

ROLE DE L'ENVIRONNEMENT HOSPITALIER DANS LA PREVENTION DES INFECTIONS NOSOCOMIALES: SURVEILLANCE DE LA FLORE DES SURFACES A L'HOPITAL EL IDRISSI DE KENITRA - MAROC

Saouide el ayne Nabila

Echchelh Adil

Laboratoire de génie électrique et énergétique, Faculté des sciences,
Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

Chaouch Abdelaziz

Laboratoire de biotechnologie, l'environnement et la qualité, Faculté des
sciences, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

Auajjar Nabila

Laboratoire d'analyses médicales, Hopital El Idrissi Kenitra, Maroc

Hamama Samir

Cellule qualité, Hopital El Idrissi, Kenitra, Maroc

Soulaymani Abdelmajid

Laboratoire de Génétique et Biométrie, Faculté des sciences,
Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

Abstract

The fight against nosocomial infections particularly those related to the germs of the hospital environment is part of the priorities of health care facilities. Thus, the control of contamination of hospital surfaces is realized through microbiological controls, these controls are subject to rules set by recommendations of experts and normative texts.

Periodic controls, primarily microbiological ones, must be implemented in order to spot any contamination, determine a microbial ecology of the hospital and carry out preventive actions, corrective actions, procedures, protocols, and make a fundamental approach aiming at the control of infectious hazards in the hospital system.

The objective of our study is to determine the microbial ecology of the hospital, Region Rharb, EL IDRISSI – Kenitra – Morocco, so as to reduce the rate of nosocomial infections. To this end, we performed 210 samples in total, 15 of which were negative. The overall distribution of germs by service

showed their predominance in the units of intensive care (28%), traumatology (11%), emergency (10%) and operating room (8%).

The most frequently isolated germs: *Bacillus* (27%) and *Staphylococcus negative coagulases* (26%) were predominant, followed by *Staphylococcus aureus* (20%) and *Klebsiela pneumoniae* (16%). Finally *Pseudomonas aeruginosa* in proportion of 5% as well as *Enterobacter cloacae* of 5% and *Proteus vulgaris* of 1%.

Keywords: Nosocomial infection, environment, surfaces, microbial ecology, microbiological controls

Résumé

La lutte contre les infections nosocomiales et en particulier celles liées aux germes de l'environnement hospitalier, fait partie des priorités des établissements de santé. Ainsi, la maîtrise de la contamination des surfaces hospitalières passe par la réalisation des contrôles microbiologiques, ces contrôles sont soumis à des règles définies par des recommandations d'experts et des textes normatifs.

Les contrôles périodiques, principalement microbiologiques, doivent être mis en place afin de repérer toute contamination, de déterminer une écologie microbienne de l'hôpital, de mener des actions préventives, des actions correctives, des procédures, des protocoles et de procéder à une démarche fondamentale pour la maîtrise des risques infectieux dans le système hospitalier.

L'objectif de notre étude est de déterminer l'écologie microbienne des surfaces de l'hôpital, EL IDRISSI dans la région du Rharb à Kenitra Maroc afin de diminuer le taux des infections nosocomiales. Pour cela nous avons réalisé 210 prélèvements au total dont 15 étaient négatifs. La répartition globale des germes par service a montré leurs prédominances dans les unités de réanimation (28%), de traumatologie (11%), urgences (10%) et du bloc opératoire (8%).

Les germes les plus fréquemment isolés : *Bacillus* (27%) et les *Staphylocoques coagulases négative* (26%) étaient prédominante, suivies des *staphylocoques aureus* (20%) et *Klebsiela pneumoniae* (16%). Finalement les *Pseudomonas aeruginosa* comme *Enterobacter cloacae* d'une proportion de 5% et *Proteus vulgaris* de 1%.

Mots clés: Infection nosocomiale, environnement, surfaces, écologie microbienne, contrôles microbiologiques

Introduction

Les infections nosocomiales constituent un problème réel de la santé publique dans le monde entier. Ces infections sont responsables d'une surmortalité et d'un surcoût liés notamment à l'augmentation de la durée de séjour. La prévalence de l'infection nosocomiale dans le monde varie entre 1% et 20% et l'incidence globale de 5% à 10% avec une variation aussi d'un pays à l'autre (Arrêté n °64/msp).

