

### Stérilisation au plasma : mise à jour

Andreas F. Widmer, Bâle; Patrick Francioli, Frédy Cavin, Lausanne

La nouvelle technique de stérilisation au plasma (plus exactement: au peroxyde d'hydrogène) s'est améliorée de manière substantielle depuis la mise sur le marché du premier appareil Sterrad® 100 (Swiss-NOSO 1994 ; 1:7). Une description détaillée du procédé se trouve dans l'article mentionné ci-dessus. Du fait que les produits de la réaction ne comportent que de l'eau et de l'oxygène, il n'y a pas de résidus toxiques. Depuis la première installation d'un tel appareil à Bâle en 1993, de nombreux hôpitaux les ont introduits dans leur stérilisation centrale. Cependant, durant cette même période, des normes européennes, et par conséquent suisses, sont entrées en vigueur (93/42/CEE, SN EN 285, 550, 552, 554, 556) [1]. Le présent article résume les améliorations apportées aux nouveaux appareils (Sterrad® 50, 100S et 200) depuis 1993 (Tableau 1) mais également les exigences qui sont formulées pour garantir une stérilisation de haute qualité.

#### Exigences de stérilisation

Les normes SN EN 285, SN EN 550, 552, 554, 556 et 868 décrivent les exigences en matière de stérilisation à la vapeur et à l'oxyde d'éthylène (Tableau 1), mais on n'y retrouve pas encore d'exigences en matières de stérilisation au plasma. L'exigence de base (ISO 14937), qui stipule que 10<sup>6</sup> spores doivent être détruits au cours d'un demi cycle n'est remplie qu'avec les appareils Sterrad® 100S et Sterrad® 200. Le Sterrad® 100 comporte un seul cycle avec une phase de plasma. Le Sterrad® 100S (relativement similaire), et le Sterrad® 200 nouvellement développé ont un programme comportant 2 cycles et qui par conséquent garantit la destruction de 10<sup>6</sup> spores déjà après la moitié du programme. La destruction de 10<sup>6</sup> spores est notamment exigée pour le marquage CE, ce qui est un prérequis pour la mise sur le marché d'appareils aussi bien en Suisse que dans les pays de l'Union Européenne. La stérilisation au plasma s'est développée de manière notablement plus rapide en Europe qu'aux Etats-Unis, bien que les appareils soient fabriqués là-bas.

#### Développement de la stérilisation au plasma depuis 1993

En 1993, seul l'appareil Sterrad® 100 était disponible. Il ne comportait qu'une petite cham-

bre sans double porte, il n'y avait pas de cassette comme cela est nécessaire pour cette forme de stérilisation, et le matériel d'emballage était relativement cher. La marge de sécurité, comparée à d'autres méthodes de stérilisation, était relativement faible. En plus, on ne savait pas quels étaient les tests biologiques les plus appropriés. Ceci explique pourquoi les experts allemands se sont opposés à cette technique qui ne garantissait pas la sécurité exigée par les nouvelles normes européennes.

Beaucoup de ces manques ont maintenant été comblés. Les tests utilisant *B. stearothermophilus* (au préalable *B. subtilis*) se sont imposés et sont disponibles commercialement pour le monitoring. Le système de cassette s'est enrichi, la taille de la chambre de stérilisation a été augmentée et un système de double porte a été créé. Un produit concurrent, l'Abtox Plazlyte Sterilisation System a été également mis sur le marché. Au contraire du Sterrad, l'appareil Abtox Plazlyte Sterilisation System utilisait l'acide péracétique. Le 13 avril 1998, ces appareils ont été retirés en raison d'une épidémie : [Food and Drug Administration (FDA) Safety Alert, April 13, 1998]. Il s'agissait de 16 patients qui ont présenté des lésions cornéennes irréversibles à la suite d'une intervention intra-oculaire pratiquées avec des instruments stérilisés avec cet appareil. Cela a été attribué à un dégagement de cuivre et de zinc à partir des instruments lors du processus de stérilisation [2,3]. Dans le rapport de la FDA, il est fait mention que l'appareil utilisé n'avait pas été approuvé pour stériliser de tels instruments. Cet accident démontre que - comme déjà évoqué dans le premier article de Swiss-NOSO - seul du personnel qualifié doit utiliser de tels appareils. Bien que jusqu'ici on ne déplore aucun incident de ce type avec les appareils Sterrad®, des incompatibilités ne peuvent pas être exclues et avoir des effets indésirables pour les patients et/ou pour les instruments.

Le processus de stérilisation est contrôlé électroniquement et s'interrompt si l'un des paramètres n'est pas atteint. De plus, il existe des indicateurs chimiques, comparables à ceux disponibles pour la stérilisation à la vapeur. Ils ne témoignent pas de l'adéquation du processus de stérilisation mais simplement du fait qu'un contact a eu lieu avec le peroxyde d'hydrogène. Le fabricant fournit également des

