Définitions des Infections-ostéo-articulaires post-opératoires

Patricia PAVESE

Infectiologie

UNIVERSITÉ Grenoble Alpes

CHU GRENOBLE ALPES

2009

Recommandations de pratique clinique

Infections ostéo-articulaires sur matériel

(prothèse, implant, ostéosynthèse)

IDSA GUIDELINES

Diagnosis and Management of Prosthetic Joint Infection: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America[a]

2013

HAS

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation

Méthode Recommandations pour la pratique clinique

2014

Définitions

- Ostéomyélite : infection osseuse hématogène.
- Ostéite : terme générique regroupant les I.O post-traumatiques ou post-opératoires, d'expression précoce ou tardive.
- Ostéo-arthrite : arthrite septique avec atteinte osseuse s/jacente.
- Durée d'évolution : aiguë < 1 mois > chronique.
- Séquestre osseux : dénominateur évolutif commun obligé

Conférence de Consensus de la SPILF. Tours janvier 1991

Epidémiologie des infections sur matériel

< 1%

< 2%

2-5%

3-4%

<1%

Études	Types d'études	Nombre d'interventions	Types d'interventions	Définition de l'infection	Microbiologie	Durée de suivi post-opératoire	Incidence
Dumaine et al. 2007 [30]	Prospective, monocentrique	2 646	Prothèses articulaires (hanche et genou)	2 prélèvements profonds positifs + arguments cliniques et biochimiques (CRP)	*S. aureus* : 58 % SARM : 10 % monomicrobiennes dans 70 % des cas	12 mois	0,9 %
Debarge et al. 2007 [31]	Rétrospective, monocentrique	923	PTG en première intention	Isolement de bactéries sur au moins un prélèvement profond réalisé lors d'une ré-intervention pour suspicion d'infection	*S. aureus* ≈ 90 % monomicrobiennes dans 100 % des cas	12 à 123 mois	2,1 %
Lecuire et al. 2003 [32]	Prospective, monocentrique	3 821	PTH : 2 745 PTG : 1 076	Critères cliniques et biologiques des CDC. Absence de critère microbiologique complémentaire	*S. aureus* ≈ 50 % monomicrobiennes dans 75 % des cas	inconnue	PTH : 0,55 % PTG :1,67 %
Eveillard et al. 2001 [20]	Prospective, monocentrique	790	PTH	Infections profondes. Bactéries isolées d'un prélèvement profond au cours d'une reprise justifiée par une suspicion d'infection.	SARM majoritaires	De 1 mois à 4 ans. 80 % des patients revus à 12 mois	1,11 %
Eveillard et al. 2003 [33]	Prospective, monocentrique	210	PTG				4,29 %
Merrer et al. 2007 [34]	Prospective, multicentrique	396	Hémiarthroplasties pour fracture du col	Infections profondes et superficielles	SARM majoritaires	12 mois	6,9 %

Localisation des infections ostéo-articulaires sur matériel

Matériel difficile à enlever
Cages inter-somatiques, ligt artificiel

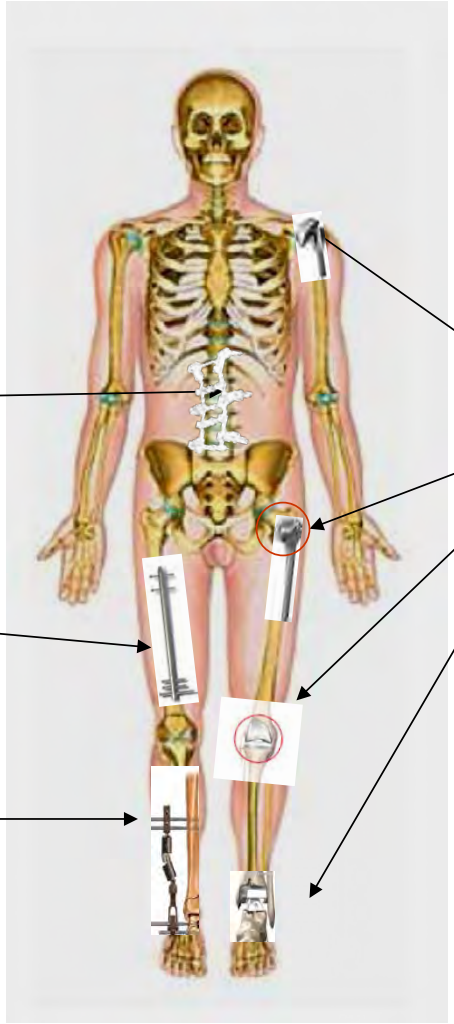
Matériel difficile à enlever
pandiaphysite

