



Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com



journal homepage: <http://france.elsevier.com/direct/REAURG/>



MISE AU POINT

Quelle surveillance des infections nosocomiales en réanimation ?

Which surveillance of healthcare-associated infections in the intensive care unit?

J.-C. Lucet

Unité d'hygiène et de lutte contre l'infection nosocomiale (UHLIN), groupe hospitalier Bichat–Claude-Bernard, université Paris-VII–Denis-Diderot, 75877 Paris cedex 18, France

Disponible sur Internet le 21 février 2008

MOTS CLÉS

Réanimation ;
Nosocomial ;
Infection croisée ;
Facteurs de risque ;
Contrôle ;
Surveillance ;
Bactériémie

KEYWORDS

Intensive care
units/statistics and
numerical data;

Résumé En presque 20 ans, le paysage de la surveillance des infections nosocomiales en réanimation a changé. Les *Centers for Diseases Control* aux États-Unis ont défini les principes et les méthodes de surveillance en réanimation : expression de taux rapportés à la durée de procédure au site de l'infection, utilisation de la surveillance pour une rétro-information, la définition et le suivi d'actions de prévention. Les autres systèmes nationaux de surveillance ont adopté, peu ou prou, ces principes. Même si aucune étude n'a évalué le rapport coût (charge de travail)—bénéfice (impact sur les taux) de ces méthodes, les taux ont diminué dans de nombreux réseaux, dont ceux de France. La surveillance est avant tout utile localement. À l'échelle d'un réseau, l'utilisation des taux pour évaluer, comparer et parfois afficher les performances pose des problèmes spécifiques : l'infection liée au cathéter pourrait constituer un bon indicateur de qualité, mais les limites aux comparaisons sont nombreuses : reproductibilité de l'identification de l'infection, ajustements sur les comorbidités, précision de la surveillance. . . Les indicateurs de pratiques sont de plus en plus souvent utilisés, avec un impact net sur les taux d'infection, quand ils sont associés entre eux, intégrés à une approche multifocale (comprenant d'ailleurs aussi la surveillance des infections). Si la surveillance des taux d'infection reste une composante indispensable des programmes de prévention, son intensité et sa complexité doivent être équilibrées avec l'utilisation d'indicateurs de pratiques, dans un contexte financier et de moyens limités.

© 2008 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Summary During the last 20 years, the landscape of healthcare-associated surveillance in the intensive care unit has profoundly changed. Principles of surveillance have been established by the Centers for Diseases Control (CDC), with rates expressed as incidence density, use of results for feedback, and for designing and evaluate infection control programs. Most national surveillance networks use similar methods, but there is no available study evaluating cost-effectiveness of this surveillance strategy. Infection rates, however, have decreased in most

Adresse e-mail : jean-christophe.lucet@bch.aphp.fr.

Cross infection/epidemiology;
 Risk adjustment;
 Bacteremia/epidemiology;
 Risk assessment/methods;
 Statistics as topic/methods;
 Infection control/methods/statistics and numerical data;
 Risk factors

surveillance systems, including French ones. Surveillance of healthcare-associated infections (HAI) in the ICU setting is mainly useful for local purpose. Using infection rates to compare performance between units and in some countries to publicly disclose results is appealing. There are, however, uncertainties on detection and diagnosis of HAI, adjustment on comorbidities and surveillance accuracy. These limitations impede any comparisons and benchmarking between units. Process indicators are increasingly recognized as useful, with impact on HAI rates, especially if used as bundle measures in a multifaceted control program. Surveillance must stay the cornerstone of infection control program. Its extent and complexity, however, are debated, its interest being counterbalanced with process indicators, in constrained healthcare system budget and personnel.

© 2008 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Introduction

L'infection nosocomiale est le premier évènement indésirable en fréquence dans les services de réanimation, touchant 15 à 25 % des patients. En 25 ans, depuis les premières publications de Wenzel et al. [1] jusqu'aux travaux récents sur la prévention [2], de nombreuses données de surveillance, d'analyse de facteurs de risque ont été obtenues, des réseaux ont été créés, des actions de prévention instituées. Ainsi, nous sommes passés d'un paradigme, celui de la fatalité de l'infection en réanimation «...La réanimation continuera à traîner l'infection nosocomiale pendant longtemps encore comme un boulet qui finit par faire partie intégrante de sa personnalité» (M. Rapin) à un autre, celui de l'objectif «zéro infection», tout au moins pour les infections liées au cathéter veineux central (CVC). Ce mouvement a été possible grâce à une forte mobilisation des réanimateurs pour limiter le risque infectieux, à la création de réseaux multicentriques, mais aussi à une évolution, d'indicateurs de résultats vers des indicateurs de pratiques. Pour que ce mouvement soit possible et évaluable, il était nécessaire de disposer de données épidémiologiques solides. Cet article fait le point sur la surveillance des infections nosocomiales en réanimation.

Quelles méthodes de surveillance ?