#### Editorial

*La surveillance est une composante essentielle de tout programme de contrôle de l'infection. Sans une récolte de données systématique, la fréquence de base des infections nosocomiales (baseline) ne peut pas être établie. Cela permet également de saisir rapidement la survenue d'une épidémie en relation avec un certain type d'infection ou de pathogène. La surveillance comporte une charge de travail substantielle et c'est la raison pour laquelle il existe plusieurs possibilités. La méthode la plus simple mais aussi la moins sensible, est la surveillance basée sur la revue régulière des résultats du laboratoire de microbiologie. A l'opposé, une surveillance maximale peut être obtenue par ce qu'on appelle la «full house» surveillance, c'est-à-dire un suivi quotidien par une personne compétente de tous les patients dans toutes les unités de soins ou de polycliniques. Cette dernière forme de surveillance ne peut être recommandée que dans des hôpitaux particuliers, par exemple à but de formation. Entre ces deux extrêmes, il y a de nombreuses possibilités. C'est au service d'hygiène hospitalière de déterminer quelle est la méthode optimale pour chacune des situations et c'est aussi à lui qu'incombe la responsabilité de la mettre en pratique. Les principes de base sont résumés dans le présent numéro de Swiss-NOSO, ainsi que dans le numéro précédent. Dans les hôpitaux de soins aigus, la surveillance continue des hémocultures positives ainsi que la saisie des infections du site chirurgical sont considérées comme des standards minimaux au plan international. Dans la mesure où la durée de séjour dans les hôpitaux devient toujours plus courte, la surveillance doit faire face à de nouveaux problèmes. Dans le présent article, les bases qui permettent de décider d'une surveillance optimale sont présentées.*

A. F. Widmer et P. Francioli

#### Autres articles

Surveillance des infections nosocomiales: principes et application (2e partie) .. 27

**Tableau 1: Appareils disponibles en Suisse**

	<b>Sterrad 50</b>	<b>Sterrad 100S</b>	<b>Sterrad 200</b>	<b>Remarques</b>
Dimension de l'appareil (cm) largeur x hauteur x profondeur	64,4 x 140,3 x 81,3	76,5 x 166,0 x 102,0	91,5 x 175,4 x 113,0	
Dimension de la chambre	49 litres (< 1STE)	100 litres (~1.5 STE)	150 litres (~2.5 STE)	
Double portes	Non	Non	oui	
Cycle court	45 minutes	55 minutes	75 minutes (dépend de la charge)	Instruments
Cycle long	aucun	72 minutes	105 minutes	Utiliser des boosters pour endoscope flexible ou autre lumière
Indication	petits hôpitaux	hôpitaux de petite ou moyenne taille	hôpitaux cantonaux et hôpitaux universitaires	
Besoin en formation	élevé	élevé	élevé	Personnel spécialement qualifié.
Diamètres les plus petits admissibles pour une stérilisation au plasma.	Le mode d'emploi donne des informations détaillées			
Téflon / polyéthylène	lumière 1-3mm maximum 50cm long	lumière 1-3mm maximum 50cm long	lumière 1-3mm maximum 50cm long	Des lumières étroites et/ou longues peuvent être stérilisées par l'introduction d'un booster. Personnel qualifié !
Téflon / polyéthylène	≥ 3mm max. 100cm	≥ 3mm max. 100cm	≥ 3mm max. 100cm	
Inox	≥ 3mm max. 40cm	≥ 3mm max. 40cm	≥ 3mm max. 40cm	
Endoscopes flexibles	non	oui, avec booster ≥ 1mm à 200cm	oui, avec booster ≥ 1mm à 200cm	Une confirmation écrite du fabricant est nécessaire pour la compatibilité
Autorisé aux USA	oui	Uniquement cycle court depuis juin 2000	non	Les boosters ne sont pas autorisés aux USA

indicateurs biologiques. Ceux-ci sont nécessaires du fait que cette forme de stérilisation ne fait pas encore l'objet d'une norme de stérilisation de l'Union européenne. Dans cette situation, il n'est pas recommandé de se baser uniquement sur la mesure des paramètres de stérilisation sans un monitoring biologique. En Suisse, le fabricant recommande de pratiquer des tests biologiques chaque semaine. Cette fréquence peut cependant être adaptée à chaque hôpital, du fait que la fréquence optimale n'est pas clairement établie. Aux Etats-Unis et en France, un monitoring quotidien est recommandé.

Au printemps 2000, le premier appareil Sterrad® 200 disponible en Europe a été testé en conditions réelles à Bâle. Toutes les exigences, en particulier la destruction de 10<sup>6</sup> spores lors d'un demi cycle ont été remplies. Avec l'appareil Sterrad 200, le cycle est plus long qu'avec l'appareil Sterrad 100S ou 50. Du fait de l'augmentation du volume de la chambre, la phase de vide initiale ainsi que la phase terminale sont plus longues. En laboratoire, les tests nécessaires à l'obtention d'une certification CE ont déjà été réalisés par le fabricant. En pratique, les conditions ne sont cependant pas toujours optimales : par exemple, les instru-

ments ne sont pas toujours parfaitement nettoyés. De même, une eau déionisée remplissant des critères de qualité suffisants n'est pas disponible dans tous les hôpitaux. L'appareil a cependant satisfait aux tests qualitatifs et quantitatifs, lesquels ont été réalisés en collaboration avec l'Université Halle (Prof. Borneff, Dr.Okpara). En dehors du Japon et de la Suisse, aucun de ces appareils n'est encore en fonction; c'est la raison pour laquelle, en Suisse, l'annonce de tout incident (postmarketing surveillance) sera très importante. Ces annonces peuvent être faites directement au fabricant ou alors à l'Office fédéral de la Santé.

**Tableau 2: Résumé des normes importantes pour la stérilisation dans les hôpitaux (Liste plus complète: <http://www.adiph.org/afs/NormesSter.html>)**

SN EN 285	Stérilisation – Stérilisateur à la vapeur – Gros stérilisateur
SN EN 550	Stérilisation des dispositifs médicaux Méthodes pour la validation et contrôle de routine par l'oxyde d'éthylène.
SN EN 552	Stérilisation des dispositifs médicaux – Méthodes pour la validation et contrôle de routine pour la stérilisation par irradiation.
SN EN 554	Stérilisation des dispositifs médicaux – Méthodes pour la validation et contrôle de routine pour la stérilisation à la vapeur d'eau
SN EN 556	Stérilisation des dispositifs médicaux – Exigences de stérilité pour les dispositifs médicaux étiquetés "stériles"
SN EN 866-1	Systèmes biologiques pour l'essai des stérilisateur
SN EN 866-2 – 866-8	Systèmes biologiques pour l'essai des stérilisateur
SN EN 867-1 – 867-3	Systèmes non biologiques destinés à être utilisés dans les stérilisateur
SN EN 868-1 – 868-10	Matériaux d'emballage pour la stérilisation d'objets emballés
ISO 14937	Sterilisation of medical devices- General requirements for characterisation of sterilising agent and the development, validation and routine control of a sterilisation process

### Remarque sur le matériel

Il y a du matériel qui ne se prête pas à une stérilisation au plasma (Tableau 3).

