

## Chapitre 7 : Infections nosocomiales (Infections associées aux soins – IAS)

### 1. Définitions et concepts

Les infections nosocomiales, actuellement appelées infections associées aux soins (IAS), sont définies comme des infections acquises au cours ou au décours d'une prise en charge médicale, qu'elle soit préventive, diagnostique, thérapeutique ou palliative. Elles surviennent chez un patient qui ne présentait aucun signe d'infection au moment de son admission. En pratique, une infection est considérée comme nosocomiale lorsqu'elle apparaît au moins 48 heures après l'hospitalisation, bien que ce délai puisse varier selon les situations, notamment après une intervention chirurgicale où l'infection peut apparaître jusqu'à 30 jours, voire un an en cas de pose de prothèse.

Ces infections constituent un problème majeur de santé publique en raison de leur fréquence, de leur gravité et de leurs conséquences économiques. Elles prolongent la durée d'hospitalisation, augmentent la mortalité et favorisent l'émergence de micro-organismes résistants aux antibiotiques. Les infections nosocomiales peuvent toucher différents organes, notamment les voies urinaires, les poumons, les plaies chirurgicales ou le sang, en particulier chez les patients fragiles ou immunodéprimés.

### 2. Physiopathologie

Sur le plan physiopathologique, les infections nosocomiales résultent d'un déséquilibre entre les défenses immunitaires du patient, la virulence du micro-organisme et les conditions environnementales hospitalières. Elles peuvent survenir selon trois mécanismes principaux : l'auto-infection, où le patient est infecté par sa propre flore microbienne ; la transmission croisée, généralement par les mains du personnel soignant ; et la contamination environnementale, impliquant les surfaces, l'air ou le matériel médical.

#### ➤ Les Facteurs favorisant les IAS :

- Rupture des barrières anatomiques, du fait d'une chirurgie ou de l'implantation de matériel étranger (cathéters urinaires ou vasculaires (pour le sang), ...).
- Antibiothérapie fréquente entraînant un déséquilibre de la flore commensale (dysbiose), qui a un rôle protecteur contre les infections (en limitant l'implantation d'une nouvelle flore). Cette antibiothérapie fréquente favorise la sélection de bactéries résistantes aux antibiotiques au sein du microbiote.
- Transmission exogène par manuportage par le personnel soignant favorisant la contamination d'un patient à partir de l'environnement ou d'un autre patient. Cependant, de nombreuses IAS nosocomiales sont d'origine endogène et liées à la propre flore du patient (*Staphylococcus spp*, entérobactéries).

### 3. Les principales bactéries responsables

Les infections nosocomiales sont principalement causées par des bactéries opportunistes, souvent issues de la flore normale du patient ou de l'environnement hospitalier. Ces bactéries ont la particularité de développer des résistances aux antibiotiques, ce qui complique leur traitement. Les principales bactéries sont :

- **Bacilles à Gram négatif (BGN) 60 % , (cocci Gram positif) CGP 40%**
- *Staphylococcus aureus* est une cocci à Gram +, le réservoir se situant au niveau de la muqueuse nasale. *S. aureus* survit plusieurs semaines sur les surfaces inertes (surfaces, dispositif médicaux, stéthoscope, téléphone...) qui deviennent autant de réservoirs à l'origine de la contamination des mains des utilisateurs, professionnels et patients.
- **Les entérobactéries** sont des Bacilles à Gram négatif. Chez l'Homme, le réservoir est le tube digestif à partir duquel la contamination urinaire et cutanée est fréquente. Les principales espèces sont *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*
- *Acinetobacter baumannii* est un coccobacille à Gram négatif aérobie. Le réservoir est humain, la bactérie s'implante au niveau de la flore cutanée et des flores pharyngée et digestive. La transmission est directe par les gouttelettes de Flügge ou indirecte par les mains, le matériel, les dispositifs médicaux contaminés. La bactérie a la capacité de survivre sur les surfaces inertes qui deviennent alors des réservoirs microbiens à l'origine de la contamination des mains.