Les travaux des *Centers for Diseases Control* (CDC) ont jeté les bases des méthodes de surveillance, en montrant l'importance d'exprimer les taux en densité d'incidence, rapportant les infections à la durée de procédure au site, sonde urinaire, cathéter veineux central ou ventilation mécanique [3]. Le risque infectieux est, ainsi, ajusté au principal facteur de risque.

En France, il est recommandé depuis 1999 de surveiller les quatre principales infections (bactériémie, infection de cathéter, pneumopathie et infection urinaire), en continu ou au moins trois mois par an [4]. Deux précisions importantes sont apportées comme suit :

- d'abord d'effectuer une surveillance dans des services engagés dans une politique de promotion de la qualité des soins, soulignant que surveillance et prévention sont indissociables ;

- et d'intégrer un réseau de surveillance (Centre de coordination des comités centraux de lutte contre l'infection nosocomiale [CCLIN] ou sociétés savantes), pour comparer les niveaux de risque et échanger les données, les analyses et les expériences. Notons que les 100 recommandations de 1999 n'indiquaient pas explicitement que les résultats surveillance puissent servir à une comparaison des taux entre services.

Aux États-Unis, le réseau *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS) date de 1986, et a été actualisé en 1992 [5], puis en 2004 [6]. Ses méthodes sont largement diffusées, et ont été reprises par le réseau allemand «KISS» ou par un réseau de surveillance dans les pays en développement [7]. Le premier réseau de surveillance en France a été mis en place par le CCLIN sud-est en 1995 [8]. Un réseau de surveillance des infections de cathéter central (Reacat) coordonné par le CCLIN Paris-Nord, associant des objectifs de surveillance et de recherche, a fourni depuis 2000 des données très utiles à la compréhension du risque et sa maîtrise [9]. Depuis 2004, la surveillance du CCLIN sud-est a été élargie au niveau national dans le cadre du réseau d'alerte et d'investigation des infections nosocomiales (Raisin) [10].

Dans le système français, l'unité de surveillance est le patient, avec un recueil de données individuelles, à l'inverse des réseaux nord-américain ou allemand, dont l'unité d'analyse est le service (recueil de données par service tous les jours). La méthode française pourrait permettre d'ajuster le risque infectieux aux facteurs de risque du patient, mais cette possibilité a été peu explorée après plus de dix ans de collecte de données. Cette surveillance suppose un recueil plus complet, dont le rapport coût-bénéfice — c'est-à-dire la charge de travail du recueil en regard de la possibilité d'ajustement du risque infectieux — n'est pas évident. La surveillance «à la française» permet, cependant, d'agrèger les données individuelles au niveau du réseau, de mieux positionner les services les uns par rapport aux autres en fonction des caractéristiques des patients, enfin d'évaluer au niveau interrégional ou national les tendances temporelles des taux et des facteurs de risque (scores de gravité, exposition aux procédures invasives). Il n'est, cependant, pas évident que ces données

précises soient utiles aux actions de prévention, et l'utilité de disposer de données patient devrait faire l'objet de travaux d'évaluation, compte tenu de la charge de travail que représente ce recueil.

Les réseaux nationaux sont aussi différents pour d'autres critères (Tableau 1) : critères d'inclusion, définition des procédures et des infections, et expression des taux. Ces différences semblent en apparence mineures, mais elles ont sans doute un impact notable sur les taux, impact qui ne permet pas leur comparaison entre réseaux. Sur ce point aussi, il serait utile de mener des travaux. Le réseau européen *hospitals in Europe link for infection control through surveillance* (HELICS) a pour objectif d'homogénéiser les méthodes pour permettre des comparaisons entre pays [11].

Deux enquêtes portant sur les méthodes de surveillance des infections en réanimation ont été conduites en 2001. Dans la première, portant sur environ deux tiers des services français de réanimation (n = 386), 88 % des services déclaraient surveiller la présence d'une ventilation mécanique (et 78 % le nombre de journées), 78 % la présence d'un CVC, 58 % d'une sonde urinaire (et 47 % sa durée) [12]. Dans la seconde enquête menée par le groupe Réanis dans 251 réanimations (A. Lepape, communication personnelle), 93 % des services déclaraient effectuer une surveillance des infections (dont 74 % dans le cadre d'un réseau), 90 % une surveillance continue d'au moins un site, avec une restitution au moins annuelle dans 73 % des cas, et un contrôle régulier de la qualité des données dans 52 %.

Les données de la surveillance Raisin viennent d'être publiées : elle incluait en 2006, 22 000 patients dans 158 unités de réanimation qui ont effectué une surveillance d'au moins six mois [10]. En 2006, les taux de pneumopathies, de colonisations et de bactériémies liées au CVC, et d'infections urinaires pour 1000 jours de procédures étaient respectivement de 16,2 ; 4,9 ; 0,8 et 7,9. Le nombre de services participant au réseau a augmenté de 36 % entre 2004 et 2006, principalement en raison de la généralisation de la surveillance à tous les CCLIN. Les caractéristiques des patients ont peu changé entre 2004 et 2006 (score IGS2 moyen à 40), mais le pourcentage de patients avec une procédure invasive a augmenté. En revanche, les densités d'incidence ont diminué, quel que soit le site d'infection considéré, mais cette diminution peut être liée à des variations dans la participation de services de réanimation au réseau.