**Tableau 3 : Matériel ne se prêtant pas à une stérilisation au plasma**

- Liquides et poudres
- Coton ou papier, en particulier les étiquettes de papier (des alternatives sont disponibles)
- Instruments ou appareils qui ne supportent pas une mise sous vide (par exemple : cathéters pour les mesures urodynamiques)
- Instruments avec une lumière longue et étroite
- Instruments avec une lumière mais fermé à l'une des extrémités.

Pour les instruments qui ont une lumière longue ou étroite, on peut utiliser ce qu'on appelle des «boosters» qui peuvent être introduits dans la lumière et garantir localement la présence d'une concentration appropriée de peroxyde d'hydrogène. Ces "boosters" ne sont pas encore approuvés par la FDA. A l'hôpital universitaire de Bâle, ils ne sont tolérés que dans certaines situations. Appliqués correctement, ces «boosters» permettent une stérilisation adéquate, mais une application insuffisante ou inadéquate peut ne pas être remarquée par l'utilisateur. La stérilisation d'instruments avec une lumière étroite et/ou longue est d'ailleurs explicitement exclue de ce mode de stérilisation par le fabricant.

### Causes d'erreurs possibles

Un nettoyage mécanique suivi d'une désinfection sont des prérequis pour toute bonne stérilisation. Avec la stérilisation à la vapeur, il est rare que l'on ait une stérilisation insuffisante même en présence de résidus. Le tableau 4 présente quelques causes de problèmes.

De telles erreurs peuvent cependant être évitées par une bonne formation continue du personnel. De plus, il faut établir un plan de travail qui tienne compte de ces problèmes éventuels.

### Réutilisation de matériel à usage unique

La réutilisation de matériel à usage unique n'est pas autorisée en Suisse. Avec la stérilisation au plasma, caractérisée par l'absence de résidus toxiques et par une température de stérilisation basse, on pourrait être tenté de restériliser du matériel à usage unique. Les appareils à disposition permettent certainement d'atteindre les exigences en matière d'efficacité antimicrobienne et des données sont d'ailleurs publiées. Cependant, l'utilisation de ce mode de stérilisation particulier compte encore une série de problèmes non résolus : innocuité sur les matériaux, préservation de la

Tableau 4 : Causes d'erreurs possible

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence de résidus (sel, protéine ou graisse) réduisant la stérilisation de surface [4]</li> <li>• Stérilisation de lumière d'un diamètre inférieur à 1 mm</li> <li>• Tout le matériel doit être sec avant d'être introduit (risque d'interruption du cycle, avec augmentation des coûts)</li> <li>• Non respect des recommandations concernant les lumières longues et/ou étroites</li> <li>• Utilisation de matériel d'emballage inadéquat</li> <li>• Mauvais placement de la charge (contact avec la paroi de la chambre)</li> <li>• Restérilisation de matériel à usage unique</li> <li>• Manipulation inadéquate des "boosters"</li> </ul>
---

fonction, et surtout aspects médico-légaux. Dès lors, on ne devrait pas utiliser un appareil Sterrad pour restériliser du matériel à usage unique à l'hôpital. Ce problème a été résumé dans un document de la FDA en octobre 2000, (<http://www.fda.gov/cdrh/reuse/singleuse.pdf>).

### Amélioration possible

La compatibilité avec les instruments métalliques n'est pas encore totalement établie. La stérilisation centrale de chaque hôpital doit établir une liste "positive" (le procédé de stérilisation au plasma a été testé et est efficace) et une liste "négative" (inapproprié pour une stérilisation au plasma) sur la base des indications des fabricants. L'établissement de telles listes est rendu nécessaire par le fait que des données n'existent pas pour tous les instruments. Dès lors, si un instrument ne figure ni dans la liste positive ni dans la liste négative, il convient de prendre contact avec le fabricant. Certains fabricants publient des données à ce sujet sur Internet. (<http://www.karlstorz.de/cl-sterr.htm>)

### Conclusions

En résumé, la stérilisation au plasma s'impose progressivement et remplacera la stérilisation par l'oxyde d'éthylène. Elle est appropriée pour la plupart des instruments et appa-

reils thermolabiles. Ce procédé nécessite cependant non seulement une formation du personnel lors de son introduction dans un hôpital mais également une formation continue, pour éviter les erreurs importantes qui peuvent survenir plus facilement qu'avec la stérilisation à la vapeur.

**Remarque:** Le procédé Sterrad® est inefficace contre les prions

### Références

1. Widmer AF, Frei R. Decontamination, Disinfection, Sterilization, In: Murray PR *et al.* editors. Manual of Clinical Microbiology, 7 ed. ASM Press; 1999 ; p. 138-64.
2. Duffy RE *et al.* An epidemic of corneal destruction caused by plasma gas sterilization. Arch Ophthalmol 2000;118:1167-76.
3. Smith CA *et al.* Unexpected corneal endothelial cell decompensation after intraocular surgery with instruments sterilized by plasma gas. Ophthalmology 2000;107:1561-66.
4. Alfa MJ *et al.* Comparison of ion plasma, vaporized hydrogen peroxide, and 100% ethylene oxide sterilizers to the 12/88 ethylene oxide gas sterilizer Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:92-100.