Fiches externes-internes
Colonisées ++

Infection sur matériel rachidien

Infection sur enclouage

Infection sur fixateur externe



Infections sur prothèse articulaire

Matériel souvent définitif
Difficultés chirurgicales variables en fonction de la localisation
Pc fonctionnel en jeu

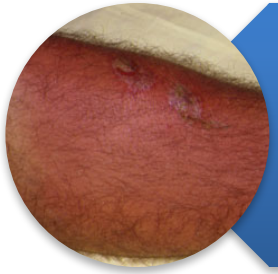
Substituts osseux et greffe

Mode de contamination

Contamination directe :

geste chirurgical ou post-traumatique

Hématogène



Contiguité : infection des parties molles suit le drainage lymphatique

Plusieurs classifications existent.
Pas de consensus
7 données fondamentales à analyser :

1. **Mode de contamination suspecté :**
   - Hématogène / Direct / par contiguïté

2. **Intervalle libre permettant de différencier infection hématogène et post-opératoire**

3. **Etat infectieux :**
   - connaissance des germes, retentissement général de l'infection

4. **Etat mécanique du foyer infecté :**
   - prothèse descellée ou non, fracture consolidée ou non, matériel présent ou non, explantable ou non

5. **Localisation de l'infection** :
   - os périphérique, articulation, rachis

6. **Etat des parties molles et de la couverture cutanée**

7. **Statut du malade :**
   - contexte général, statut immunitaire, terrain sous-jacent, environnement

Intervalle libre (1)