Les biais et limites de la surveillance

Les taux d'infections

Les taux d'infection, présentés en densité d'incidence, devraient pouvoir être comparés entre eux, grâce à l'ajustement sur la durée de procédure, principal facteur de risque d'infection. Les comparaisons sont en fait difficiles et périlleuses. Une première raison, en lien direct avec l'expression des taux en densité d'incidence, est que le risque d'infection peut ne pas être identique durant le séjour en réanimation. Le risque instantané est défini comme le risque de développer un événement un jour donné, alors que cet événement n'est pas survenu les jours précédents. Le risque instantané de pneumonie sous ventilation mécanique peut varier du simple au triple, de 3 %

Tableau 1 Méthodes de surveillance en réanimation, selon le réseau.

Type de surveillance	France	Belgique	Pays-Bas	Espagne	États-Unis, Allemagne
Inclusion	Patient	Patient	Patient	Patient	Service, stratifié selon le type de réanimation
Patients inclus si séjour	À la date de sortie	À la date d'admission	À la date d'admission	À la date d'admission	À la date d'admission
Jour de procédure si	> 48 h	> 48 h	> 48 h	> 24 h	Tous
Jours de cathéters	< 24 h	< 24 h	≥ 24 h	< 24 h	< 24 h
Infection nosocomiale si	3 KT = 1 j	3 KT = 1 j	3 KT = 3 j	3 KT = 3 j	3 KT = 1 j
Infection liée à une procédure si	> 48 h après admission	> 48 h après admission	Non présent à l'admission	Pas en incubation à l'admission	Pas en incubation à l'admission
Quelle infection ?	≥ 1 j avant infection	≥ 1 j avant infection	Décision du clinicien	≥ 1 j dans les 2 j avant infection	≥ 1 j dans les 2 j avant infection
Jours d'exposition	Uniquement la première	Uniquement la première	Toutes	Toutes	Toutes
Définition de la pneumonie	Jusqu'à la première infection	Jusqu'à la première infection	Tous	Tous	Tous
Définition de la bactériémie	Bactériologie nécessaire (LBA, BTP)	Large, clinique + bactériologie	CDC + LBA, BTP	CDC	CDC
Bactériémie et cathéter	2 Hc + pour commensaux cutanés	2 Hc + pour commensaux cutanés	2 Hc + pour commensaux cutanés	2 Hc + pour commensaux cutanés	1 Hc + si CVC et traitement
	Critères d'infection locale ou culture positive du KT				Associée au KT si bactériémie primaire

KT : cathéter ; CVC : cathéter veineux central ; Hc : hémocultures ; CDC : centers for diseases control (d'après C. Suetens et al. [8]).

au cinquième jour de ventilation à 1 % au quinzième jour [13]. Ainsi, le risque de pneumonie sera plus élevé dans un service de réanimation où 100 patients sont ventilés en moyenne cinq jours, que dans un service où 50 patients seront ventilés en moyenne dix jours, alors que la durée totale de procédure sera identique dans les deux services (500 journées de ventilation). Cette variation peut aussi expliquer que les taux (en densité d'incidence) varient selon que l'on s'intéresse à la première pneumonie (rapportée à la durée préalable de ventilation mécanique) ou à toutes les pneumonies [14]. Pour la durée de cathéter, en revanche, le risque instantané semble relativement stable au cours du temps, autorisant peut-être la comparaison des densités d'incidence des bactériémies liées au cathéter entre services [15].

Il existe aussi des biais dans le recueil du numérateur, c'est-à-dire l'identification de l'infection. Le premier concerne la définition de l'infection et sa reproductibilité. En voici quelques exemples pour chaque site d'infection.

Pneumonie acquise sous ventilation mécanique (PAVM)

Les critères cliniques, biologiques et radiologiques de suspicion de PAVM, conduisant à la réalisation d'un examen bactériologique, ont fait l'objet de nombreuses publications, montrant la diversité des pratiques et les problèmes diagnostiques. Les critères diagnostiques microbiologiques de pneumonie sont habituellement quantitatifs en France (environ trois quarts des cas), protégés ou non protégés, mais aussi non quantitatifs ou même sans aucun critère microbiologique [10]. Sensibilité et spécificité sont évidemment variables selon la méthode diagnostique.

Bactériémie et infection liée au cathéter

Pour les hémocultures positives à staphylocoque à coagulase négative ou autres germes de la flore cutanée commensale, il existe des variations importantes pour définir une bactériémie [16]. Un travail du groupe Epic aux États-Unis [17], malheureusement non publié, s'est intéressé aux critères diagnostiques des hémocultures positives à germes de la flore cutanée commensale : 160 bactériémies sur CVC à ces germes (26 % des bactériémies sur CVC) ont été analysées dans 58 hôpitaux durant 13 mois (McDonald, SHEA Meeting 2001, Toronto, abstract 105). Le taux de bactériémie à germes de la flore cutanée commensale parmi l'ensemble des bactériémies sur cathéter variait de zéro à 60 % selon les hôpitaux, et celui des bactériémies avec une seule hémoculture positive pour ces germes de zéro à 86 %. Ces disparités dans la classification de ces hémocultures limitent les possibilités de comparaison entre services.