Au Maroc, une des premières enquêtes à l'échelle nationale a été réalisée en 1994 et a révélé une prévalence globale de l'infection nosocomiale dans les hôpitaux marocains de 8.1%. En 2011, une autre enquête de prévalence a été réalisée par le ministère de la santé dans des hôpitaux nationaux est en cours de publication, Ces études n'abordent pas l'aspect lié au rôle de la surveillance microbiologique de l'environnement hospitalier dans la survenue des infections nosocomiales mais aucune étude n'a été faite à l'hôpital Idrissi dans ce sens.

La surveillance microbiologique de l'environnement hospitalier représente un des axes de la politique de lutte contre les infections nosocomiales. Hormis quelques situations particulières, on peut citer les épidémies, rares mais souvent fortement médiatisées (épidémie de légionellose par exemple). La place réelle de l'environnement dans la survenue des infections nosocomiales n'est pas, à ce jour, connue avec précision. Cette incertitude est liée aux difficultés méthodologiques et au manque de preuve scientifique pour établir un lien de causalité entre contamination environnementale et infection nosocomiale.

Pour ces raisons, notre objectif est de déterminer l'écologie microbienne des germes présents dans les surfaces hospitaliers et les dispositifs médicaux pour chaque service de l'hôpital afin de diminuer les infections nosocomiales par la connaissance des modes d'acquisition et de transmission de ces infections.

Le terme d'environnement hospitalier regroupe habituellement les surfaces, l'eau, l'air, le linge, les aliments, les dispositifs médicaux et les déchets. Nous nous limiterons dans cet article aux surfaces et dispositifs médicaux (table d'opération, respirateurs, chariot, lit.....).

Matériels et méthodes:

Une étude qualitative et quantitative de contrôle microbiologique a été réalisée sur une période de sept mois, de premier janvier 2013 à 31 juillet 2013 au niveau de l'hôpital El Idrissi à Kenitra d'une capacité litière totale de 418 lits.

Selon la norme ISO/DIS 14698-1, nous avons utilisé la méthode par écouvillonnage dans deux cas précis : la recherche des germes très spécifiques sur des surfaces planes (tables d'opérations, scialytiques, chariots

des matériaux, tables de nuits, lits et sol) et dans des zones difficilement accessibles et non planes (dispositifs médicaux, poignets, humidificateur, tuyaux de respiration, barboteurs, liquides des respirateurs, stérilisateurs, couveuses, stéthoscopes, placards). Des écouvillons stériles étaient humidifiés dans un liquide stérile isotonique. Pour une surface plane, ces écouvillons étaient passés sur des zones définies en stries parallèles rapprochées en les faisant tourner légèrement, puis sur les mêmes zones en stries perpendiculaires. Alors les écouvillons étaient remis dans ses étuis protecteurs et étaient transmis au laboratoire dans un délai d'un quart d'heure. Au total nous avons réalisé 210 prélèvements.

Les écouvillons étaient ensemencés sur une gélose lactosée au pourpre de bromocresol (BCP), milieu Chapman, gélose au sang et gélose chocolat, puis incubés à 37°C durant 24 à 48 heures, l'abondance des colonies est notée et les colonies de bacilles à Gram négatif sont repiquées sur une galerie classique et API 20E, puis identifiées selon les clés standards et Bergey's manuel of systematic bacteriology 1984. Chaque prélèvement a été répété et identifié 3 fois.

Résultats:

Parmi les 210 prélèvements réalisés 15 étaient négatifs. Les germes les plus fréquemment isolés : les *Bacillus* (27%) et les *Staphylocoques coagulases négative* (26%) étaient prédominantes, suivies des *staphylocoques aureus* (20%) et *Klebsiela pneumoniae* (16%). Finalement les *Pseudomonas aeruginosa* d'une proportion de 5%, les *Enterobacter cloacae* (5%) et *Proteus vulgaris* de 1% (Figure 1).