- *Pseudomonas aeruginosa*, BGN, ubiquitaire, environnement humide, transmission manuportée essentiellement.

**Tableau 1 : Principales bactéries responsables d'infections nosocomiales.**

Bactérie	Type d'infection	Particularité
<i>Staphylococcus aureus</i> (SARM)	Infections cutanées, septicémies	Résistance à la méticilline
<i>Escherichia coli</i> (BLSE)	Infections urinaires	Production de bêta-lactamases
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Infections respiratoires	Résistance naturelle élevée
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Infections sévères	Multirésistance

- Un autre agent important des infections nosocomiales est *Clostridioides difficile*. Cette bactérie anaérobie sporulée est responsable d'infections digestives, notamment après une antibiothérapie prolongée. Les antibiotiques perturbent la flore intestinale normale, ce qui permet à cette bactérie de proliférer et de produire des toxines responsables de diarrhées sévères, voire de colites pseudomembraneuses. Sa transmission est essentiellement féco-orale, par l'intermédiaire des mains ou des surfaces contaminées, et ses spores sont particulièrement résistantes dans l'environnement hospitalier.
- **Les Bactéries Multi Résistantes aux antibiotiques (BMR)** occupent une place centrale dans les infections nosocomiales. Elles sont définies comme des bactéries résistantes à plusieurs classes d'antibiotiques. Parmi les plus fréquemment rencontrées figurent *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM), *Escherichia coli* producteur de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE), ABRI (*acinetobacter baumannii* résistant à l'imipénème). Ces micro-organismes sont responsables d'infections graves, notamment en milieu de réanimation, et leur résistance est liée à différents mécanismes tels que la production d'enzymes inactivant les antibiotiques, la modification des cibles ou encore la diminution de la perméabilité de la membrane bactérienne.
- **Les Bactéries Hautement Résistantes aux antibiotiques émergentes (BHRe)** sont des bactéries commensales du tube digestif et résistantes à de nombreux antibiotiques. De plus, les mécanismes de résistance sont plasmidiques et transférables. Actuellement deux groupes de bactéries BHRe doivent être surveillés : les entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC) et les entérocoques résistants à la vancomycine (ERV).

#### 4. Épidémiologie

Selon l'Enquête Nationale de Prévalence réalisée en France en 2022, environ 5 % des patients hospitalisés en CHU/CH un jour donné présentaient une IAS nosocomiale. IAS nosocomiales les plus fréquentes :

- Infections urinaires (30 %)
- Pneumonies (17%)
- Infections du site opératoire (ISO) (14 %)
- Bactériémies (11%), dont environ un tiers lié aux cathéters vasculaires (10%)

#### 5. Les principales infections nosocomiales

##### 5.1. Infection urinaire nosocomiale

Mécanisme chez le patient sondé

Mécanisme ascendant prédominant, à partir d'un réservoir digestif.

-Par voie extraluminaire (prédominante) : Des bactéries (souvent d'origine digestive, comme *E. coli*) colonisent le méat urinaire et la zone périnéale après la pose du dispositif. Elles migrent ensuite par capillarité le long de la **surface externe** de la sonde urinaire ou du cathéter pour atteindre la vessie.

-Par voie endoluminaire : une approche thérapeutique ou diagnostique intervenant à l'intérieur d'un organe creux, d'un conduit ou d'un tube anatomique. Cette méthode permet d'accéder à une zone ciblée sans pratiquer de chirurgie ouverte, en passant par les cavités naturelles ou le réseau vasculaire. Rare grâce au système clos mais possible si non-respect des règles d'asepsie.

- **Agents pathogènes responsables** : Entérobactéries (*E.coli* surtout), *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* spp, et staphylocoques.