Les définitions françaises sont plus restrictives :

- pour la surveillance de la colonisation des CVC, il est nécessaire qu'ils soient adressés en bactériologie, ce qui semble être fait pour 85 % de CVC surveillés en France ;
- pour l'infection sur CVC, toutes les bactériémies non rapportées à un foyer primaire sont considérées comme « associées » au CVC dans les réseaux allemand et NNIS aux États-Unis, alors que la définition française suppose une

colonisation du CVC ou une infection locale pour en faire une bactériémie « liée » au CVC. Ainsi, le pourcentage de bactériémies sans porte d'entrée retrouvée (33,7 %) était plus important que celles liées au CVC (22,3 %) dans les données françaises [10], empêchant toute comparaison des taux de bactériémie associée au CVC entre réseaux.

Bactériurie

La grande majorité des bactériuries est asymptomatique en réanimation. Une bactériurie n'est souvent traitée qu'après élimination des autres diagnostics possibles devant une fièvre nosocomiale. Dans notre expérience en réanimation, l'arrêt de la réalisation systématique d'un ECBU hebdomadaire a, ainsi, fait chuter les taux de bactériurie d'environ 40 %.

Les facteurs de risque

À l'échelon individuel, les facteurs de risque d'infection nosocomiale sont bien établis. Il s'agit, pour la pneumonie, des comorbidités (antécédents neurologiques, cardiaques ou pulmonaires), des défaillances causes d'admission en réanimation (brûlé, SDRA, traumatisme thoracique), des interventions durant le séjour en réanimation (sédation par curares, réintubation...), mais aussi des traitements antibiotiques qui réduisent le risque d'infection de 60 % [13]. Dans le réseau Reacat, le risque d'infection liée au CVC était associé à la durée de CVC, à un CVC non placé en première position lors du séjour (nième CVC), à la présence d'une défaillance ou d'une infection à un autre site lors de l'ablation du cathéter, alors que l'utilisation du CVC pour perfuser des antibiotiques réduisait de plus de 50 % le risque infectieux [9].

Les facteurs de risque individuels conduisent à des variations importantes de taux d'une unité à l'autre, dues au recrutement des services et leur type d'activité. Par exemple, les taux moyen de bactériémies associées au CVC seront dix fois plus élevés en réanimation de brûlés que dans des unités de réanimation médicale de spécialité [3].

Les scores de gravité à l'admission en réanimation ne semblent pas prédictifs du risque d'infection nosocomiale [18,19], et le travail de Girou avait bien montré que le risque d'infection nosocomiale était plus lié à l'évolution de scores de gravité et de complexité thérapeutique durant le séjour qu'au score de gravité à l'admission [20].

Qualité de la surveillance

La précision de la surveillance est aussi sujette à variations d'un service à l'autre. Les réseaux NNIS aux États-Unis [21] et « KISS » en Allemagne [22] ont évalué la sensibilité et spécificité du recueil, en comparant les données transmises au réseau et celles relevées par un recueil rétrospectif à partir des dossiers de patients. Les résultats des deux études étaient superposables, avec une spécificité supérieure à 98 %, mais une sensibilité de 68 % pour le diagnostic de pneumopathie, et de seulement 83 à 85 % pour celui de bactériémie. Mais il est sans doute possible d'améliorer la

sensibilité de recueil en s'appuyant sur les données collectées en bactériologie [23]. Cette étude a comparé la surveillance prospective au lit du patient, avec une surveillance y associant l'analyse rétrospective des données bactériologiques quantitatives (hémocultures, cultures des urines et des cathéters) : cette seconde méthode augmentait de 40% la sensibilité du recueil, essentiellement en permettant d'identifier des infections dont le résultat bactériologique était revenu après la sortie du patient. De la même façon, la fréquence avec laquelle l'infection est recherchée est aussi un facteur important modifiant la sensibilité [24].

Pour les infections en réanimation, dont le diagnostic est en partie microbiologique, on peut même proposer une surveillance automatisée, croisant des données administratives et de bactériologie [25]. Cette méthode a une excellente sensibilité, proche de celle de la méthode de référence (surveillance au lit du patient), et bien supérieure à celle fondée sur une revue des cas suspects en bactériologie une fois par semaine par le clinicien en charge de la surveillance. Mais elle écarte complètement le clinicien de la surveillance, alors que sa participation en est justement un des principaux objectifs.

Le recueil du dénominateur est plus simple, et ne pose pas de problème majeur, si les mêmes critères définissant la présence de la procédure sont utilisés. Certains ont proposé de simplifier la surveillance en utilisant la durée de séjour en réanimation comme *surrogate* de la durée de procédure, mais cette simplification modifie de façon notable le classement des taux d'un service à l'autre, et ne semble pas devoir être utilisée [26].

