

Environnement hospitalier et infections nosocomiales

Joseph HAJJAR

Service d'hygiène et d'épidémiologie

Centre hospitalier de Valence

L'environnement hospitalier

- *Air*
- *Eau*
- *Surfaces*
- **Linge**
- **Aliments**
- **Dispositifs médicaux**
- **Déchets**

Un réservoir de micro-organismes

- **D'origine humaine ou spécifiquement environnementaux**
- **Contamination variable en qualité et en quantité**
 - D'un établissement à un autre
 - Au sein d'un même établissement
- **Bactéries, levures, filamenteux, virus, parasites**
 - Espèces opportunistes
 - Espèces pathogènes

Une survie dans l'environnement

- **Importance de la colonisation**
- **Capacité de réservoir et de source**
 - **Biofilm**
 - **Résistance à la dessiccation**
 - **Sporulation**
 - **Hébergement dans les amibes libres**

Une infection multifactorielle

- **Micro-organisme**
 - Virulence
 - Concentration
- **Mode de contamination**
 - Porte d'entrée
- **Hôte**
 - Réceptivité

Une relation avec les IN

- **Niveaux de preuve**
 - **Rôle de réservoir de l'environnement**
 - **Survie ou multiplication du micro-organisme**
 - **Culture du micro-organisme**
 - **Arguments indirects d'implication**
 - **Pas d'autres sources de transmission**
 - **Association entre exposition et infection par des études cas-témoins**
 - **Réduction de la transmission par élimination ou réduction du réservoir**

Une relation avec les IN

- Parfois indiscutable
 - *Aspergillus* (travaux)
 - *P. aeruginosa* (humidificateurs et nébuliseurs)
 - *L. pneumophila* (air conditionné)
 - *M. xenopi*, VHC (dispositif médical)

Biologie moléculaire

Une relation avec les IN

- **Souvent difficile à établir**
 - **Rôle de l'air dans les ISO**
 - **Etudié en chirurgie orthopédique prothétique**
 - **Relation entre niveau de contamination de l'air et taux d'infection du site opératoire**
 - **Particules en suspension, véhiculées par les turbulences d'air et se déposant dans la plaie opératoire**

Une relation avec les IN

- **Souvent difficile à établir**
 - **Rôle de l'air dans les ISO**

Taux d'ISO :

- **3,4% à 1,6% flux laminaire**
- **3,4% à 0,8% antibioprophylaxie**
- **3,4% à 0,7% association des deux**

FACTEURS DE RISQUES D'ISO

Obésité
Traumatisme tissulaire
Malnutrition
Nombre de personnes
Immunodépression
Infection à distance
Expérience
Drains
Cancer
Affection sévère
Hémostase
Grand âge
Gants
Diabète
Douche
Urgence
Rasage
Procédures multiples
Antibioprophylaxie
Prothèse
Type de chirurgie
Séjour préop prolongé
Durée d'intervention
Classe de chirurgie

Des zones critiques

- **CTIN – 100 Recommandations**
 - **R 43 : Gestion de l'environnement des blocs opératoires, des salles d'accouchement, des zones protégées.**
- **ISO/DIS 14698-1**
 - **Zone à risque de biocontamination : espace défini et délimité, où des individus, des produits ou des matériaux (ou une combinaison quelconque de cet ensemble) présentent une vulnérabilité particulière à la biocontamination**

Des zones critiques

- **Guide UNICLIMA, Bionettoyage, ...**
 - **Indice de risque de biocontamination (pour le patient ou la collectivité)**
 - **FR patient ou micro-organisme (1 à 4)**
 - **FR procédure ou transmission (1 à 4)**
 - **4 zones à risques**
 - **12-16 : zone à très hauts risques infectieux**
 - **6-9 : zone à hauts risques infectieux**
 - **2-4 : zone à risques modérés**
 - **1 : zone à risque faible ou négligeable**

Des zones critiques

- Guide UNICLIMA

Acte → Patient ↓	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

Des zones critiques

- **NF S 90-351 : « Etablissements de Santé – Salles propres et environnements maîtrisés apparentés – Exigences relatives pour la maîtrise de la contamination »**
 - **Zones à risque**
 - **Il y a lieu de prendre en considération les niveaux de risques suivants :**
 - **Zone 4, à très hauts risques infectieux**
 - **Zone 3, à hauts risques infectieux**
 - **Zone 2, à risques modérés**
 - **Zone 1, non classée**