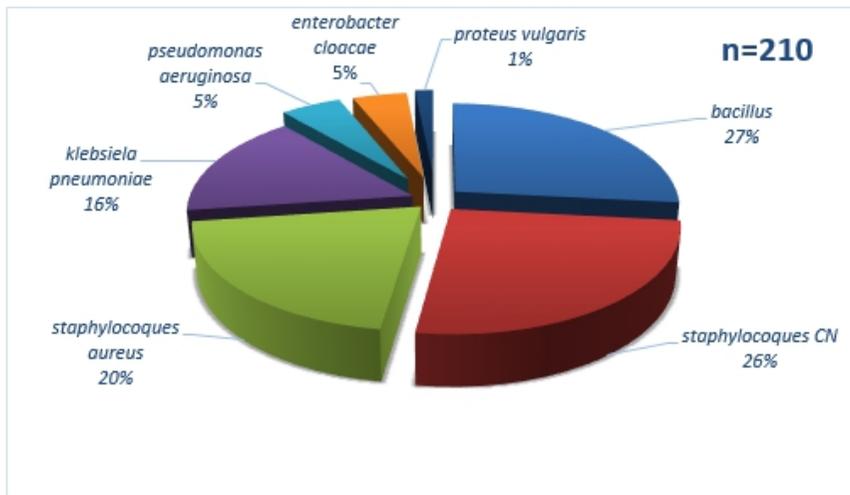


Figure 2: Répartition des germes isolés des surfaces à l'hôpital La répartition globale des germes par service a montré leurs prédominances dans les unités de réanimation (28%), de traumatologie (11%), urgences (10%) et de bloc opératoire (8%) (Figure 2).

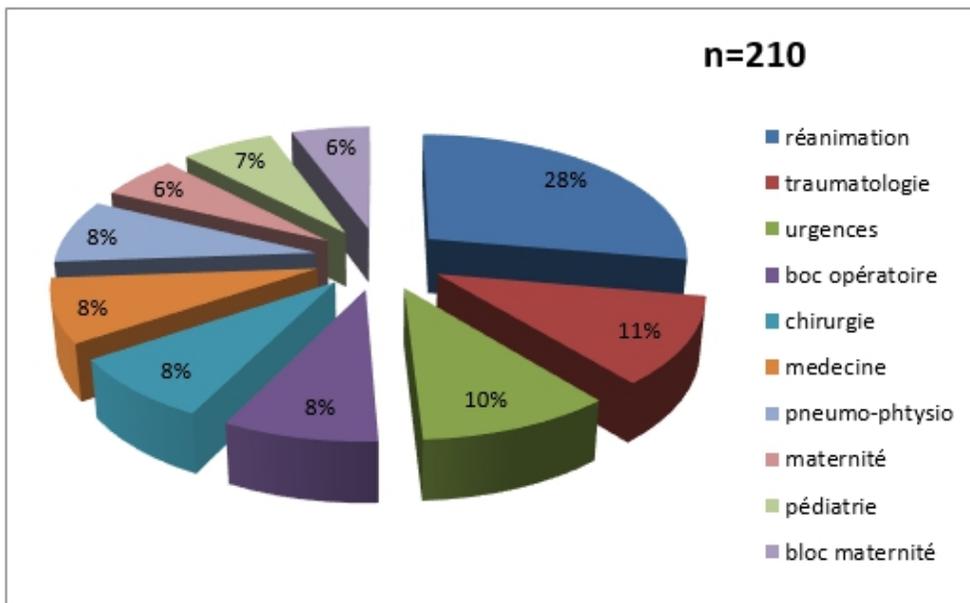


Figure 3: Répartition globale des germes par services

Au sein des germes, les *Bacillus* étaient omniprésentes dans tous les services avec une prédominance au bloc opératoire aussi que *Staphylocoques coagulases négative* dans chirurgie, médecine, pneumo-phthisiologie et maternité. *Klebsiela pneumoniae* étaient isolées dans tous les services sauf la maternité avec une proportion de 23% dans le service pédiatrie. Ainsi que *Staphylocoques aureus* étaient isolées presque dans tous les services de l’hôpital.

Pseudomonas aeruginosa étaient isolées uniquement dans les unités de réanimation de 19% et *Proteus vulgaris* de 6% (Tableau 1).

Tableau 1: Nombre et pourcentage des différents germes isolés en fonction des services n (%)

	BACILLUS		STAPHYLOCOCCUS AUREUS		KLEBSIELLA PNEUMONIAE		PSEUDOMONAS AERUGINOSA		ENTEROCOCCUS ACETABULARIUM		TOTAL				
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%					
RÉANIMATION	11	(20)	9	(17)	10	(18)	11	(20)	10	(19)	0	3	(6)	54	(100)
TRAUMATOLOGIE	4	(18)	7	(35)	8	(35)	3	(12)	0	0	0	0	0	22	(100)
URGENTES	4	(20)	4	(20)	5	(25)	4	(20)	0	0	3	(15)	0	20	(100)