L'ensemble de ces limites, expression des taux en densité d'incidence, variation de la définition des infections, présence de facteurs de risque ou de protection, sensibilité variable de la surveillance, sont autant d'éléments qui devraient proscrire les comparaisons de taux entre services, même ajustés. Le réseau Reacat a utilisé les facteurs de risque pour comparer les taux attendus, établis en fonction des facteurs de risque chez chaque patient, et ceux observés (ratio standardisé d'infection [RSI]). Il est, ainsi, possible d'établir des services *outliers*, dont les taux ajustés au plus précis sont significativement supérieurs aux autres. La comparaison avec les taux moyens du réseau et les mesures de prévention (*benchmarking*) ont permis de réduire les taux dans le réseau de 50% en trois ans [9]. Mais ces comparaisons supposent un recueil très complet de données, qu'il est difficile de poursuivre sur le long terme.

Comme dans d'autres domaines de la surveillance des infections, la tentation est grande de vouloir produire l'indicateur idéal, prenant en compte tous les facteurs de

risque, pour permettre de comparer les services entre eux. Il est, en effet, tentant de modéliser des données quasiment exhaustives, disponibles chez des dizaines de milliers de patients, avec des outils statistiques d'utilisation relativement facile. Si en plus s'y ajoute la pression, réelle ou perçue, des médias et des associations d'utilisateurs, le pas peut être facilement franchi, sans que l'on sache bien le sens à donner à des variations de taux entre service. Mais cette question ne semble pas un sujet de préoccupation des spécialistes en charge de la surveillance des infections en réanimation, en tout cas moins que celle de la surveillance des infections du site opératoire et de la comparaison des taux entre services de chirurgie, alors que la fiabilité des données y est inférieure.

Si les comparaisons entre services ne semblent pas pertinentes, les variations temporelles des taux dans une même unité ont, elles, du sens à condition que le recrutement des patients soit relativement stable.

L'infection nosocomiale comme indicateur de qualité

Pour faire de l'infection nosocomiale un indicateur de qualité des soins, il est nécessaire qu'elle remplisse certaines conditions [27] :

- la fréquence est suffisante, ce qui est le cas en réanimation ;
- l'indicateur est facile à définir dans la majorité des cas, sauf pour la pneumopathie, dont les critères diagnostiques restent complexes ;
- le recueil n'est pas toujours simple, notamment pour les cathéters centraux dont la culture systématique n'a d'intérêt que pour la surveillance ;
- ils doivent être robustes, reproductibles d'un service ou d'un enquêteur à l'autre, et les indicateurs surveillant le même objet doivent être cohérents entre eux ;
- deux critères, enfin, sont essentiels : l'indicateur doit se modifier avec l'objet qu'il évalue. Une amélioration des pratiques conduira donc à une modification de l'indicateur, ce qui renvoie à la notion d'évitabilité [28] ;
- l'indicateur doit avoir un impact sur le devenir du patient, mortalité ou morbidité.

Le **Tableau 2** propose une grille de la qualité des infections nosocomiales comme indicateur. La bactériémie liée au CVC est l'indicateur le plus pertinent, si l'on considère l'évitabilité et la gravité de l'infection comme les deux critères les plus importants. Cependant, l'événement est

Tableau 2 L'infection nosocomiale comme indicateur de qualité des soins.

	Colonisation de CVC	Infection liée au CVC	Infection urinaire	Pneumonie
Fréquence	+++	+	+++	++
Définition facile	+++	++	+++	+
Recueil facile	+	++	++	++
Évitabilité	+++	+++	+	++
Impact sur le devenir	–	++	+	++

CVC : cathéter veineux central.

(heureusement) rare. Les données nationales, établies à partir d'une surveillance de six mois par an dans chaque service, montrent qu'un tiers des services n'ont observé aucune bactériémie liée au CVC durant la période (Anne Savey, communication personnelle). Un élément très positif donc, mais qui limite l'intérêt de cet indicateur.

Impact de la surveillance

Les résultats des réseaux sont convergents et montrent que les taux y diminuent [9,10,29–31], alors que les pathologies prises en charge sont plus graves, l'utilisation des procédures invasives plus fréquentes, chez des patients présentant plus de comorbidités [30]. Pourquoi les taux diminuent-ils? Il est certain que la surveillance, la restitution des taux aux équipes soignantes, leur utilisation pour définir et mesurer l'impact des actions de prévention sont déterminants, mais nous ne savons pas l'impact de ces différentes actions. Quel est le rôle de la participation des équipes d'hygiène à la surveillance et la prévention? Celui du partage de données entre unités de réanimation d'un même hôpital ou d'hôpitaux proches? Celui de la participation à un réseau [32] ou à des cercles de qualité [33]? L'importance du lien à établir entre indicateurs de résultats et de pratiques [17]? Ces sujets doivent faire l'objet de travaux de recherche pour déterminer les stratégies les plus efficaces.

Indicateur de résultats ou indicateur de pratiques ?