## Surveillance des infections nosocomiales : principes et application

(2ème partie)

Didier Pittet, Hugo Sax, Genève.

La surveillance des infections nosocomiales constitue l'un des piliers d'un programme de prévention. Cet article fait suite à une première partie (Swiss-NOSO 2000 ;7(3) :17-19) dans laquelle ont été abordés les aspects liés à l'historique des activités de surveillance, aux définitions des infections nosocomiales, aux différentes méthodologies de surveillance et sources d'information. Cette partie aborde les indices diagnostiques, les aspects de collecte, d'organisation, d'analyse, de synthèse et de

restitution des informations. Le rôle de l'informatisation des données, et en particulier des possibilités de développement d'alertes informatisées appliquées à la surveillance est traité. Enfin, une aide à l'évaluation des activités de surveillance est proposée.

### Indices diagnostiques

Un grand nombre d'indices ont été proposés afin de détecter les patients à risque ou victi-

mes d'infections nosocomiales; ces méthodes incluent individuellement ou de façon combinée: la révision des données de laboratoire, du Kardex infirmier, de la courbe thermique, l'utilisation des antibiotiques, la réadmission de patients récemment hospitalisés, l'analyse des rapports d'autopsie, la collaboration d'infirmières de liaison dans les services (infirmières travaillant dans les services désignées comme "répondant" et ayant reçu une formation introductive à l'hygiène hospitalière), ainsi que

Tableau 9 : Méthodes d'identification des patients infectés

Méthode	Description	Sensibilité	Temps investi heures/sem/500 lits
Revue complète du dossier	Révision complète de tous les dossiers et données de laboratoire	74-94%	36-54
Rapports de labo	Identifie les patients dont les cultures sont positives	77-91%	23
Révision Kardex	Identifie les patients à risque d'infection	75-94%	14-22
Température	S'intéresse à tous les patients présentant une température > 37.8°C	9-56%	8
Antibiotique(s)	Revoir tous les patients recevant des antibiotiques	57%	14
Température + antibiotiques	Revoir tous les patients avec température > 37.8°C et recevant des antibiotiques	70%	13
Réadmission	Revoir les dossiers des patients réadmis	8%	?
Autopsie	Revoir les dossiers de tous les patients autopsiés	8%	1
Infirmière de liaison	Revoir les patients suspects d'infection déclarés par des infirmières de liaison dans les services	62%	18
Laboratoire + personnel de liaison	Patients présentant cultures microbiologiques positives additionné de révision des dossiers avec l'aide d'un personnel de liaison dans l'unité de soins	76-89%	32
Facteurs de risque	Révision de tous les dossiers infirmiers + Kardex pour identifier les facteurs de risque d'infection	50-89%	32
Déclaration sentinelle	Feuilles de déclaration de patients présentant des signes/symptômes d'infection complétées par les infirmières de l'unité de soins	73%	?
Alertes informatiques	Basées sur l'identification de micro-organismes pathogènes définis ou d'événements liés aux patients	Variable	Variable en fonction des systèmes à disposition

Tableau 10: Liste des germes qui peuvent être documentés dans le système d'alerte

Germe	Précisions, restrictions
Staphylococcus aureus résistant à la meticilline (MRSA)	
Staphylococcus aureus de sensibilité intermédiaire aux glycopeptides (GISA)	
Enterobactéries produisant des betalactamases à spectre élargi (BLSE)	
Enterococcus sp résistant à la vancomycine ou à la gentamycine (haut niveau)	
Germes multirésistants	Préciser les profils de résistance à surveiller*
Legionella sp.	Antigène urinaire ou culture
Clostridium difficile	Toxine dans les selles
Clostridium botulinum	
Bacillus anthracis	
Corynebacterium diphtheriae	
Haemophilus influenzae	Sites stériles & gorge
Neisseria meningitidis	Sites stériles
Neisseria gonorrhoeae	
Yersinia pestis	
Vibrio cholerae	
Bruella sp.	
Campylobacter sp.	
Chlamydia trachomatis	Tractus génital
Escherichia coli entérohémorragique	verotoxin
Listeria monocytogenes	
S. pyogenes Groupe A.	Sites stériles, frottis vaginaux
S. pyogenes Groupe B	Unité de néonatalogie, secteur obstétrical
Salmonella sp.	
Shigella sp.	
Streptococcus pneumoniae	Sites stériles
Mycobacterium tuberculosis	Examen direct, culture
Mycobactérie atypique	Examen direct, culture
Bordetella pertussis	
Aspergillus sp.	
Hépatite A	IgM
Hépatite B	IgM, PCR
VIH	? ?
Rougeole	IgM, culture
Rubéole	IgM, culture
Oreillons	IgM, culture
Varicelle	IgM, culture
RSV	Sécrétion respiratoire
Parvovirus	IgM, culture
Rotavirus	Selles

\* Germe sensible à un seul des antibiotiques habituellement testés

l'approche basée sur la détection d'événements sentinelles. Chaque paramètre varie de façon importante dans son degré d'efficacité et son(leur) choix dépend des ressources et du temps mis à disposition du personnel à charge de la surveillance, ainsi que des conditions institutionnelles. En règle générale, plus le temps mis à disposition pour la surveillance est important, meilleure est la sensibilité de détection. Une série de méthodes utilisant différentes approches et indices de détection des infections nosocomiales, ainsi que le temps investi dans chaque surveillance et sa sensibilité sont indiqués au tableau 9. Les modes de calcul de la sensibilité et de la spécificité des méthodes diagnostiques sont illustrés dans la Figure 1; cette étape impose la conduite de deux approches en parallèle.