BLOC OPÉRATOIRE	6 (37)	3 (19)	5 (31)	2 (13)	0	0	0	16 (100)
CHIRURGIE	5 (31)	6 (37)	0	3 (19)	0	2 (13)	0	16 (100)
MÉDECINE PNEUMOLOGIE	5 (31)	6 (37)	0	3 (19)	0	2 (13)	0	16 (100)
MATERNITÉ	3 (27)	4 (37)	4 (36)	0	0	0	0	11 (100)
PÉDIATRIE	3 (23)	2 (15)	3 (23)	3 (23)	0	2 (16)	0	13 (100)
BLOC MATERNITÉ	6 (55)	3 (27)	2 (18)	0	0	0	0	11 (100)

(SCN : *Staphylocoques coagulases négative*)

Pseudomonas aeruginosa et *Proteus vulgaris* étaient isolés seulement dans les tuyaux et liquides des respirateurs, les *Enterobacter cloacae* au niveau des chariots et les tables de nuit. Par contre que *Klebsiella pneumoniae* et *Staphylocoques aureus* étaient isolés dans toutes les surfaces et dispositifs médicaux ciblés.

Discussion:

L'environnement hospitalier est largement contaminé par des micro-organismes d'origine humaine ou spécifiquement environnementaux (Rutala WA, 1997), (Weber DJ, 1997). Cette contamination varie qualitativement et quantitativement dans le temps, d'un établissement à un autre et, au sein d'un même établissement, en fonction des services, des patients, des soins et techniques pratiqués. Il a été montré par exemple, que l'environnement proche d'un patient porteur de bactéries multi-résistantes aux antibiotiques (BMR) peut se retrouver à son tour contaminé et servir de réservoir secondaire (Talon D, 1999). La capacité de créer une infection découle d'une combinaison de facteurs associant le niveau d'expression des facteurs de virulence du micro-organisme, sa quantité ou sa concentration, le mode de contamination et la réceptivité de l'hôte.

Une récente étude issue d'un hôpital universitaire de 1 500 lits a évalué la contamination environnementale de 35 salles d'opération sur une période de 9 mois (Munoz-Price LS, 2012). Les procédures de nettoyage et de désinfection des blocs opératoires entre chaque intervention et en fin de

journée étaient conformes aux recommandations de l'AORN (Association for perioperative registered nurses (Nelson J, 2006). Au total, 16,6 % des 283 prélèvements étaient positifs à bactéries pathogènes (bacilles à Gram négatif, *staphylocoque aureus*, *Enterococcus sp.*) et 57,6 % étaient positifs à germes de la flore cutanée. Le sol était le site le plus souvent retrouvé contaminé (65 % des prélèvements étaient positifs).

Munoz Price et al. ont également observé dans cette étude que les objets qui tombent au sol sont fréquemment remis sur les tables d'opération ; les tubulures IV sont fréquemment en contact avec le sol et les anesthésistes ont de multiples contacts avec ces tubulures ainsi qu'avec les patients, pouvant potentiellement favoriser la transmission de microorganismes.

Nelson et al. ont montré que les téléphones de bloc opératoire sont contaminés en moyenne avec 23,3 UFC par téléphone, la majorité des germes isolés étant des *staphylocoques coagulase négative* (82,8 %), des *Acinetobacter baumannii* (1,9 %) ou des *Pseudomonas aeruginosa* (1,9 %). De nombreuses observations ont suggéré que la contamination retrouvée après nettoyage résultait souvent de l'application inappropriée des procédures de nettoyage (Frabetti A, 2009).

La flore retrouvée sur les surfaces dépend de plusieurs facteurs comme l'activité humaine qui entraîne un apport de micro-organismes par le patient lui-même, par les soignants et par les visiteurs. En l'absence d'un bionettoyage efficace, la survie de ces micro-organismes sur les surfaces peut être très prolongée: une semaine pour un *staphylocoque* par exemple, s'il trouve les nutriments qui lui sont nécessaires, bien plus pour les spores de *Clostridium* hautement résistantes dans le milieu extérieur. Par contre, les *Acinetobacter sp* sont particulièrement redoutables dans l'environnement. Très résistants, ils « collent » aux surfaces, et sont facilement transportés par les soignants d'un site à un autre, comme en témoignent les épidémies d'infections à ce germe où le réservoir identifié était en fait la bibliothèque médicale de l'hôpital, à distance des lieux de soins ou encore les rampes électriques ou les potences de perfusion des chambres des patients (Barbut R, 2003).