Depuis les travaux du SENIC Project dans les années 1970 [34], les politiques de prévention ont utilisé les données de surveillance des infections pour sensibiliser les soignants au risque infectieux et mettre en place des mesures de prévention. Cependant, les taux d'infection apportent peu d'informations pour guider les programmes de prévention. L'obtention de taux ne permet pas de savoir quelle en est la part évitable, où sont les défauts des mesures de prévention, sur quelles mesures faire porter les efforts, ni si les efforts de prévention sont efficaces. Enfin, les taux d'infection peuvent être faibles dans des petits services ou ceux prenant en charge des patients à faible risque [6].

Et pourtant, la stratégie actuelle de prévention est encore basée sur le modèle NNIS de la surveillance des taux. Mais ces limites ont fait émerger d'autres indicateurs, de pratiques (ou de procès). Pour la réanimation, on peut citer, par exemple, les mesures de prévention des PAVM (position de la tête du lit, gonflement du ballonnet, méthode d'aspiration trachéale, sédation) ou de prévention des infections liées au cathéter (ILC) (méthode d'insertion du cathéter, choix des antiseptiques, site d'insertion...). Ces indicateurs ont plusieurs avantages :

- leur objectif est clair, une observance de 100 % des bonnes pratiques ;
- ils permettent d'interpréter les taux d'infection ;
- ils permettent de cibler les actions de prévention ;
- ils sont plus fréquents que les infections, si bien qu'il est facile de détecter rapidement une déviation par rapport aux bonnes pratiques, et de la corriger ;

- mais en cas de diffusion au public, ils sont de compréhension plus difficile que des taux d'infection.

Les pratiques de prévention sont hétérogènes [35]. Dans cet esprit, des programmes de prévention ont été lancés ces dernières années, associant leadership, formation et responsabilisation des personnels, mise en place simultanée de plusieurs mesures de prévention (sous le terme de « bundle »), audit des pratiques et restitution, mesures dont l'impact est évalué par une surveillance des taux (et leur restitution aux équipes). Cette approche produit des résultats positifs sur les ILC [2,36], et à un moindre degré sur les PAVM. Les indicateurs nationaux réglementaires en France vont dans le même sens, comprenant principalement des indicateurs de structures et de procédures : consommation des solutions hydroalcooliques, indicateur composite des activités de lutte contre l'infection nosocomiale (Icalin), indicateur composite sur les antibiotiques, existence d'une surveillance des infections du site opératoire (Iso).

Nous sommes donc en train de passer du paradigme de la production d'indicateurs de résultats et d'une approche épidémiologique de l'infection nosocomiale à un autre paradigme, celui d'indicateurs de pratiques et d'une approche plus comportementale du risque infectieux.

Alors quelle surveillance ?

La méthode actuelle de surveillance nécessite un recueil lourd et chronophage, venant souvent en supplément de recueil de données similaires pour d'autres objectifs, par exemple la mesure de l'activité. L'utilisation des informations déjà disponibles dans les bases informatiques est une voie pour optimiser la charge de travail, encore peu développée [37], mais qui le sera certainement dans les prochaines années.

En l'absence d'informatisation généralisée des services de réanimation, on peut distinguer trois systèmes possibles de surveillance :

- celui actuellement en place selon la méthode Rea Raisin ;
- un système simple, fondé uniquement sur la collecte des infections (site, micro-organismes responsables, et éventuellement traitement de l'infection), avec une analyse en fonction de données disponibles de façon réglementaires en France, comme le score IGS2 moyen, et la fréquence des procédures. C'était une des propositions du groupe Réanis comme système minimal de surveillance ;
- ou à l'opposé une surveillance plus sophistiquée, telle celle menée par le réseau Reacat pour les infections de CVC, qui permet d'établir des facteurs de risque, et un ajustement fin du risque infectieux.

Dans un contexte contraint sur le plan financier et en personnel, et qui le sera de plus en plus, il ne paraît pas raisonnable de vouloir complexifier la surveillance des infections sans avoir des outils informatiques performants. Même si la surveillance est affinée, les taux les mieux ajustés ne rendront pas compte de la diversité des patients en réanimation et de la complexité de leur prise en charge. Au contraire, la surveillance des infections pourrait être simplifiée au profit d'actions de prévention et d'évaluation du

respect des bonnes pratiques. Il restera toujours vrai que la prévention de l'infection en réanimation passe par une forte mobilisation des équipes de réanimation et des relations étroites entre services cliniques, microbiologie et équipes d'hygiène, qui sont peut-être une particularité de l'hygiène « à la française ». Nos taux bas d'infection sur CVC en comparaison des données anglo-saxonnes pourraient en témoigner.