### ➤ **Diagnostic**

- Facteurs de risque** : **Extrinsèque** : technique, durée et type de sondage, endoscopie, chirurgie. **Intrinsèque** : femme, âge > 50 ans, diabète, vessie neurologique, antibiothérapie, diarrhée.
- Signes cliniques** : fièvre, hypothermie, sepsis ou signes fonctionnels urinaires persistants après ablation de la sonde.
- La bandelette urinaire est non recommandée en cas de sondage à demeure ou de vessie neurologique ( car perte de la valeur diagnostique)
- ECBU prélevé sur sonde à demeure : seuil diagnostique de bactériurie = 105 UFC/ml

### ➤ **Traitement**

- Colonisation (bactériurie sans signes cliniques) : aucun traitement
- Différer si possible l'antibiothérapie pour l'adapter à l'antibiogramme
- Retrait de la sonde vésicale et si besoin remplacement 24h après le début de l'antibiothérapie

### ➤ **Prévention**

- Limiter les indications et la durée de sondage urinaire
- Préférer le collecteur pénien au sondage
- Préférer le sondage pluriquotidien au sondage à demeure pour les vessies neurologiques

## **5.2.Pneumonie nosocomiale**

### ➤ **Mécanisme**

Principalement par voie aérienne :

#### **1. Contamination de l'oropharynx**

- Par la flore digestive du patient
- Par l'environnement

#### **2. Contamination de l'arbre trachéo-bronchique par micro-inhalations répétées :**

-**Inhalation** : Des sécrétions oropharyngées ou gastriques contenant des bactéries sont aspirées dans les voies respiratoires inférieures.

-**Rôle de la sonde** : Chez les patients intubés (ventilation mécanique), la sonde d'intubation empêche la fermeture de la glotte et favorise la descente des bactéries directement dans les poumons, souvent via la formation d'un biofilm sur la sonde

#### **3. Développement de la pneumonie par altération des mécanismes de défense du poumon :**

Les bactéries inhalées échappent aux mécanismes de défense (toux, macrophages alvéolaires). Ensuite, la prolifération bactérienne dans les alvéoles déclenche une réponse inflammatoire intense, remplissant les alvéoles de pus et de liquide, ce qui altère les échanges gazeux.

### ➤ **Agents pathogènes responsables :**

BGN (*Pseudomonas aeruginosa*), *Staphylococcus aureus*

### ➤ **Diagnostic**

Repose sur une combinaison de critères cliniques, radiologiques et microbiologiques :

#### **1. Critères Cliniques**

Le diagnostic est suspecté devant l'apparition de nouveaux signes respiratoires ou la dégradation de l'état clinique :

- **Fièvre** (ou hypothermie chez les personnes âgées).
- **Toux** et expectorations purulentes (sécrétions trachéales purulentes chez le patient ventilé).
- **Dyspnée** (essoufflement) ou augmentation du besoin en oxygène.
- **Détérioration hémodynamique** ou signes de sepsis.

#### **2. Imagerie Thoracique (Examen clé)**

Une radiographie pulmonaire ou un scanner est indispensable. Le diagnostic nécessite la mise en évidence d'un **nouvel infiltrat** ou une **opacité progressive** sur l'image radiologique (non due à une autre cause comme un œdème pulmonaire).

### 3. Examens Microbiologiques (Pour identification)

Pour guider l'antibiothérapie, des prélèvements sont réalisés, idéalement avant la mise en route des antibiotiques :

- **Prélèvements respiratoires distaux** : Aspiration trachéale (plus courant), lavage broncho-alvéolaire (LBA) ou brosse bronchique protégée pour une analyse bactériologique.
- **Hémocultures** : Pour détecter une diffusion de l'infection dans le sang.
- **Critères de qualité** : La présence de PNN (polynucléaires neutrophiles) > 25/champ et une culture en flore monomorphe témoignent de la qualité du prélèvement.

#### ➤ **Traitement**

Le traitement de la pneumonie nosocomiale est une urgence médicale nécessitant une antibiothérapie rapide, souvent probabiliste dans un premier temps, adaptée aux germes fréquemment rencontrés à l'hôpital (tels que *Pseudomonas aeruginosa* ou *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline - SARM)

- **Patients sans facteur de risque de résistance (mortalité faible)** : Utilisation d'antibiotiques comme la pipéracilline-tazobactam, le céfépime, la lévofloxacine, l'imipénem ou le méropénem.
- **Patients avec risque de SARM** : Vancomycine ou linézolide.