## Collecte de données

La collecte d'information doit être effectuée par un personnel spécialisé, de préférence externe au service de soin. Une validation des données obtenues par le personnel en question doit être effectuée, en particulier au début. Une phase de pilotage est nécessaire afin de pratiquer les ajustements opportuns.

Les données recueillies varient en fonction des objectifs de la surveillance et du type d'infection surveillée. Enfin, la validation des systèmes ou des méthodes de surveillance mis en place doit être réalisée, en particulier, au moment de leur mise en route. Il apparaît donc fondamental de bien définir les objectifs de la surveillance, afin d'évaluer les meilleurs paramètres à suivre et à collecter et d'attribuer les moyens adéquats en personnel, temps de travail et outils logistiques, en fonction des objectifs fixés.

## Informatisation

L'informatisation toujours plus avancée des données médicales, infirmières, ou de labora-

**Tableau 11 : Expression des taux d'infections nosocomiales**

	Numérateur	Dénominateur	Taux	Exemple (*)
Prévalence de patients infectés	Nombre de patients avec une infection active au moment de l'enquête	Nombre de patients présents dans le service au moment de l'enquête	<u>Infectés</u> Patients présents	8/16 = 50%
Prévalence d'infections	Nombre d'infections actives au moment de l'enquête	Nombre de patients présents dans le service au moment de l'enquête	<u>Infections</u> Patients présents	12/16 = 75%
Incidence de patients infectés	Nombre de patients ayant développé une ou plusieurs infections au cours d'une période définie	Nombre de patients ayant séjourné dans le service au cours de la même période	<u>Infectés</u> Patients ayant séjourné	8/24 = 33%
Incidence d'infections	Nombre total d'infections (une ou plusieurs par patient) acquises au cours d'une période définie	Nombre de patients ayant séjourné dans le service au cours de la même période	<u>Infections</u> Nombre de patients ayant séjourné	12/24 = 50%
Densité d'incidence d'infections	Nombre total d'épisodes infectieux (un ou plusieurs par patient) acquis au cours d'une période définie	Nombre total de jour-patients dans le secteur et la période de temps considérés	<u>Episodes infectieux</u> Jour-patients	12/168 X 1000, soit une densité d'incidence de 71.4 épisodes/1000 jour-patients
Expression du risque infectieux	Nombre total d'épisodes infectieux acquis alors que le patient est à risque d'infection (**)	Nombre total de jour-patients à risque d'infections (**)	<u>Episodes infectieux</u> Jour-patients à risque	8/72 X 1000 soit un risque infectieux de 111 épisodes/ 1000 jour-patients
Taux et densité d'incidence spécifiques	Nombre d'épisodes infectieux spécifiques (ex : bactériémie sur cathéter ; pneumonie chez intubé,...) acquis au cours d'une période déterminée	Nombre total de patients (ou de jour-patients) exposés aux instrumentations spécifiques (cathéters vasculaires, tube oro/endotrachéal, sonde urinaire)	<u>Episodes infectieux (*)</u> Patients cathétérisés, intubés ou sondés <b>ou</b> <u>Episodes infectieux</u> Jour-patients avec présence de cathéter(s) vasculaire(s), tube oro/endo-trachéal, ou sonde urinaire	<i>Bactériémie liée au cathéters :</i> Incidence = 2/24 = 8.3% Densité d'incidence = 2/168 x 1000, soit 11.9 épisodes/1000 jour-cathéters <i>Pneumonie liée à intubation :</i> Incidence = 5/24 = 21% Densité d'incidence = 5/90 x 1000, soit 55.5 épisodes/1000 jours d'intubation

(\*) Exemple pour une unité de réanimation ayant accueilli 24 patients au cours d'une période de 7 jours ; parmi ces patients, 8 ont développé un total de 12 infections nosocomiales. La distribution des infections nosocomiales fut : 5 épisodes de pneumonies chez des patients intubés-ventilés ; 4 infections urinaires chez des patients sondés ; 2 bactériémies primaires chez des patients porteurs de cathéters vasculaires ; et une infection de site chirurgical. Tous les patients admis furent équipés d'accès vasculaires (168 jours-cathéters au total), 20 d'une sonde urinaire (120 jours-sonde urinaire), et 18 furent intubés pour 5 jours en moyenne (90 jours-tube oro/endo-trachéal).

(\*\*) Lorsque l'infection a eu lieu, le patient n'est plus considéré comme étant à risque d'infections; ainsi les jour-patients qui suivent le jour de l'infection en sont pas considérés au dénominateur. Cette démarche est utilisée également pour exprimer le risque spécifique à chaque type d'infection nosocomiale spécifiquement liée aux procédures invasives; par exemple, le calcul du risque de bactériémie liée au cathéter vasculaire ne considère que les journées d'exposition qui ont précédé le jour de l'infection.

**Tableau 12 : Interprétation des taux d'infections. Exemple de l'impact possible de changements de pratiques sur l'estimation des taux d'infections nosocomiales**