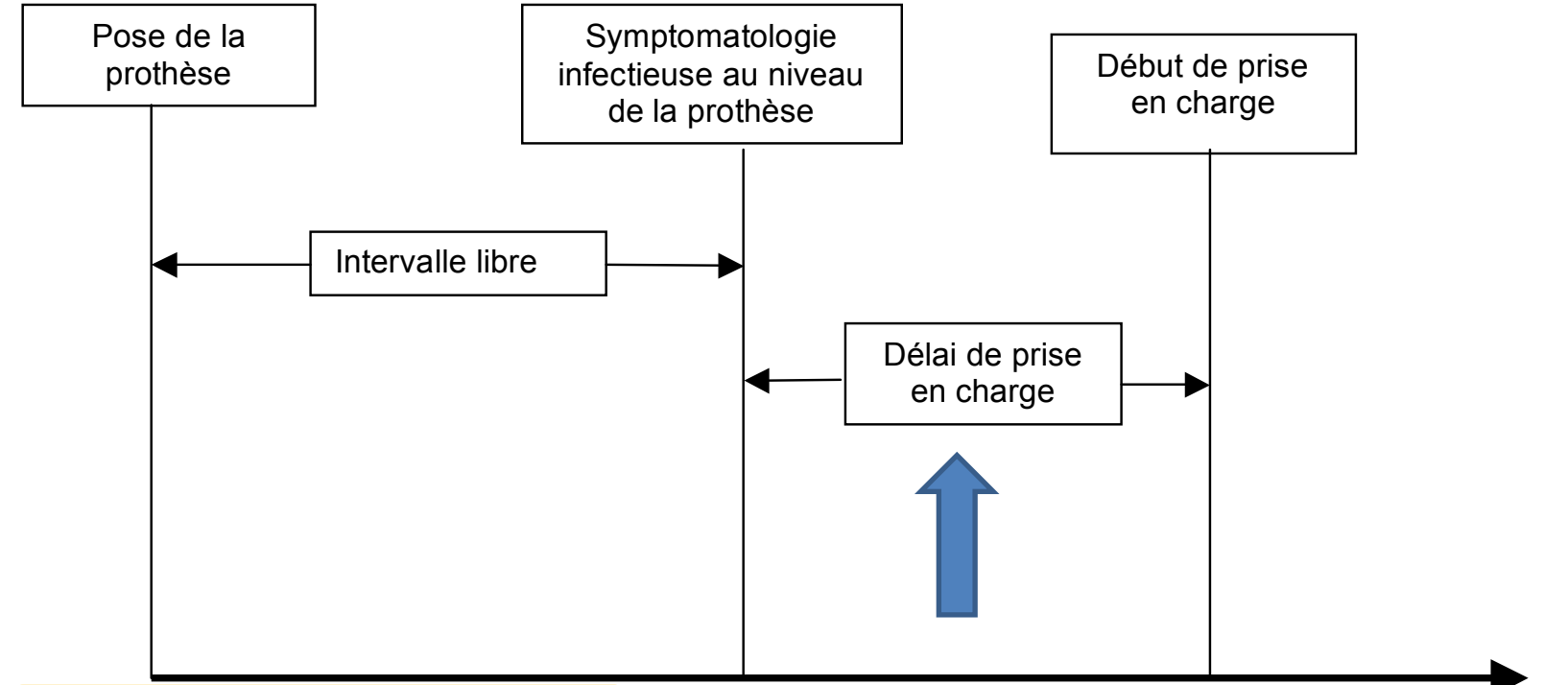


Figure 1 : infection post-opératoire

Intervalle libre (2)