Des zones critiques

- **Circulaire « Légionellose » d'avril 2002**
 - **Installations de distribution d'eau**
 - **Points d'usage de chaque entité de production et de distribution des installations d'eau chaude pour la majeure partie de la population hospitalière**
 - **Services accueillant régulièrement des patients à haut risque**
 - **Points d'usage à risque pour les patients à haut risque si services non identifiés**
 - **Autres installations à risque (tour aéroréfrigérante, bains à remous, etc.)**

Des zones critiques

- **Circulaire « Légionellose » d'avril 2002**
 - **Patients à haut risque : immunodéprimés sévères et particulièrement**
 - **Après transplantation ou greffe d'organe**
 - **Par corticothérapie prolongée (0,5 mg/kg de prednisone ou équivalent pendant 30 jours ou plus) ou récente et à haute dose (> 5 mg/kg de prednisone pendant plus de 5 jours)**

Des zones critiques

- **Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé – CTIN**
 - **Zone à environnement maîtrisé : locaux, parties d'un local ou groupes de locaux dans lesquels sont mises en œuvre des mesures de maîtrise de l'environnement adaptées aux risques selon les patients et/ou les soins**

Des zones critiques

- **Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé – CTIN**
 - **Zone à environnement maîtrisé (système spécifique de traitement)**
 - **Salle d'opération (air)**
 - **Salle de radiologie interventionnelle (air)**
 - **Chambre d'isolement protecteur avec flux laminaire (air/eau)**
 - **Balnéothérapie des brûlés (eau)**
 - **Hottes à flux laminaire (air)**
 - **Zones de conditionnement en stérilisation (air)**

Des zones critiques

- En pratique ?
 - Patient
 - Acte
 - Local
 - Risques groupés
 - Risques dispersés

Démarche d'analyse des risques

L'AIR

Flore microbienne de l'air

- **Sources principales**
 - Individus (personnels, patients, visiteurs)
 - Environnement (milieux inertes)
- **Composition variable**
 - Saprophytes
 - Commensaux
 - Pathogènes stricts
- **Durée de survie très variable**

Sources hospitalières

- Individus (sains, colonisés, infectés)
- Systèmes de traitement d'air
- Travaux
- Eau (douches, siphons, robinets)
- Tour aéro-réfrigérante

Dans un local, l'individu est la principale source de contaminants



100 000



5 000 000



30 000 000

particules $>$ à $0,5 \mu\text{m}$ émises / min

Vecteurs des micro-organismes

- D'origine humaine
 - Gouttelettes de Pflügge
 - *Droplet nuclei*
 - Squames cutanés, phanères
- D'origine environnementale
 - Fibres textiles
 - Poussières
 - Liquides aérosolisés

Vecteurs des micro-organismes

- De diamètre variable
 - 0,5 μm (droplet nuclei)
 - 3 μm (poussières)
 - 5 à 30 μm (squames)
 - 5 à 100 μm (gouttelettes)

Plus il est petit ($< 5 \mu\text{m}$), plus longtemps il reste en suspension, plus grande est la distance qu'il parcourt, et plus profonde est sa pénétration pulmonaire.

Micro-organismes transmissibles par voie aéroportée et par gouttelettes

Bactéries	Virus	Champignons
BK <i>Legionnella</i>	Varicelle Rougeole Grippe VRS Rubéole	<i>Aspergillus</i> <i>P. carinii</i>

L'EAU

Relation eau - infections

- Tout milieu humide et toute solution aqueuse sont des réservoirs potentiels pour les micro-organismes aquicoles
- Différents modes de transmission
 - Contact direct (hydrothérapie)
 - Ingestion (glace)
 - Contact indirect (matériel)
 - Inhalation (aérosols ou non)

BGN
Mycobactérie

Légionelles

Legionella

- *L. pneumophila* (LP 1la majorité des infections)
 - Pneumonie avec atteinte multiviscérale
 - Transplantés, neutropéniques, autres ?
 - Communautaire >> nosocomiale
 - Mortalité (5 à 30% au cours d'épidémies)
 - Eau entre 25 et 42°C, stagnante, tartre, amibes
- (19 références)

Pseudomonas

- *P. aeruginosa*
- Septicémie, pneumonie, IU, infections : yeux, peau et tissus mous, os, articulations, etc.
- Eau potable, distillée, antiseptiques, éviers, bains, lithotriporteur, dialyse, etc.
- Patients de réanimation, transplantés, dialysés, neutropéniques, brûlés

(20 références)

Autres BGN

- *Burkholderia cepacia*
- *Stenotrophomonas maltophilia*
- *Ralstonia picketti*
- *Serratia marcescens*
- *Acinetobacter spp* + + +
- *Enterobacter spp* + + +