Les germes retrouvés sur les surfaces dépendent aussi de la qualité de l'air car les particules en suspension dans l'air vont finir inévitablement par se déposer sur les surfaces et ce d'autant plus rapidement qu'elles sont plus volumineuses, donc les prélèvements des surfaces d'un local vont donc refléter, outre la qualité du bionettoyage, l'efficacité ou les défaillances d'un système de traitement d'air.

La contamination des surfaces dépend, outre de la qualité du bionettoyage, de nombreux facteurs liés au microorganisme : sa durée de vie sur un support inerte (qui varie en fonction de la matière, de la température, de la dessiccation), de son adhérence à la surface, de sa capacité à produire

un biofilm et de sa capacité à résister aux conditions défavorables (sporulation). Par exemple, il a été montré que *Staphylococcus aureus* et *Acinobacter baumannii* sont les espèces parmi les plus résistantes à la dessiccation et peuvent survivre plusieurs semaines sur les surfaces sèches, devant *Pseudomonas aeruginosa*, certaines *Entérobactéries* comme *Serratia marcescens* et les *Entérocoques* qui peuvent survivre plus d'une semaine (Oie S, 1996), (Wendt C, 1998). *Clostridium difficile* peut persister plusieurs mois sous forme sporulée (Barbut R, 2003).

Dans notre étude, les *Staphylococcus Aureus* occupaient la troisième place (20%) après les *Staphylococcus coagulases négative*. En plus, les *Staphylococcus aureus* étaient présents presque dans tous les services hospitaliers, témoignant d'une déficience générale des mesures d'hygiène hospitaliers. *Pseudomonas aeruginosa* étaient isolées seulement en réanimation d'une proportion de 19%.

Escherichia coli, *Entérobactérie* la plus fréquente dans les infections nosocomiales est beaucoup moins résistante à la dessiccation (Jawad A, 1996), (Wendt C, 1998). Dans notre cas *Entérobacter cloacae* étaient isolées dans quelques services comme les urgences (15%) et pédiatrie (16%). Des survies particulièrement longues, atteignant plus de 6 mois sont décrites, en particulier avec certaines souches épidémiques de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (Wagenvoort JHT, 2000). Dans des conditions d'humidité et en présence de matière organique, la survie est encore plus longue (Jawad A, 1996).

Pour la majorité des contrôles d'environnement (air, eaux surfaces), il n'existe pas de seuils clairement démontrés au-delà desquels un risque infectieux peut être défini et dans les différentes épidémies rapportées, la dose infectante n'est pas connue.

Diverses techniques de prélèvements, de mise en culture ou d'analyse microbiologique pour chaque type de contrôles d'environnement sont utilisées. Les résultats obtenus avec des techniques différentes ne sont pas comparables, d'autant qu'il existe différentes recommandations pour l'interprétation des résultats. Une des principales difficultés actuelles est la non-reproductibilité des résultats obtenus à l'occasion de comparaisons inter-laboratoires. Cela peut s'expliquer par le fait que :

- l'environnement génère des écosystèmes complexes avec des microorganismes dans des états physiologiques très hétérogènes,
- les méthodes de décrochage des micro-organismes de leur support environnemental ne sont pas standardisées et d'efficacité variable,
- les conditions de culture sont parfois difficiles à optimiser (ASPEC, 1999).

D'après cette analyse on peut noter que les contrôles microbiologiques de l'environnement hospitalier constituent un des éléments

de la stratégie de lutte contre les infections nosocomiales. Les micro-organismes d'origine humaine ou spécifiquement environnementaux présents dans l'environnement hospitalier appartiennent aux espèces opportunistes et aux espèces pathogènes pour l'homme. La part des infections nosocomiales liées à la contamination de l'environnement hospitalier est encore mal documentée, à l'exception de celles liées à quelques micro-organismes d'origine environnementale (Alberti C, 2001), (Phillips MS, 2001), (Stout JE, 1997), (Yu VL, 1998). Les études épidémiologiques contrôlées montrent une association entre infection et exposition à un environnement contaminé sont encore rares (Rhame F, 1998).

Conclusion

Les infections nosocomiales sont responsables d'une prolongation de la durée de séjour avec majoration du coût économique et s'associent à une mortalité importante. Elles constituent un problème réel et vont de pair avec l'évolution de la médecine et des techniques de soins.