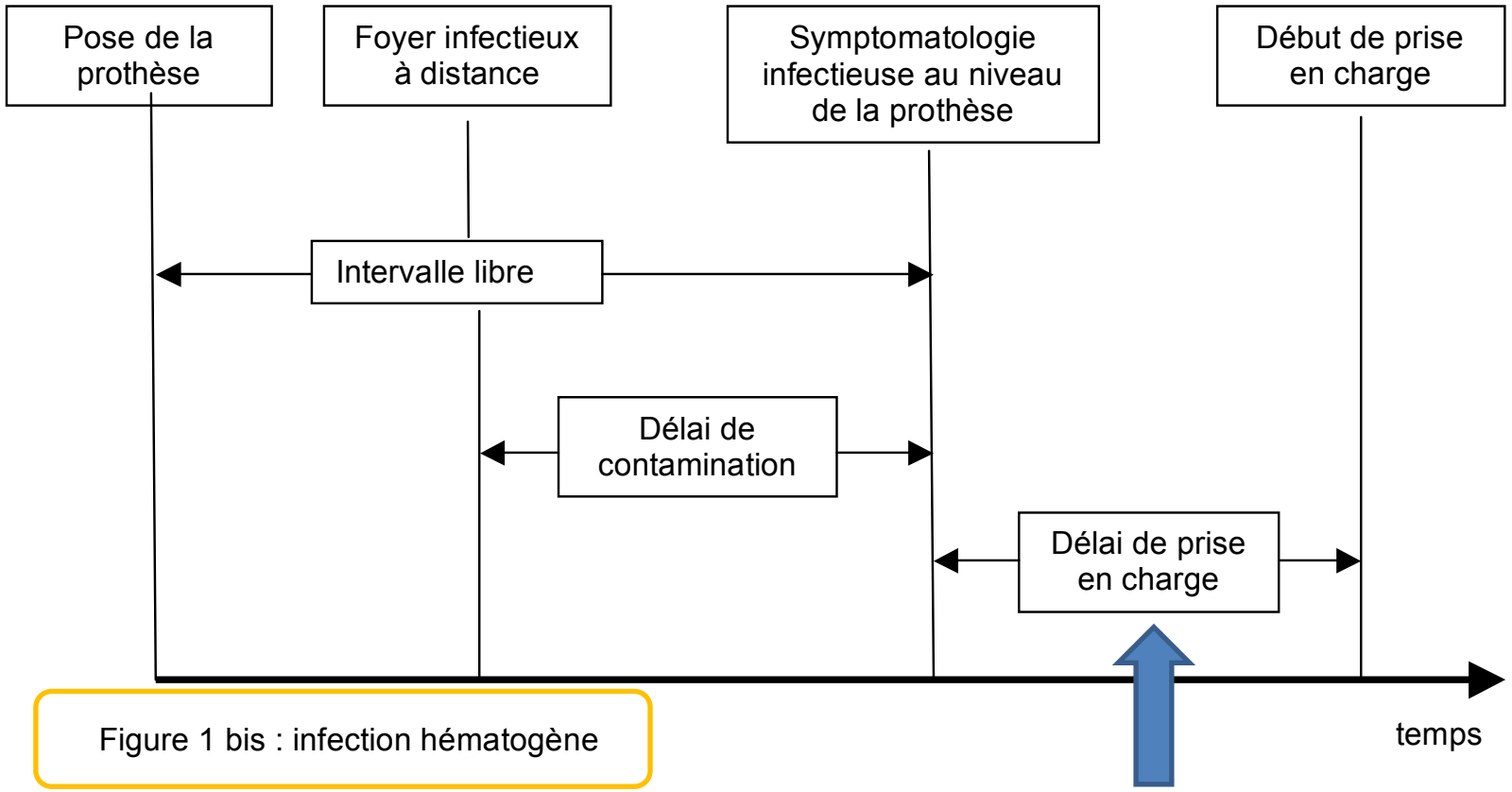


Figure 1 bis : infection hématogène

Classification de Coventry post-opératoire

3 phases différentes:

Type I:	aiguë et précoce période post opératoire immédiate (< 1 mois)
Type II:	chronique plus tardive prothèse douloureuse.
Type III:	aiguë tardive voie hématogène prothèse le plus souvent asymptomatique

Classification de Zimmerli : la plus utilisée

N. Engl. J. Med. 2004, 351, 1645-54

- Stade 1
  - Précoce (3 mois)
- Stade 2
  - Retardée (3 à 24 mois)
- Stade 3
  - Tardive (> 1 an)