#### ➤ **Prévention**

-Utilisation de sondes d'aspiration à usage unique stériles  
-Limiter les indications et la durée d'intubation, préférer la ventilation non invasive  
- Prévention de l'inhalation des sécrétions oro-pharyngées  
-Soins buccaux fréquents, avec un antiseptique  
-Kinésithérapie fortement conseillée en pré- et post-opératoire  
-Lever le plus précoce possible  
-Utilisation d'eau stérile pour l'**oxygénothérapie** (Il s'agit de l'administration d'oxygène à une concentration supérieure à celle de l'air ambiant, dans le but de corriger une hypoxémie (manque d'oxygène dans le sang) et les **aérosols** (administrer des médicaments sous forme de fines particules en suspension dans l'air, directement dans les voies respiratoires).

### 5.3. Infection du site opératoire

#### ➤ **Mécanisme**

-**Contamination** : préopératoire, peropératoire (la plus fréquente) ou post-opératoire.

-Par voie : endogène ou exogène.

-Délai compatible :

Dans les 30 jours suivant l'intervention.

Dans l'année suivant la mise en place de matériel (implant ou prothèse) .

**Agents responsables** : *Staphylococcus aureus* +++ mais aussi BGN et SCN (staphylocoque coagulase négatif)

#### ➤ **Facteurs de risque**

-Terrain : âges extrêmes, obésité, état nutritionnel, maladie sous-jacente, infection préalable

-Longue durée du séjour préopératoire

-Intervention : type de champs utilisés, expérience de l'équipe chirurgicale, hémostase, hématome, durée de l'intervention, drainage des plaies opératoires

-Classe ASA, score NNIS, classification Altemeier

#### ➤ **Classification d'Altemeier**

Chirurgie propre : 1 à 2% d'infections sans antibiotiques, < 1% avec antibiotiques.

Chirurgie propre contaminée : 5 à 10 % d'infections sans antibiotiques, 2 à 5 % avec antibiotiques.

Chirurgie contaminée : 10 à 20% d'infections sans antibiotiques, 5 à 10% avec antibiotiques.

Chirurgie sale : plus de 20 % d'infections sans antibiotiques, 10 à 20 % avec antibiotiques.

#### ➤ **Diagnostic**

Le diagnostic d'une infection du site opératoire (ISO) repose principalement sur l'observation de signes cliniques locaux et généraux dans les 30 jours suivant une intervention (ou jusqu'à un an en cas d'implant).

**1. Signes cliniques (Observation de la plaie)** : L'infection se manifeste généralement par :

- **Signes inflammatoires locaux** : Rougeur (érythème), chaleur, douleur accrue, et gonflement (œdème) au niveau de la cicatrice.
- **Écoulement purulent** : Présence de pus (jaunâtre/verdâtre) s'échappant de la plaie.
- **Désunion** : La cicatrice s'ouvre spontanément ou le chirurgien doit la rouvrir.
- **Écoulement anormal** : Drainage excessif ou malodorant.

## 2. Signes Généraux

- **Fièvre** : Apparition de fièvre (généralement) et frissons.
- **Nausées/Vomissements** : Parfois observés.

## 3. Examens complémentaires

Si une infection est suspectée, le médecin peut demander :

- **Prélèvements microbiologiques** : Analyse du pus ou prélèvement de tissus pour identifier la bactérie et adapter les antibiotiques.
- **Analyses de sang** : Une élévation des marqueurs de l'inflammation (CRP, VS).
- **Imagerie médicale** : Échographie, scanner ou IRM pour détecter des collections profondes (abcès).

