

Environnement hospitalier et infections associées aux soins

Joseph HAJJAR

Service d'hygiène et d'épidémiologie

Centre hospitalier de Valence

Eléments de l'environnement

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

Problématique

- **Environnement, 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**

Problématique

- **Une survie dans l'environnement dépendant**
 - **Importance de la colonisation**
 - **Capacité de réservoir et de source**
 - **Biofilm**
 - **Résistance à la dessiccation**
 - **Sporulation**
 - **Hébergement dans les amibes libres**

Problématique

- **Caractère multifactoriel de l'infection**
 - **Micro-organisme**
 - Virulence
 - Concentration
 - **Mode de contamination**
 - Porte d'entrée
 - **Hôte**
 - Réceptivité

Relation environnement – IAS

- **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 du réservoir**

Relation environnement – IAS

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

Biologie moléculaire

Relation environnement – IAS

- **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**

Relation environnement – IAS

- **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**
Durée d'intervention **Type de chirurgie** **Séjour préop prolongé**
Classe de chirurgie

Zones critiques

- **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

- **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

- **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)**

Zones critiques

- **Circulaire « Légionellose » d'avril 2002**
 - **Installations de distribution d'eau (chaude sanitaire)**
 - **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.)**

Patients à haut risque

- **Circulaire « Légionellose » d'avril 2002**
 - **Immunodéprimés sévères**
 - **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)**

En pratique

- **Prendre en compte**
 - **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)**
- **Systemes 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* (la majorité des infections)
 - Pneumonie avec atteinte multiviscérale
 - Transplantés, neutropéniques, autres ?
 - Communautaire (1-5%), nosocomiale (0-14%)
 - 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

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

Prise en compte dans le cadre du développement durable

- Inscrite dans la procédure de certification V2010
- 3 dimensions dont celle
 - D'un établissement de santé écologiquement respectueux
 - *Gestion des risques élargie aux risques environnementaux*



Critères (exemples)

- **Gestion de l'eau**
 - Suivi des postes de consommation d'eau et des différents types de rejets
 - Identification de la nature des effluents et des risques générés
- **Gestion de l'air**
 - Réduction des émissions atmosphériques globales

Critères (exemples)

- **Gestion de l'énergie**
 - Politique de maîtrise des consommations et des dépenses d'énergie
 - Réflexion sur l'utilisation des sources d'énergie renouvelable
- **Gestion des déchets**
 - Identification des filières locales de valorisation possible des déchets

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