Respirateurs

Mains

Environnement immédiat

Mycobactéries atypiques

- Saprophytes et opportunistes
- Eau potable (*M. avium*, *ulcerans*, *chelonae*, *kansasii*, *terrae*, *xenopi*)
- Infection respiratoire (adulte), ganglionnaire (enfant), peau, tissus mous, os, disséminée (immunodéprimé)
- Traitement des instruments (*M. abscessus*, *chelonae*, *fortuitum*, *xenopi*)
- Glace (*M. fortuitum*, *gordonae*)
- Hydrothérapie (*M. chelonae*, *fortuitum*, *marinum*)
- Certaine résistance au chlore et à la chaleur

LES SURFACES

Relation surfaces - infections

- Peu de preuves formelles
- Relais plausible à partir de fautes d'asepsie
- *C. difficile*

Méthodes de récupération des micro-organismes

- **Limites des techniques**
 - **Fixation / adhésion**
 - **Détachement / rendement**
 - **Extraction / transfert / culture**

Estimation de la flore cultivable présente (boîte Rodac, appliquée sous une force de 200g, pendant 2 min) en multipliant le chiffre de la flore numérée par un coefficient de :

2 (inox) / 3 (carrelages) / 5 (PVC) / 10 (bois)

La maîtrise de l'environnement

- **Application des mesures de base**
 - **DM (stérilisation / désinfection)**
 - **Eau (potabilité)**
 - **Alimentation (chaîne du froid)**
 - **DASRI (tri, conteneurs, filières d'élimination)**
 - **Air (niveau particulaire)**
 - **Locaux (bionettoyage)**
 - **Linge (tri, circuit, traitement)**
- **Qualité des comportements des personnels**

La maîtrise de l'environnement

- **Maintenance préventive**
- **Intégration des exigences des utilisateurs (conception / rénovation)**
- **Contrôle des procédés (objectif préventif)**
- **Contrôle des résultats (objectif curatif)**
- **Système de maîtrise**
 - **Points critiques**
 - **Niveaux de qualité**
 - **Actions correctives**

Les contrôles microbiologiques

- **Limites scientifiques et techniques**
 - Pas de seuils clairement démontrés au-delà desquels un risque infectieux peut être défini
 - Dose infectante non connue dans les épidémies rapportées
 - Diverses techniques de prélèvements, mise en culture ou analyse
 - Résultats non comparables, non reproductibles
- **Coût-efficacité non évaluée**
- **Utilisation rationnelle des ressources**

Les contrôles microbiologiques

- **Indications**
 - **Cadre réglementaire / démarche qualité**
 - Assurer la conformité à la réglementation
 - Etablir un tableau de bord
 - **Travaux**
 - Rechercher *Aspergillus* (air, surfaces), *L. pneumophila*, *P. aeruginosa* (eau)
 - **Epidémie**
 - Vérifier une hypothèse
 - Comparer des souches
 - **Pédagogie**

Les contrôles microbiologiques

- **Niveau exigé = seuil unique fixé par voie réglementaire (ou circulaire)**
- **3 Niveaux pour les critères d'interprétation**
 - **Cible = niveau de qualité**
 - Assurer et maintenir des conditions normales de fonctionnement
 - **Alerte = niveau de première alerte en cas de dérive**
 - Vérifier par des recherches supplémentaires et prendre les premières mesures correctrices
 - **Action = niveau de réaction immédiate**
 - Analyser les causes et mettre en œuvre les actions

Exemple 1

Eau chaude sanitaire

Cible	Alerte	Action
$< 10^3$ <i>L. pneumophila</i> / L	10^3 <i>L. pneumophila</i> / L	10^4 <i>L. pneumophila</i> / L

Exemple 2

Eau des piscines de rééducation

Bactéries	Exigé *
Aérobies revivifiables à 36°C	≤ 100 UFC / ml
Coliformes totaux à 36°C	≤ 1 UFC / 100ml
<i>P. aeruginosa</i>	≤ 1 UFC / 100ml
<i>S. aureus</i>	≤ 1 UFC / 100ml

* Par le décret n°81-324 du 7/04/81 modifié sauf pour les CT

Quelques références

- **Ministère des Solidarités, de la Santé et de la Famille. L'eau dans les établissements de santé. Guide technique. 2005**
- **CDC - HICPAC. Guideline for environmental infection control in healthcare facilities. 2003**
www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Enviro_guide_03.pdf
- **DGS/DHOS-CTIN. Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé. 2002**
- **C.CLIN Sud-Est. Vigilance environnementale: contrôles microbiologiques de l'environnement hospitalier. *HygieneS* 2000 ; VIII, n°3, 1-179**