### ➤ Traitement

- Soins locaux, avec réfection du pansement et antiseptie.
- Drainage des collections : reprise chirurgicale, lavage.
- Antibiothérapie guidée par les prélèvements profonds en cas de signes généraux.

### ➤ Prévention

- Limiter la durée du séjour préopératoire.
- Dépistage et traitement des infections préexistantes.
- Préparation cutanée : douche antiseptique.
- Antiseptie large de la zone opératoire
- Opérateurs : désinfection chirurgicale des mains, tenue vestimentaire
- Salle avec traitement d'air et matériel chirurgical stérile
- Asepsie rigoureuse lors de la manipulation des drains et la réalisation des pansements

### ➤ Antibio prophylaxie chirurgicale

Inhibition de la croissance d'agents infectieux potentiellement pathogènes, présents ou apportés au niveau du site opératoire

- Indication : classe 1 et 2 de la classification d'Altemeier
- Débutée dans l'heure précédant l'incision (en pratique par l'anesthésiste lors de l'induction)
- Limitée à 24h maximum après l'intervention

### Choix d'antibiotique :

- A demi-vie longue.
- A spectre adapté à l'intervention.
- Avec une bonne diffusion au site concerné.
- Avec peu d'effets secondaires et un faible coût.

## 5.4. Infection liée au cathéter

**Un cathéter** est un dispositif médical sous forme de tube souple, inséré dans le corps (veine, cavité) pour administrer des médicaments, des solutés, de la nutrition, ou pour prélever du sang. Il permet des traitements prolongés (chimiothérapie, antibiothérapie) sans piqûres répétées. On distingue les cathéters veineux périphériques et centraux.

### ➤ Mécanisme

Voie de contamination :

- **Exo-luminale** : colonisation de surface au site d'insertion cutanée du cathéter. Les micro-organismes présents sur la peau du patient migrent le long de la surface externe du dispositif depuis le point d'entrée jusqu'à la veine.
- **Endoluminale** : Transmission manuportée au niveau des raccords de tubulure ou contamination des solutés de perfusions (rare).
- Hématogène à partir d'un foyer à distance lors d'une bactériémie.

**-Germes responsables :** staphylocoque coagulase négatif (50%), *S. aureus* (20%), *Candida* (10%), BGN, entérocoque.

### ➤ Facteurs de risque

**Liés à l'hôte :** âge, immunodépression, infection à distance, lésions cutanées

**Liés à l'environnement :** non-respect des mesures d'hygiène, manipulation des lignes de perfusion

**Liés au cathéter :**

- Durée de maintien : Plus le cathéter reste en place longtemps, plus le risque augmente.

- Site de perfusion : La voie fémorale (De la cuisse) est la plus à risque, suivie de la jugulaire interne (dans le cou). La voie sous-clavière (Petit muscle du thorax) est préférée.

### ➤ Diagnostic

Il repose sur une combinaison de critères cliniques, microbiologiques et parfois sur l'évolution après retrait du cathéter.

#### 1. Signes Cliniques d'Orientation

- **Infection locale :** Présence de pus, érythème, induration ou douleur au point d'émergence du cathéter ou le long du trajet.
- **Infection systémique :** Fièvre, frissons, ou sepsis (hypotension) survenant après la pose du cathéter.
- **Absence d'autre foyer :** L'infection est suspectée si aucune autre cause n'est identifiée (poumon, urines, etc.).

#### 2. Diagnostic microbiologique

- Diagnostic de la bactériémie liée au cathéter :

Hémoculture périphérique positive (prélevée par ponction veineuse) et :

- Avant retrait du cathéter : hémoculture prélevée sur cathéter positive au même agent infectieux

- Après retrait du cathéter : culture positive du cathéter au même agent infectieux.

### ➤ Traitement

Le traitement d'une infection liée au cathéter (ILC) repose principalement sur le retrait du dispositif médical et l'administration d'antibiotiques.

- **Retrait du cathéter :** C'est le geste principal, indispensable en cas de signes de gravité, ou d'infection à *Staphylococcus aureus* ou *Candida*.

