilité peut-elle être validée, si nécessaire?
4. Le retraitement est-il rentable?
5. Une personne responsable est-elle disponible sur place et disposée à assumer la responsabilité de toutes les conséquences négatives de l'utilisation de l'article retraité?

Remarques générales

Les principales priorités de la maîtrise du risque infection (indépendamment des ressources) sont les suivantes :

1. Développement des protocoles de retraitement des instruments et du matériel basé sur des normes généralement reconnues et les recommandations du fabricant.
2. Utilisation d'eau potable pour le nettoyage soigneux des articles.
3. Entretien, utilisation et surveillance des équipements, par ex : autoclaves.
4. Destruction des dispositifs qui ne peuvent être nettoyés ou retraités de façon adéquate.
5. Stockage des éléments retraités loin des sources potentielles de contamination.

Remerciements

Ce chapitre est une mise à jour du chapitre précédent par Dr. Ulrika Ransjo et Ossama Rasslan, rédigé avec l'assistance de Dr Maha M. Fathy.

Références

1. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Chemical sterilization and high-level disinfection in health care facilities. ANSI/ AAMI ST58:2005.
2. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities. ANSI/AAMI ST79:2006.
3. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities; Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 2003; 52(RR10):1-42. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf [Accessed July 26, 2011]
4. Microbiology Advisory Committee to the Department of Health (The MAC Manual). Sterilisation, Disinfection and Cleaning of Medical Equipment: Guidance on Decontamination, UK. <http://www.mhra.gov.uk/Publications/Safetyguidance/Otherdevicesafetyguidance/CON007438> [Accessed July 26, 2011]
5. Ontario Ministry of Health & Long-Term Care. Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC) Best Practices for Cleaning, Disinfection and Sterilization in All Health Care Settings, 2010. <http://www.oahpp.ca/resources/pidac-knowledge/best-practice-manuals/cleaning-disinfection-and-sterilization.html> [Accessed July 26, 2011]
6. Rutala WA, Weber DJ. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf [Accessed July 26, 2011]
7. International Standard ISO 15883-3; 2006, specifies particular requirements for washer-disinfectors (WD) that are intended to be used for emptying, flushing, cleaning and thermal disinfection of containers used to hold human waste for disposal by one operating cycle. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=41078 [Accessed July 26, 2011]
8. Weber DJ, Rutala WA, Miller MB, et al. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: norovirus, *Clostridium difficile*, and *Acinetobacter* species. *Am J Infect Control* 2010; 38(5 Suppl 1):S25-33.

9. Schmitt A, Westner IM, Reznicek L, Michels W, Mitteregger G, Kretzschmar HA. Automated decontamination of surface-adherent prions. *J Hosp Infect* 2010; 76:74-9.
10. Snyder, OP. Calibrating thermometers in boiling water: Boiling Point / Atmospheric Pressure / Altitude Tables. <http://www.hi-tm.com/Documents/Calib-boil.html> [Accessed July 26, 2011]
11. Kanemitsu K, Imasaka T, Ishikawa S, et al. A comparative study of ethylene oxide gas, hydrogen peroxide gas plasma, and low-temperature steam formaldehyde sterilization. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26(5):486-9.

Lecture complémentaire

1. Fraise AP, Lambert PA, and Maillard Y-J. *Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization*. 2004, 4th ed., Blackwell Publishing, Malden, MA.
2. McDonnell G. *Antisepsis, disinfection, and sterilization: Types, Action, and Resistance*; American Society for Microbiology, Washington, D.C., 2007. Available electronically through Google books http://books.google.com/books?id=5UL6BHqZKecC&printsec=frontcover&dq=Antisepsis,+disinfection,+and+sterilization&hl=en&ei=Z2wvTeCBAYGC8gbls8y7CQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false [Accessed July 26, 2011]
3. Roth S, Feichtinger J, Hertel C. Characterization of *Bacillus subtilis* spore inactivation in low-pressure, low-temperature gas plasma sterilization processes. *J Appl Microbiol* 2010; 108:521-531.
4. Sattar SA. Allen Denver Russell Memorial Lecture, 2006. The use of microbicides in infection control: a critical look at safety, testing and applications. *J Appl Microbiol* 2006; 101:743-753.
5. Uneke CJ, Ogbonna A, Oyibo PG, Onu CM. Bacterial contamination of stethoscopes used by health workers: public health implications. *J Infect Dev Ctries* 2010; 4:436-441.
6. Vonberg RP, Kuijper EJ, Wilcox MH, et al. Infection control measures to limit the spread of *Clostridium difficile*. *Clin Microbiol Infect* 2008; 14 (Suppl 5):2-20.