Tous les réseaux nationaux de surveillance ont été fondés sur trois principes : une méthode standardisée, une participation volontaire, et une garantie de confidentialité des résultats individuels. Si ces trois principes semblent préservés en France (tout au moins pour la surveillance en réanimation), d'autres pays évoluent vers une diffusion publique des taux en réanimation. Aux États-Unis, la majorité des états a maintenant émis, sous la pression des associations de consommateurs, des lois imposant ce *public reporting*, souvent selon des règles ineptes au regard de l'épidémiologie des infections nosocomiales : transmission uniquement du nombre d'infections, ou à partir des données administratives sans validation [38]. Les CDC, avec les sociétés savantes concernées, ont fait des propositions plus fondées et raisonnables [39,40]. La diffusion obligatoire de taux d'infection peut avoir des effets négatifs. En Allemagne, par exemple, la certification de niveau trois pour les réanimations néonatales impose leur participation au réseau national de surveillance : il semble que cette participation s'accompagne de taux plus faibles que dans les services ayant intégré le réseau de façon volontaire, traduisant peut-être une sous-estimation, secondaire à la diffusion publique des taux (P. Gastmeier, ICAAC 2007, communication personnelle). Comme pour d'autres indicateurs dont la sensibilité du recueil varie selon l'attention que l'on met à chercher l'évènement (notamment l'ISO), l'impact d'une surveillance réglementaire (et qui serait diffusée au public) sur la fiabilité de la surveillance doit être évalué.

Conclusions

Si la nécessité d'une surveillance des infections en réanimation est unanimement acceptée, son concept a été modifié ces dernières années. Nous sommes passés d'une surveillance relativement passive des taux d'infection, parfois utilisée principalement pour signifier que le service de réanimation se préoccupe de l'infection nosocomiale, à une surveillance visant à stimuler une culture de l'évaluation et de l'amélioration de la qualité à partir des indicateurs. S'il est maintenant clair qu'indicateurs de résultats et de pratiques doivent être associés à des « programmes qualité », il reste à déterminer la part respective des deux types d'indicateurs, en fonction des ressources (limitées) des services de réanimation et des équipes opérationnelles en hygiène. Pour répondre à ces enjeux, l'automatisation et l'informatisation de la surveillance, l'utilisation de méthodes se substituant aux audits de pratiques lourds et chronophages (par exemple, l'indicateur de consommation des solutions hydroalcooliques [ICSHA]) permettront de dégager du temps pour les actions de prévention. Mais l'informatisation est un objectif « à court terme » depuis 20 ans, toujours repoussé dans nos hôpitaux, et les indicateurs de *process* simplifiés ne rendent pas compte de la complexité des pratiques en réanimation.

L'infection nosocomiale a été le premier évènement indésirable évalué, puis évité en réanimation, souvent avant les autres secteurs hospitaliers. D'autres indicateurs de qualité sont en développement, et là aussi la réanimation est pionnière. Il faudra profiter de l'expérience acquise pour l'infection nosocomiale pour déterminer les moyens à affecter à la prévention ou à la surveillance, et pour celle-ci aux indicateurs de résultats ou de *process*.

Références

- [1] Wenzel RP, Thompson RL, Landry SM, Russell BS, Miller PJ, Ponce de Leon S, et al. Hospital-acquired infections in intensive care unit patients: an overview with emphasis on epidemics. *Infect Control* 1983;4:371–5.
- [2] Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006;355:2725–32.
- [3] Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, Hughes JM, Horan T, Emori TG, et al. Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991;91(3B):185S–91S.
- [4] Comité Technique des Infections Nosocomiales. Cent recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales: documentation du ministère de l'Emploi et de la Solidarité, 1999.
- [5] National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control* 2004;32:470–85.
- [6] Tokars JI, Richards C, Andrus M, Klevens M, Curtis A, Horan T, et al. The changing face of surveillance for health care-associated infections. *Clin Infect Dis* 2004;39:1347–52.
- [7] Rosenthal VD, Maki DG, Salomao R, Moreno CA, Mehta Y, Higuera F, et al. Device-associated nosocomial infections in 55 intensive care units of eight developing countries. *Ann Intern Med* 2006;145:582–91.
- [8] Suetens C, Savey A, Lepape A, Morales I, Carlet J, Fabry J. Surveillance des infections nosocomiales en réanimation : vers une approche consensuelle européenne. *Reanimation* 2003;12:205–13.
- [9] L'Heriteau F, Olivier M, Maugat S, Joly C, Merrer J, Thaler F, et al. Impact of a five-year surveillance of central venous catheter infections in the Reacat intensive care unit network in France. *J Hosp Infect* 2007;66:123–9.
- [10] Réseau d'alerte d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (Raisin). Surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte. France, résultats 2006, 2007: <http://www.invs.sante.fr/surveillance/raisin/>.
- [11] Suetens C, Morales I, Savey A, Palomar M, Hiesmayr M, Lepape A, et al. European surveillance of ICU-acquired infections (HELICS-ICU): methods and main results. *J Hosp Infect* 2007;65(Suppl 2):171–3.
- [12] L'Heriteau F, Alberti C, Cohen Y, Troche G, Moine P, Timsit JF. Nosocomial infection and multidrug-resistant bacteria surveillance in intensive care units: a survey in France. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:13–20.
- [13] Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998;129:433–40.
- [14] Eggimann P, Hugonnet S, Sax H, Touveneau S, Chevolet JC, Pittet D. Ventilator-associated pneumonia: caveats for benchmarking. *Intensive Care Med* 2003;29:2086–9.