Changement de pratique	Effet apparent
- Transfert d'activité hospitalière sur le secteur ambulatoire	- Diminution du taux d'infection en cas d'absence de surveillance après la sortie du secteur hospitalier ou ambulatoire
- Diminution de la durée de séjour	- Diminution du taux global d'infection par manque de surveillance des complications après sortie - Augmentation relative du taux d'infection car les patients dont la durée de séjour demeure inchangée sont à plus haut risque infectieux (ou infectés)
- Diminution de la durée de séjour après intervention chirurgicale	- Diminution relative du taux d'infection du site chirurgical en cas d'absence de surveillance après la sortie
- Transfert des activités de chirurgie électorale en secteur ambulatoire (one-day surgery)	- Augmentation des taux d'infection du site chirurgical, car les interventions plus lourdes (donc impliquant une hospitalisation) sont associées à un taux d'infection plus élevé
- Patients comptabilisés comme admissions à chaque transfert interne (d'une unité hospitalière à l'autre)	- Diminution du taux d'infection apparent par augmentation artificielle du dénominateur
- Calcul de dénominateur (ex : cathéters) basé sur données administratives centralisées (pharmacie, centrale d'achats,...) et changement de mode de décompte (par ex : cathéters distribués vs cathéters utilisés)	- Diminution (augmentation) du taux d'infections associées aux cathéters par augmentation (diminution) artificielle du dénominateur
- Taux d'infection attribué au chirurgien prévu pour effectuer l'intervention (et non celui qui l'a effectuée)	- Taux d'infection par chirurgien ininterprétable
- Traitement empirique des infections sans examen microbiologique à disposition	- Diminution du taux d'infections ; diminution encore plus importante lorsque la détection des cas repose essentiellement sur les données microbiologiques
- Définitions utilisées de façon inconsistante	- Taux d'infections ininterprétables
- Absence de définitions écrites	- Taux d'infections ininterprétables
- Diagnostic d'infections nosocomiales basé sur les codages DRG ou ICD	- Diminution du taux d'infections et données absolument ininterprétables
- Absence de surveillance après la sortie des patients (au minimum 48h) des secteurs de réanimation	- Diminution des taux d'infections, celles en incubation dans les jours précédant la sortie de réanimation n'étant pas comptabilisées
- Observateur ne connaissant pas l'institution dans laquelle il travaille	- Diminution des taux d'infection par difficulté d'accès à l'information
- Décompte d'infections inclut les bactériuries asymptomatiques	- Augmente le taux d'infection et modifie la distribution relative des autres infections

toire, contribue à optimiser les processus de surveillance des infections nosocomiales, tout en réduisant l'effort consenti dans la collection de l'information. La mise en place d'alertes informatisées visant par exemple à prévenir immédiatement les équipes de prévention de l'identification des germes résistants ou du mouvement de patients colonisés ou infectés par de tels microorganismes, augmentent l'efficacité des mesures de contrôle mises en place.

Des exemples d'alertes informatiques basées sur les données microbiologiques sont donnés au tableau 10. Il est important d'évaluer l'apport possible des systèmes informatisés aux mesures traditionnelles de surveillance et de prévention des infections nosocomiales pour que ceux-ci améliorent leur efficacité pour le bien des patients et l'intérêt des institutions de soins et de la communauté en général. La participation précoce à la planification de tels réseaux permet d'envisager une utilisation optimale ensuite. L'introduction des DRG (Diagnostic-Related-Groups), et l'informatisation de données telles que la raison d'admission, les principales comorbidités et complications, paramètres essentiels de mesure du case-mix, sont des priorités absolues afin d'ajustement des taux d'infections nosocomiales.

## Organisation, analyse et synthèse

L'organisation des données est fondamentale à la détection des problèmes. La collecte peut se faire sur papier ou être informatisée. La synthèse doit pouvoir être réalisée par le personnel en charge de la surveillance dans des délais courts, afin qu'une action, si nécessaire, puisse être entreprise.

Les données doivent être analysées faute de quoi le temps (et les moyens) investis dans la surveillance sont gaspillés. L'analyse et la synthèse doivent être réalisées aussi rapidement et fréquemment que l'exige le but fixé de la surveillance. La fréquence d'analyse doit tenir compte de la balance entre les variations de taux liés à l'épidémiologie et le seuil de détection des épidémies. L'importance en particulier de l'utilisation de dénominateurs appropriés afin de répertorier et de restituer les

**Tableau 13 : Surveillance : évaluation.**

**Au minimum, une fois par an, répondre aux 7 questions**

1. Le système de surveillance a-t-il permis d'identifier des épidémies ?
2. Quelles pratiques de soins ont-elles été modifiées suite aux données de surveillance ?
3. Les données ont-elles été utilisées pour mettre en place des mesures destinées à réduire l'incidence des infections endémiques ?
4. Les données de surveillance ont-elles été utilisées pour objectiver l'efficacité de(des) l'intervention(s) ?
5. La surveillance a-t-elle été conduite pour vérifier que les taux d'infections ne changent pas avec l'introduction de nouvelles procédures ?
6. Les départements cliniques et les organes administratifs sont-ils informés des résultats de la surveillance ?
7. Les activités de surveillance sont-elles avantageuses au plan coût-efficacité ?

taux d'infections doit être reconnue et maîtrisée. Le tableau 11 comprend les modes les plus fréquents de calculs des taux d'infections, associés à des exemples chiffrés.

Les procédures de comparaison statistique des taux d'infections ne peuvent pas être détaillées ici. Celles-ci doivent être réalisées par du personnel compétent et entraîné. La comparaison des taux entre secteurs et des tendances temporelles ne peut être interprétée que par du personnel expérimenté. A titre d'exemple, le tableau 12 illustre des situations de changement de pratiques affectant les taux d'infections apparemment mesurés. Ces exemples sont des exemples simples, il est des situations plus perverses.

## Restitution

La restitution de l'information est un des composants indispensables de la prévention des infections. Elle doit être faite aux personnes intéressées et/ou disposant du pouvoir d'initier ou d'entreprendre des actions de prévention, ainsi qu'au comité d'hygiène/contrôle de l'infection et aux autres comités institutionnels ad hoc. Les personnes clés de chaque service doivent bénéficier d'un retour d'information, mais la confidentialité de l'information est préférentiellement privilégiée entre les différents services institutionnels. Les rapports doivent être en principe simples, courts, synthétiques et didactiques, comprenant si possible des graphiques clairs, facilitant la diffusion et l'intégration de l'information.

tant la diffusion et l'intégration de l'information.