12.1. Les désinfectants chimiques les plus utilisés dans établissements de santé

Agents	Spectre	Utilisations	Avantages	Inconvénients
Alcools (60-90%) incluant l'éthanol et l'isopropanol	Désinfectant de niveau bas à intermédiaire.	Utilisé pour désinfecter l'extérieur de certains articles semi-critiques et non critiques, par ex. : les thermomètres oraux et rectaux et les stéthoscopes. Sert aussi à désinfecter de petites surfaces telles que les bouchons en caoutchouc de flacons multidoses. Les alcools avec détergent sont sûrs et efficaces en ce qui concerne la désinfection ponctuelle des plans de travail, des sols et d'autres surfaces. Aussi fréquemment utilisés pour la désinfection des mains par friction.	Action rapide. Aucun résidu. Ne tache pas. Bon marché. Largement disponible dans de nombreux pays à des fins médicales et de recherche.	Volatil, inflammable et irritant pour les muqueuses. Inactivé par la matière organique. Peut durcir le caoutchouc, déformant la colle ou faire craquelier le plastique acrylate.
Le chlore et les composés chlorés : le plus largement utilisé est une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium 5,25-6,15 % (eau de javel) à une concentration de 100-5 000 ppm de chlore libre	Désinfectant de niveau bas à haut.	Utilisé pour la désinfection de tonomètres et la désinfection ponctuelle des plans de travail et des sols. Peut être utilisé pour inactiver les projections sanguines. L'hypochlorite concentré ou le gaz chloré sont utilisés pour la désinfection de systèmes, grands et petits, de distribution d'eau, tels que du matériel dentaires, les réservoirs d'hydrothérapie et les systèmes de distribution d'eau dans des centres d'hémodialyse.	Bon marché, action rapide. Facilement disponible dans la plupart des structures. Disponible sous forme de liquide, de tablettes ou de poudres.	Corrosif pour les métaux à concentration élevée (>500 ppm). Inactivé par la matière organique. Décolore ou blanchit les tissus. Il en émane du gaz chloré toxique en cas de mélange avec de l'ammoniac. Irritant pour la peau et les muqueuses. Instable si non couvert, exposé à la lumière ou dilué ; entreposer dans

Conceptions de Base pour la Prévention des Infections
La Fédération Internationale de la Prévention des Infections (IFIC)

Agents	Spectre	Utilisations	Avantages	Inconvénients
Aldéhydes Glutaraldéhyde: ≥2% solutions alcalines ou acides. Aussi formulé avec du phénol-sodium- phénate et de l'alcool.	Désinfectant de haut niveau.	Largement utilisé en tant que désinfectant de haut niveau pour dispositifs semi- critiques sensibles à la chaleur tels que les endoscopes.	Bonne compatibilité avec les matériaux.	Allergène et irritant pour la peau et les voies respiratoires. Doit être contrôlé pour assurer des niveaux constants d'efficacité lors d'une réutilisation.
Ortho-phthalaldéhyde (OPA) 0,55%	Désinfectant de haut niveau.	Désinfectant de haut niveau pour endos- copes.	Stabilité excellente sur une large plage de pH. Activité mycobactéri- cide supérieure compa- rée au glutaraldéhyde. Ne requiert pas d'activa- tion.	Cher. Tache la peau et les mu- queuses ; peut tacher des articles qui ne sont pas bien nettoyés. Irritation oculaire. Sporicide faible. L'efficacité doit être contrô- lée lors d'une réutilisation. Contre- indiqué pour le retraitement de certains instruments d'urologie.
Acide peracétique 0,2- 0,35% et d'autres acides organiques stabilisés.	Désinfectant/ stérilisant de haut niveau.	Utilisé pour la désinfection automatisée d'endoscopes. Peut être utilisé pour la « stérilisation à froid » d'articles critiques sensibles à la chaleur, par ex. : hémodialy- seurs. Aussi approprié au traitement ma- nuel d'instruments lorsque correctement composé.	Temps de cycle de « stérilisation » rapide à basse température (30- 45 min à 50-55°C). Actif en présence de matière organique. Sous- produits respectueux de l'environnement (oxygène, eau, acide acétique).	Corrosif pour certains métaux. Instable lorsqu'il est activé. Peut être irritant pour la peau, la con- jonctive et les muqueuses.
Peroxyde d'hydrogène 7,5%.	Désinfectant de haut avec effi- cacité sporicide.	Peut être utilisé pour la « stérilisation à froid » d'articles critiques sensibles à la chaleur. Nécessite 30 minutes à 20 °C.	Aucune activation. Au- cune odeur. Sous-produits respec- tueux de l'environne- ment (oxygène, eau).	Non compatible avec placage en laiton, cuivre, zinc, nickel/argent.

Agents	Spectre	Utilisations	Avantages	Inconvénients
Peroxyde d'hydrogène 7,5% et acide peracétique 0,23%	Désinfectant haut avec efficacité sporicide	Pour la désinfection des hémodialyseurs.	Agt rapidement (désinfection de haut niveau en 15 min). Aucune activation requise. Aucune odeur.	Non compatible avec le laiton, le cuivre, le zinc et le plomb. Peut abîmer les yeux et la peau.
Phénoliques	Désinfectant de bas niveau à niveau intermédiaire.	A été utilisé pour la décontamination des surfaces et des dispositifs non critiques. Inquiétudes concernant la toxicité et spectre étroit d'activité microbicide.	N'est pas inactivé par la matière organique.	Laisse un film résiduel sur les surfaces. Nocif pour l'environnement. Aucune activité contre les virus. Non recommandé pour une utilisation dans les crèches et les surfaces en contact avec les denrées alimentaires.
Iodophores (30-50 ppm chlore libre)	Désinfectant de bas niveau.	Utilisé sur certains articles non critiques, par ex. : réservoirs d'hydrothérapie ; mais est toutefois principalement utilisé comme un antiseptique.	Relativement dénué de toxicité ou peu irritant.	Inactivé par la matière organique. Affecte négativement les tubes en silicone. Peut tacher certains tissus.
Ammonium quaternaire	Désinfectant de bas niveau s'il n'est pas combiné avec d'autres agents.	Utilisé essentiellement sur les surfaces environnementales. Peut être utilisé sur la peau.	Stable, avec de bonnes propriétés détergentes (détergents cationiques). Habituellement non irritant.	Spectre microbicide relativement étroit, mais la portée de l'activité peut être étendue lorsqu'il est combiné avec d'autres agents, par ex. : des alcools.

ppm = parties par million