- Inconvénient
  - Ne relève pas le caractère aigu ou non de l'IPOA

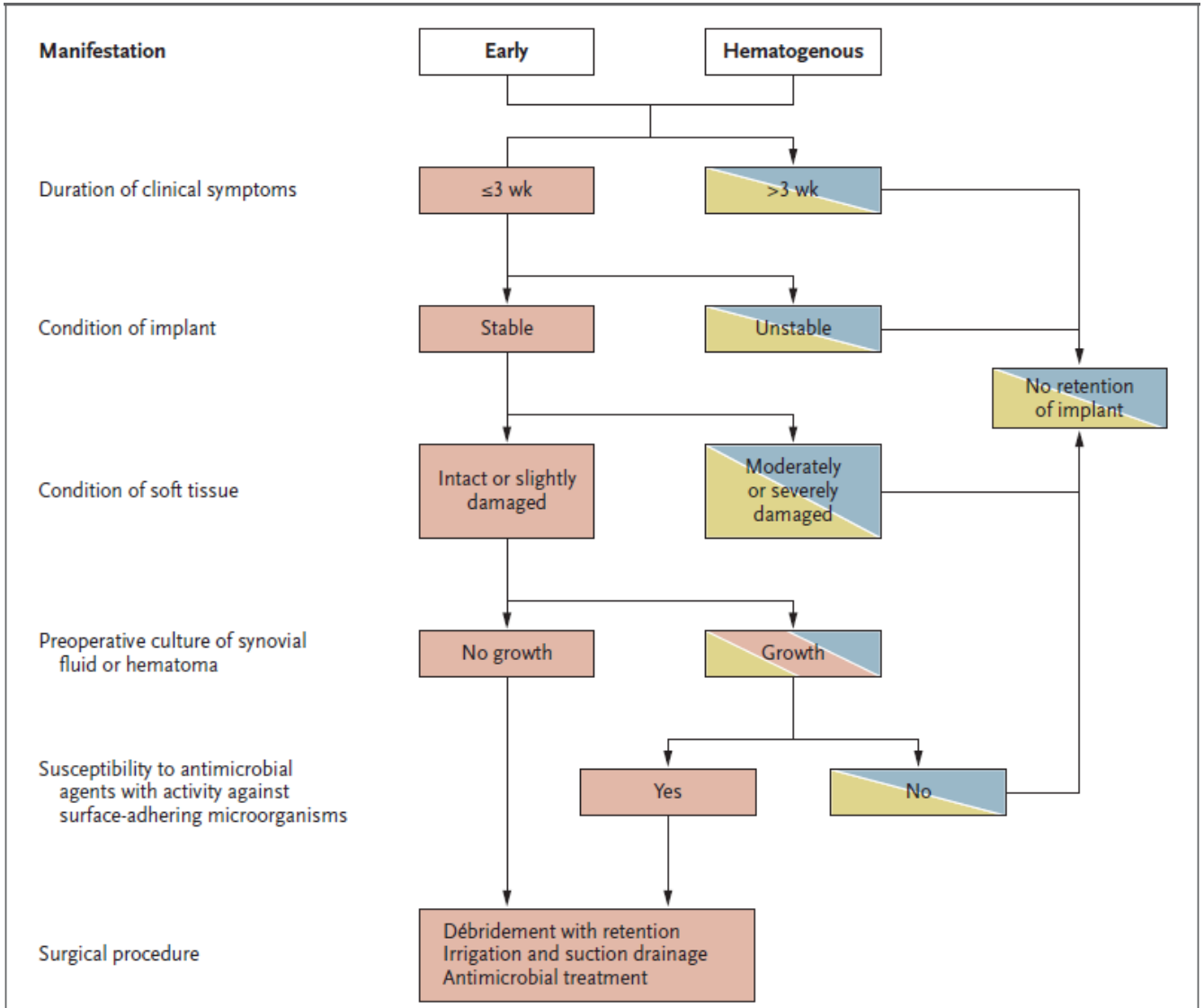


Figure 2. Algorithm for the Treatment of Early or Hematogenous Infection Associated with a Prosthetic Joint.
This algorithm can be used for the treatment of patients with various types of arthroplasties; however, it has been used most frequently with patients who have hip and knee arthroplasties.