## Evaluation

Il est très important d'évaluer régulièrement un système de surveillance par rapport à la validité de l'information générée, ainsi que son utilité, sa pertinence et son efficacité. Une approche simple, permettant une estimation des derniers points, consiste à répondre périodiquement aux questions figurant au tableau 13.

## Conclusion

En conclusion, une grande variété de méthodologies de surveillance sont disponibles; l'efficacité de chaque approche diffère. Le temps nécessaire à la collection de données varie d'une institution à l'autre. Plus le temps consacré à la collection est prolongé, plus la méthode est sensible. La méthode de référence demande au minimum 20 heures/250 lits/semaine, mais elle est difficilement applicable. La reproductibilité et la validité de l'approche choisie doivent être testées. L'informatisation doit être envisagée et utilisée lorsque disponible, pour réduire le temps de travail et améliorer l'efficacité. La surveillance dirigée (targeted) est le plus souvent recommandée. Enfin, les taux d'infections calculés doivent être ajustés pour l'hétérogénéité de la population et la structure de soins considérée.

## Références

1. Perl T. Surveillance, reporting, and the use of computers. In : Wenzel RP (ed), Prevention and Control of Nosocomial Infections, 3<sup>rd</sup> edition, 1997, Williams & Wilkins, chapitre 10, pages 127-161.
2. Farr B. What to do about a high endemic rate of infection. In : Wenzel RP (ed), Prevention and Control of Nosocomial Infections, 3<sup>rd</sup> edition, 1997, Williams & Wilkins, chapitre 11, pages 163-173.

Méthode	Méthode de référence	
	Infecté	Non infecté
Identifié - Infecté	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>
- Non infecté	a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>
Non identifié	c	d

$$\text{Sensibilité} = \frac{a_1}{a_1 + a_2 + c}$$

$$\text{Spécificité} = \frac{d + b_2}{b_1 + b_2 + d}$$

Figure 1: Mesure de la sensibilité et spécificité des méthodes de surveillance des infections nosocomiales

## Articles intéressants

### Endemic *Pseudomonas aeruginosa* infection in a neonatal intensive care unit

Foca M. et al. *N Engl J Med* 2000; 343: 695-700

*Pseudomonas aeruginosa* est une cause fréquente d'infection nosocomiale, avec une morbidité et une mortalité importante. Des épidémies nosocomiales ont surtout été associées à des liquides de perfusion contaminés ou des appareils d'assistance ventilatoire. Le personnel n'a que rarement été impliqué. L'article de Foca et al. rapporte une investigation épidémiologique initiée à la suite d'une augmentation de cas colonisés et infectés par *P. aeruginosa* dans une unité de soins intensifs néonatale. Des cultures d'environnement, des instruments, des appareils ventilatoires ainsi que de tous les médicaments administrés sous

forme de solutés ont été effectuées. Les mains du personnel ont également été cultivées par immersion dans un liquide stérile. Sur une période de 2 ans, 11 souches différentes de *P. aeruginosa* ont été isolées chez 40 enfants. Pendant la période où l'incidence était maximale, une souche „A“ a été responsable de la colonisation/infection de 7/9 des enfants atteints. Dans 10 cas, la présence de *P. aeruginosa* a été détectée sur les mains des médecins ou du personnel soignant, et dans 3 cas un 2<sup>ème</sup> contrôle était également positif 2 semaines plus tard. La persistance de la colonisation a été mise en rapport avec des ongles artificiels dans un cas, la présence d'une onychomycose dans un second cas et d'une otite externe chronique dans le 3<sup>ème</sup> cas. Chez 17 enfants, le portage de la souche A corrélait avec 3 infirmières dont l'une était celle porteuse de l'onychomycose et les deux autres avaient des cultures négatives. Au plan clinique, les auteurs indiquent que 47% des bactériémies à bacilles

à Gram négatif observées durant cette période étaient dus à *P. aeruginosa*. Etant donné que *P. aeruginosa* n'est qu'un pathogène rare dans les unités de soins intensifs de néonatalogie, il est important d'entreprendre des investigations épidémiologiques rapides lorsque l'on observe un nombre accru de cas colonisés ou infectés. Cette étude suggère que les mains peuvent être la source de certaines souches de *P. aeruginosa*. La désinfection des mains est une des méthodes les plus simples et les plus importantes pour éviter la transmission de germes nosocomiaux. L'éradication de pathogènes par une désinfection des mains peut être difficile en présence d'une dermatose ou d'une onychomycose chronique. Le port d'ongles artificiels par le personnel devrait être évité dans la mesure où des publications toujours plus nombreuses démontrent leur rôle en tant que réservoir de pathogènes.

E. Bernasconi, P. Francioli

NB : le comité de Swiss-NOSO pense que l'origine ultime des *P. aeruginosa* de cette épidémie pourrait être le système de distribution d'eau. En effet le nombre de cultures réalisées pour exclure cette possibilité était relativement faible.



## Nouveautés sur le site Internet de Swiss-NOSO [www.swiss-noso.ch](http://www.swiss-noso.ch)

### Moteur de recherche

Grâce à la publication complète de tous les numéros de Swiss-NOSO sur Internet, le lecteur a la possibilité d'accéder rapidement à un ancien article, visualisable en format html et pdf. Les articles sont classés par index chronologique, mais depuis peu un nouveau moteur de recherche est également offert permettant des recherches par mot clé avec combinaison booléenne (AND OR NOT). Les résultats sont affichés par ordre de pertinence. Notons qu'il est également possible de restreindre la recherche dans le titre uniquement pour augmenter la spécificité.