Les résultats de ce travail ont montré que les surfaces hospitalières sont contaminées par des germes pathogènes qui représentent une part non négligeable dans la cause de l'infection nosocomiale. Notons aussi qu'il existe des arguments indirects qui permettent le plus souvent d'impliquer l'environnement comme réservoir primaire ou potentiellement secondaire à l'origine de l'infection. Dans le cadre de lutte contre les infections nosocomiales, ce travail montre l'importance de la prévention qui reste le seul moyen pour limiter le risque d'infection nosocomiale reposant sur l'établissement de recommandations écrites précisant les règles d'hygiène et d'asepsie. En plus en maîtrisant la méthode de prédésinfection et du nettoyage des dispositifs médicaux réutilisables on peut diminuer la population de microorganismes et faciliter l'étape ultérieure de la désinfection ou stérilisation du matériel. Aussi la formation en hygiène hospitalière est un élément essentiel de la prévention des infections nosocomiales et de la qualité des soins. Elle doit être individualisée de façon spécifique dans chaque établissement car elle prend en compte l'ensemble des aspects cliniques, microbiologiques et épidémiologiques de ces infections. Elle est offerte à l'ensemble des services et à l'ensemble des personnels, comme un élément indispensable de formation continue et constitue un indicateur de qualité et de sécurité.

Références:

Alberti C, Bouakline A, Ribaud P, Lacroix C, Rousselot P, Leblanc T, Derouin F, Aspergillus Study Group. Relationship between environmental fungal contamination and the incidence of invasive aspergillosis in haematology patients. *JHosp Infect* 2001; 48 : 198-206.

Arrête n °64/msp. portant création d'un comité de lutte contre les infections nosocomiales au niveau des établissements de santé. Infections hospitalières ou nosocomiales. http://www.medix.free.fr/cours/epidemio_c_004.php consulté le 2 décembre 2013.

ASPEC Contrôles de l'environnement dans les zones à haut et très haut risque infectieux. ASPEC, Paris (1999) 47 p.

Barbut R. Getty S. NeymeD..Magne S..Bernardon Y..Ribadeau Dumas R. Petit J.C. Clostridium difficile : hygiène des mains et environnement. Hygiènes 6 (2003) 449-455.

Frabetti A, Vandini A, Balboni P, et al. Experimental evaluation of the efficacy of sanitation procedures in operating rooms. Am J Infect Control 2009; 37:658.

Jawad A, Heritage J, Snelling AM, Gascoyne-Binzi DM, Hawkey PM. Influence of Relative humidity and suspended in gmenstrua on survival of Acinetobacter spp. on dry surfaces. J Clin Microbiol 1996; 34: 2881-7.

Munoz-Price LS, Birnbach DJ, Lubarsky DA, et al. Decreasing operating room environmental pathogen contamination through improved cleaning practice. Infect Control Hosp Epidemiol 2012; 33:897.

Nelson J, Bivens A, Shinn A, et al. Microbial flora on operating room telephones. AORN J 2006; 83:607.

Oie S, Kamiya A. Survival of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) on naturally contaminated dry mops. J Hosp Infect 1996; 34: 145-9.

Phillips MS, Fordham von Reyn C. Nosocomial infections due to non tuberculous mycobacteria. Clin Infect Dis 2001 ; 33 : 1363-74.

Rhame F. The inanimate environment. In: Bennett J, Brachman P. Hospital infections (4th ed). Lippincot-Raven, Philadelphia, 1998, 299-324.

Rutala WA, Weber DJ. Water as a reservoir of nosocomial pathogens. Infect Control Hosp Epidemiol 1997; 18: 609-16.

Stout JE, Yu VL. Legionellosis. N Engl J Med 1997; 337 : 682- 7.

Talon D. The role of the hospital environment in the epidemiology of multiresistant bacteria. J Hosp Infect 1999; 43: 13-17.

Wagenvoort JHT, Sluijsmans W and Penders RJR. Better environmental survival of outbreak vs sporadic MRSA isolates. J Hosp Infect 2000; 45: 231-4.

Weber DJ, Rutala WA. Environmental issues and nosocomial infections. In: Wenzel RP. Prevention and control of nosocomial infections (3rd ed). Williams & Wilkins, Baltimore, 1997, 491-514.

Wendt C, Wiesenthal B, Dietz E, Ruden H. Survival of vancomycin-resistant and vancomycin-susceptible enterococci on dry surfaces. J Clin Microbiol 1998; 36:3734-6.

Yu VL. Resolving the controversy on environmental cultures for Legionella: a Modest proposal. Infect Control Hosp Epidemiol 1998; 19: 893-7.