Zimmerli NEJM 2004

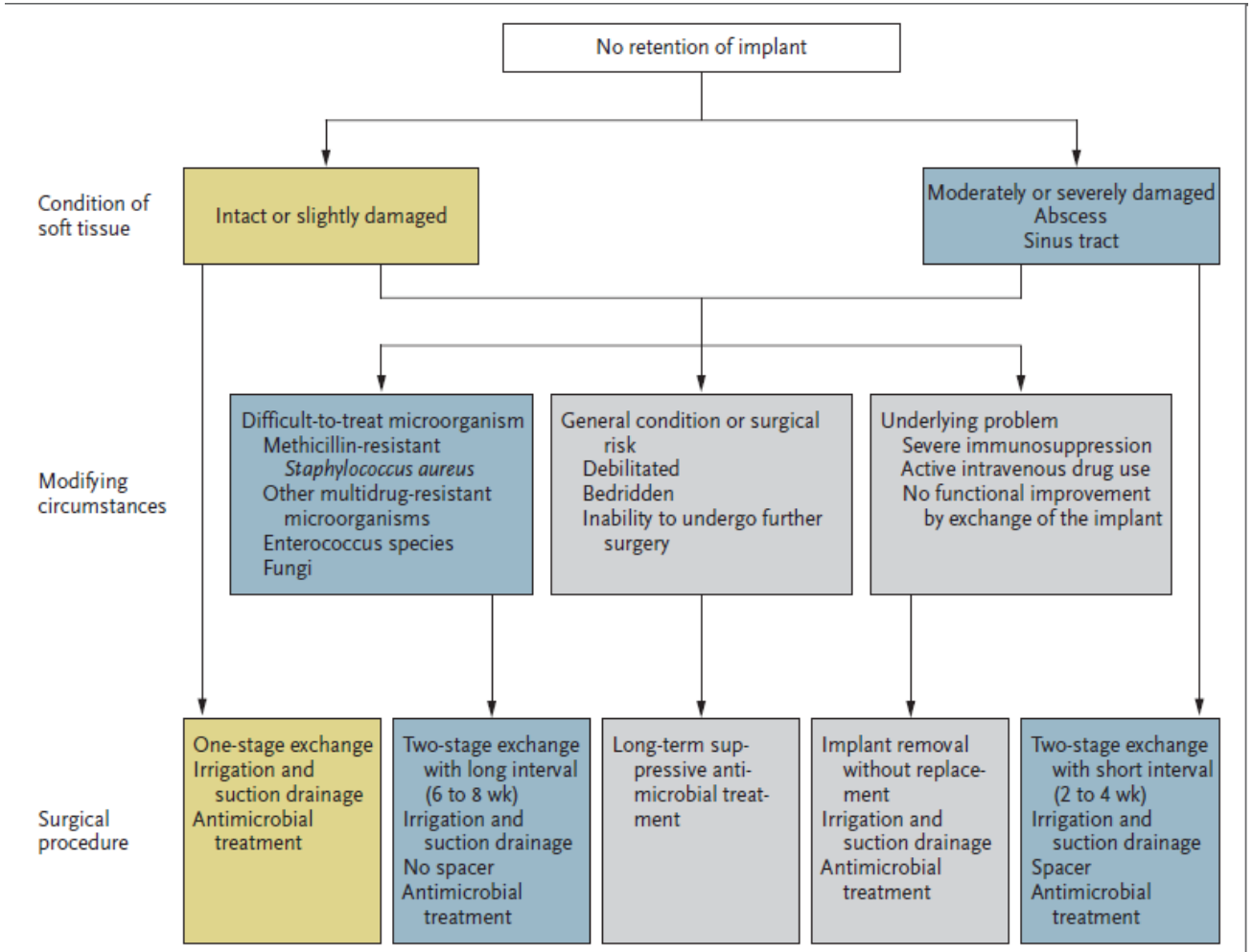


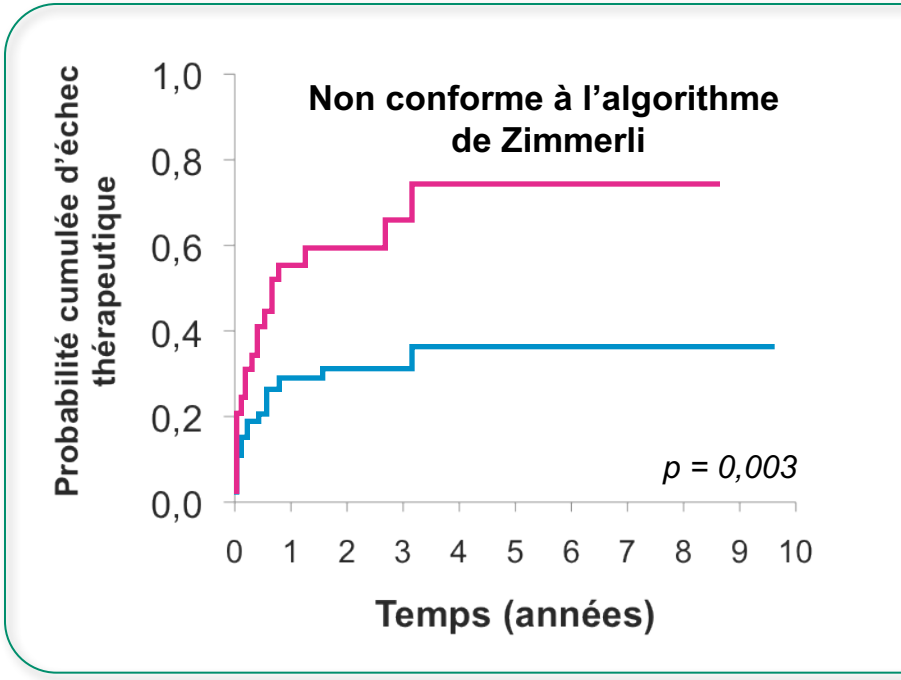
Figure 3. Algorithm for the Treatment of Patients with Infections Not Qualifying for Implant Retention.