### Mailing list Nosomail

Afin d'informer les lecteurs de la parution d'un nouveau numéro de Swiss-NOSO une liste de diffusion Nosomail a été également installée. Chacun peut s'inscrire à cette liste en adressant un e-mail à [majordomo@swiss-noso.ch](mailto:majordomo@swiss-noso.ch) en plaçant "subscribe nosomail" (sans les guillemets) dans le corps du message (pas de donnée dans l'entête ou l'objet du message). Le lecteur recevra ainsi régulièrement par e-mail des informations sur le domaine des infections hospitalières telles qu'annonces de congrès, nouveautés importantes, etc. Cette liste de diffusion est modérée, c'est-à-dire que seul le comité de Swiss-NOSO peut envoyer des messages évitant ainsi le risque d'être submergé par des messages inopportuns. Il est également possible de se désinscrire à tout moment en envoyant un e-mail à [majordomo@www.swiss-noso.ch](mailto:majordomo@www.swiss-noso.ch) avec les mots "unsubscribe nosomail".

Alex Gnaegi  
Webmaster Swiss-NOSO

## Courrier des lecteurs

**Un hémangiome requiert un traitement au laser Argon. La patiente souffre également d'une hépatite C. Existe-t-il un risque significatif de transmission du virus par les aérosols générés au cours du traitement ? Quelles sont les mesures d'hygiène recommandées ?**

P. C. Berne

**Selon l'OFSP/SUVA, il est actuellement recommandé d'obtenir une réponse anti-HBs > 100 UI/L pour considérer le personnel médical/paramédical comme protégé. Entre 10-100 UI/L, il faudrait pratiquer des injections annuelles pour maintenir l'immunité.**

**Toutefois, les recommandations de l'ACIP\*, mentionnent qu'une réponse anti-HBs supérieure à 10 UI/L définit la réponse au vaccin et qu'aucune mesure supplémentaire n'est indiquée dans ces cas, même en cas d'exposition.**

**Dès lors, quelle attitude adopter ?**

F. Zysset, Lausanne

\* *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 / Vol. 46 / No. RR-18*

Une transmission de l'hépatite C par aérosol n'a pas été décrite dans une telle situation, et est improbable. Les mesures d'hygiène standard sont suffisantes et doivent être observées pendant toute l'intervention. Comme lors de toute exposition potentielle à du sang ou à des sécrétions, il convient de porter des gants, une blouse, un masque et des lunettes de protection

Kathrin Mühlemann, Berne

Les recommandations de l'ACIP étaient déjà connues lors de la formulation des recommandations suisses actuelles. Il est essentiel de préciser les éléments suivants qui sont souvent mal compris.

1. Une concentration d'anticorps anti-HBs supérieure à 10 UI/L protège contre l'hépatite B (limite reconnue internationalement)
2. Après une vaccination complète (0,1,6), une concentration anti-HBs entre 10 et 100 UI/L définit le groupe des «faibles répondeurs». Ces personnes sont également protégées aussi longtemps que les anti-HBs restent supérieures à 10 UI/L. En revanche leur protection est incertaine lorsque ces anticorps ne sont plus détectables, l'efficacité de la protection à long terme reposant essentiellement sur la persistance d'une mémoire immunologique capable d'induire très rapidement une réponse humorale en cas d'exposition au virus. En revanche, on considère que les personnes qui ont réussi à monter une concentration d'anticorps au-dessus de 100 UI/L disposent d'une mémoire immunologique leur conférant une protection de longue durée (la durée de cette protection reste d'ailleurs encore à déterminer, les études épidémiologiques ayant actuellement un recul de 15 ans environ). La limite de 100 UI/L est bien sûr arbitraire. Hormis les cas d'infection chez les non-répondeurs, de rares cas d'infection chronique ont également été rapportés chez des personnes avec des anti-HBs inférieurs à 100 UI/L après vaccination, raison du choix suisse (qui est d'ailleurs également celui de la Grande-Bretagne et des Pays-Bas). On peut discuter sur le bien-fondé d'une telle limite, mais il nous semble néanmoins important de la maintenir pour le personnel médical/paramédical compte tenu du fait qu'il s'agit d'un risque professionnel et que nous ne conseillons plus aucun rappel chez les répondeurs. Il faut donc que les personnes de ce groupe professionnel soient vraiment des répondeurs et non des cas limites.
3. La limite de 100 UI/L ne concerne évidemment que les personnes avec un contrôle sérologique pratiqué dans les 6 mois après la dernière injection d'une vaccination complète. Elle n'est plus valable chez les personnes vaccinées de longue date et dont les anticorps ont forcément décliné. Une attitude pragmatique est de mise dans ces situations (rappel selon la concentration des anticorps et le temps écoulé depuis la dernière vaccination: par exemple si une personne a encore 50 UI/L cinq ans après la vaccination, il est fort probable que la concentration était largement supérieure à 100 UI/L si un contrôle avait été effectué, donc pas de rappel).

R. Kammerlander

Office Fédéral de la Santé Publique

**Swiss-NOSO** est publié trimestriellement avec le soutien de l'Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP) et de la Société Suisse d'Hygiène Hospitalière (SSHH).

**Rédaction** Patrick Francioli (Lausanne), Enos Bernasconi (Lugano), Kathrin Mühlemann (Bern), Didier Pittet (Genève), Pierre-Alain Raeber (OFSP), Christian Ruef (Zürich), Hans Siegrist (SSHH), Nicolas Troillet (Sion), Andreas F. Widmer (Bâle)

**Mise en page** tribu'architecture (Lausanne)

**Correspondance** Prof. P. Francioli, CHUV, 1011 Lausanne

**Internet** <http://www.hospvd.ch/swiss-noso>