- [15] Surveillance nationale des infections nosocomiales liées aux cathéters veineux centraux en réanimation adulte (Reacat) : résultats 2005, 2007: <http://www.cclinparisnord.org/REACAT/REACAT2005/REACATrapp05.pdf>.
- [16] Beekmann SE, Diekema DJ, Doern GV. Determining the clinical significance of coagulase-negative staphylococci isolated from blood cultures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:559–66.
- [17] Kritchevsky SB, Braun BI, Wong ES, Solomon SL, Steele L, Richards C, et al. Impact of hospital care on incidence of bloodstream infection: the evaluation of processes and indicators in infection control study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;7:193–6.
- [18] Keita-Perse O, Gaynes RP. Severity of illness scoring systems to adjust nosocomial infection rates: a review and commentary. *Am J Infect Control* 1996;24:429–34.
- [19] Gastmeier P, Menzel K, Sohr D, Ruden H. Usefulness of severity-of-illness scores based on admission data only in nosocomial infection surveillance systems. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:453–8.
- [20] Girou E, Stephan F, Novara A, Safar M, Fagon JY. Risk factors and outcome of nosocomial infections: results of a matched case-control study of ICU patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:1151–8.
- [21] Emori TG, Edwards JR, Culver DH, Sartor C, Stroud LA, Gaunt EE, et al. Accuracy of reporting nosocomial infections in intensive-care-unit patients to the National Nosocomial Infections Surveillance System: a pilot study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:308–16.
- [22] Zuschneid I, Geffers C, Sohr D, Kohlhasse C, Schumacher M, Ruden H, et al. Validation of surveillance in the intensive care unit component of the German nosocomial infections surveillance system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:496–9.
- [23] Baudel JL, Alzieu M, Barbut F, Guglielminotti J, Maury E, Guidet B, et al. A monthly systematic bacteriological report improves accuracy of identification of hospital-acquired infections in an ICU. *J Hosp Infect* 2003;53:14–7.
- [24] Delgado-Rodriguez M, Gomez-Ortega A, Sierra A, Dierssen T, Llorca J, Sillero-Arenas M. The effect of frequency of chart review on the sensitivity of nosocomial infection surveillance in general surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:208–12.
- [25] Bouam S, Girou E, Brun-Buisson C, Karadimas H, Lepage E. An intranet-based automated system for the surveillance of nosocomial infections: prospective validation compared with physicians' self-reports. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:51–5.
- [26] Tokars JI, Klevens RM, Edwards JR, Horan TC. Measurement of the impact of risk adjustment for central line-days on interpretation of central line-associated bloodstream infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:1025–9.
- [27] Donabedian A. Continuity and change in the quest for quality. *Clin Perform Qual Health Care* 1993;1:9–16.
- [28] Harbarth S, Sax H, Gastmeier P. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect* 2003;54:258–66, quiz 321.
- [29] Centers for Disease Control and Prevention. Monitoring hospital-acquired infection to promote patient safety: United States, 1990–1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2000;49:149–53.
- [30] Misset B, Timsit JF, Dumay MF, Garrouste M, Chalfine A, Flouriot I, et al. A continuous quality-improvement program reduces nosocomial infection rates in the ICU. *Intensive Care Med* 2004;30:395–400.
- [31] Zuschneid I, Schwab F, Geffers C, Behnke M, Ruden H, Gastmeier P. Trends in ventilator-associated pneumonia rates within the German nosocomial infection surveillance system (KISS). *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:314–8.
- [32] Rucker G, Schoop R, Beyersmann J, Schumacher M, Zuschneid I. Are KISS data representative of German intensive care units? Statistical issues. *Methods Inf Med* 2006;45:424–9.
- [33] Gastmeier P, Brauer H, Forster D, Dietz E, Daschner F, Ruden H. A quality management project in 8 selected hospitals to reduce nosocomial infections: a prospective, controlled study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:91–7.
- [34] Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182–205.
- [35] Braun BI, Kritchevsky SB, Wong ES, Solomon SL, Steele L, Richards CL, et al. Preventing central venous catheter-associated primary bloodstream infections: characteristics of practices among hospitals participating in the Evaluation of Processes and Indicators in Infection Control (EPIC) study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:926–35.
- [36] Coopersmith CM, Rebman TL, Zack JE. Effect of an educational program on decreasing catheter-related bloodstream infections in the surgical intensive care unit. *Crit Care Med* 2002;30:59–64.
- [37] Trick WE, Zagorski BM, Tokars JI, Vernon MO, Welbel SF, Wisniewski MF, et al. Computer algorithms to detect bloodstream infections. *Emerg Infect Dis* 2004;10:1612–20.
- [38] Braun BI, Kritchevsky SB, Kusek L, Wong ES, Solomon SL, Steele L, et al. Comparing bloodstream infection rates: the effect of indicator specifications in the evaluation of processes and indicators in infection control (EPIC) study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:14–22.
- [39] McKibben L, Horan TC, Tokars JI, Fowler G, Cardo DM, Pearson ML, et al. Guidance on public reporting of healthcare-associated infections: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:580–7.
- [40] Wong ES, Rupp ME, Mermel L, Perl TM, Bradley S, Ramsey KM, et al. Public disclosure of healthcare-associated infections: the role of the society for healthcare epidemiology of America. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:210–2.