This algorithm has been developed for patients with a hip prosthesis who have delayed or late infection, symptoms of more than three weeks' duration, infection with difficult-to-treat microorganisms, severely compromised soft tissue, or a severe coexisting illness. In patients with a knee prosthesis, arthrodesis is performed after resection arthroplasty. If the soft tissue is intact or only slightly damaged, a one-stage exchange (green boxes) may be possible. In patients with compromised soft tissue or difficult-to-treat microorganisms, a two-stage exchange (blue boxes) is preferred. Permanent explantation or joint arthrodesis is usually performed in severely immunocompromised patients, those with active intravenous drug use, and those in whom arthroplasty will not provide any functional benefit (gray boxes).

Zimmerli NEJM 2004

Collaboration Lyon-Genève – Prise en charge des infections sur matériel osseux *(1)*

- **Suivi de d'une cohorte d'infections de Prothèse de hanche et de genou à SAMS (CHU Lyon et Genève entre 2000 et 2010)**
  - 89 patients, 54 prothèse totale de hanche, suivi 2 ans
  - 37 échecs (42 %) dont 27 rechutes d'infections SAMS
  - Seul facteur de risque d'échec : stratégie chirurgicale inadaptée
    RR = 2,157 ; IC_{95} : 1-4,659 ; p = 0,05



Zimmerli. NEJM 2004.
Recommandations de prise en charge des infections de prothèses

ICAAC 2012. D'après Ferri T et al., abstract K-249, actualisé

Définitions des infections sur matériel

Center for Disease control (CDC) d'Atlanta
Horan. Infect Control Hosp Epidemiol. 1992; 13: 606-8

- **On parle d'ISO lorsqu'au moins 1 des critères suivant est rempli**
  - Présence de pus
  - Germes isolés au niveau du site opératoire
  - Signes évidents d'infection au niveau du site
  - Diagnostic clinique posé par le chirurgien

- **SUBJECTIF+++**

- **3 prélèvements bactériologiques +/5 au niveau du site concerné**
  - *Atkins. J Clin Microbiol1998; 36: 2932-9.*

Finalement le seul élément commun à ces classifications c'est le délai de prise en charge

- Plus l'infection est évoluée, plus la guérison sera difficile à obtenir

- Infections Aigüe / chronique, plusieurs sens différents
  - **Clinicien :** signes inflammatoires locaux ou généraux, récents / signes radiologiques ou cliniques anciens
  - **Bactériologiste :** pas de biofilm / biofilm + polymorphisme des colonies isolées
  - **Chirurgien :** matériel sauvable ou pas

- Différent de délai diagnostic

Mécanismes de l'infection chronique sur matériel

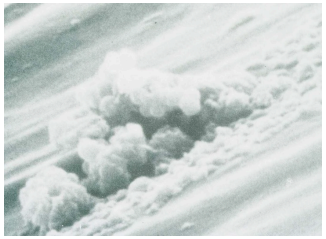
- **BIOFILM**
- Adhésion bactérienne irréversible **à partir de 4-8h**
- Agrégation bactérienne : exopolysaccharides; glycocalix ou slime produit par bactéries

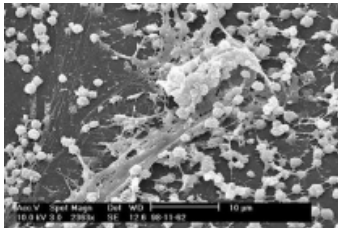
Le biofilm bactérien

Costerton Science 1999

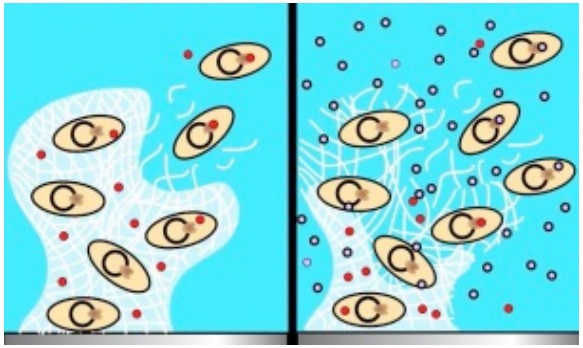
- **Il s'installe en 8 jours!!!**

- **Communauté cellulaire sessile**
  - Slime : Exopolysaccharides bactériens
  - Couches profondes, fixes, adhérentes