**Antibiothérapie :** Débutée de manière empirique (avant les résultats de l'antibiogramme) puis adaptée. Durée : 15 jours (ou 7 jours si staphylocoque coagulase négative), 21 jours si thrombophlébite (La thrombophlébite (ou thrombose veineuse) est la formation d'un caillot sanguin (thrombus) dans une veine, provoquant inflammation et obstruction, principalement dans les jambes).

- **Surveillance :** Une réévaluation quotidienne du cathéter est nécessaire

### ➤ Prévention

- Asepsie lors de la pose des cathéters

- Changement systématique toutes les 72h (ou plus tôt en cas de suspicion d'infection)

- Changement dès que possible des cathéters posés en situation d'urgence (risque accru de contamination lors de la pose)

- Pansement occlusif transparent stérile

- Retrait du cathéter dès que possible

- Pose programmée par un opérateur expérimenté

- Asepsie chirurgicale lors de la pose et de la réfection du pansement

- Changement de la totalité de la tubulure toutes les 72h, ou tous les jours en cas de nutrition parentérale ou de transfusion

- Limiter les manipulations du cathéter et des tubulures

## 6. Prévention des infections nosocomiales

La prévention des infections nosocomiales repose sur un ensemble de mesures rigoureuses regroupées sous le terme d'hygiène hospitalière.

Parmi ces mesures, l'hygiène des mains constitue l'élément le plus important et le plus efficace. Elle doit être réalisée systématiquement avant et après tout contact avec le patient ou son environnement, en utilisant

soit un lavage à l'eau et au savon, soit une friction avec une solution hydroalcoolique. En complément de l'hygiène des mains, la désinfection et la stérilisation du matériel médical jouent un rôle crucial dans la prévention des infections. La désinfection permet d'éliminer la majorité des micro-organismes présents sur les surfaces ou les dispositifs médicaux, tandis que la stérilisation assure une destruction totale de tous les germes, y compris les spores. Le choix de la méthode dépend du niveau de risque associé au matériel, qu'il soit critique, semi-critique ou non critique.

**Tableau 2: Désinfection vs stérilisation**

<b>Procédé</b>	<b>Objectif</b>	<b>Moyens utilisés</b>
Désinfection	Réduction des germes	Produits chimiques
Stérilisation	Élimination totale	Autoclave, chaleur

Un autre pilier fondamental de la prévention est l'antibiothérapie raisonnée. L'utilisation excessive ou inappropriée des antibiotiques favorise la sélection de bactéries résistantes, rendant les infections plus difficiles à traiter. L'antibiothérapie doit donc être basée sur une indication précise, adaptée au germe identifié et limitée à la durée strictement nécessaire. Cette approche permet de préserver l'efficacité des antibiotiques et de réduire l'émergence des bactéries multirésistantes.

**Tableau 3: Principes de l'antibiothérapie raisonnée**

<b>Principe</b>	<b>Description</b>
Indication	Infection confirmée
Choix	Antibiotique ciblé
Durée	Minimale efficace
Suivi	Surveillance clinique

Enfin, d'autres mesures complètent la prévention des infections nosocomiales, telles que l'isolement des patients infectés, la formation continue du personnel soignant, la surveillance épidémiologique, ainsi que la gestion rigoureuse des déchets hospitaliers. L'ensemble de ces stratégies vise à limiter la transmission des agents pathogènes et à améliorer la qualité des soins.

## **Conclusion**

Les infections nosocomiales représentent un enjeu majeur en milieu hospitalier en raison de leur fréquence et de leur gravité. Elles résultent d'interactions complexes entre le patient, les micro-organismes et l'environnement de soins. La présence croissante de bactéries multirésistantes et d'agents comme *Clostridioides difficile* renforce la nécessité d'une prévention rigoureuse. Le respect des règles d'hygiène, la désinfection du matériel et une utilisation raisonnée des antibiotiques constituent les piliers essentiels pour réduire leur incidence et améliorer la sécurité des patients.