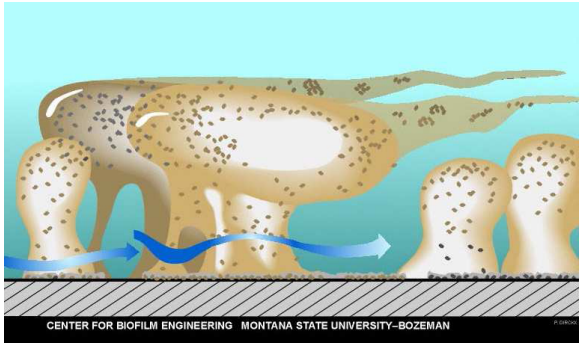




- **Mode de survie universel**
  - Mtb bactérien adapté, ralenti
  - Impénétrable aux Ac, phagocytes

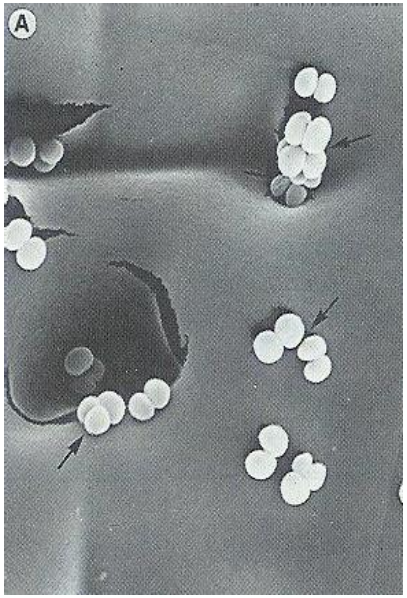


- **Perturbe activité des ATB**
  - Diminution de diffusion
  - Augmente résistance bactérienne



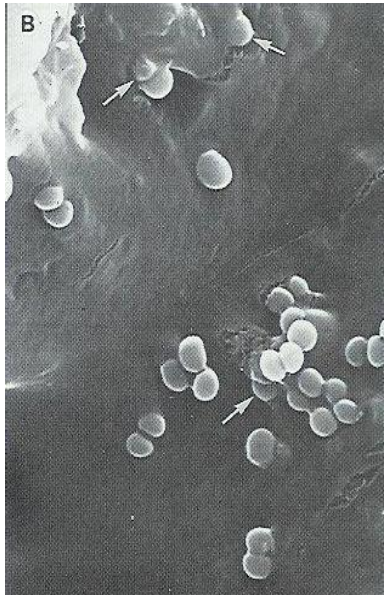
Formation d'un biofilm

Etapes de la colonisation du matériel par *S. epidermidis*



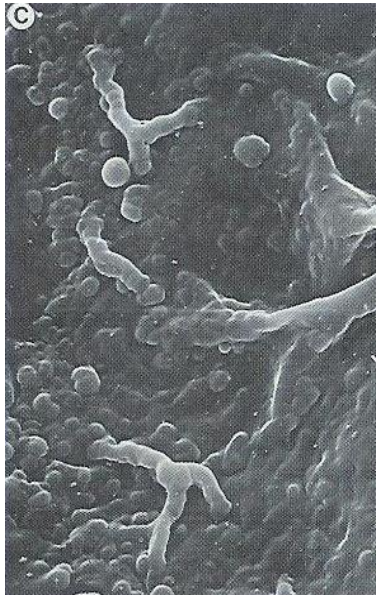
2 h

Fixation des staph sur des irrégularités à la surface du matériel



4 h

Début de fabrication du "slime"



8 h

La surface du matériel est recouverte par une couche épaisse de "slime"

24 h

Des bactéries émergent du biofilm, libres et prêtes à se fixer ailleurs

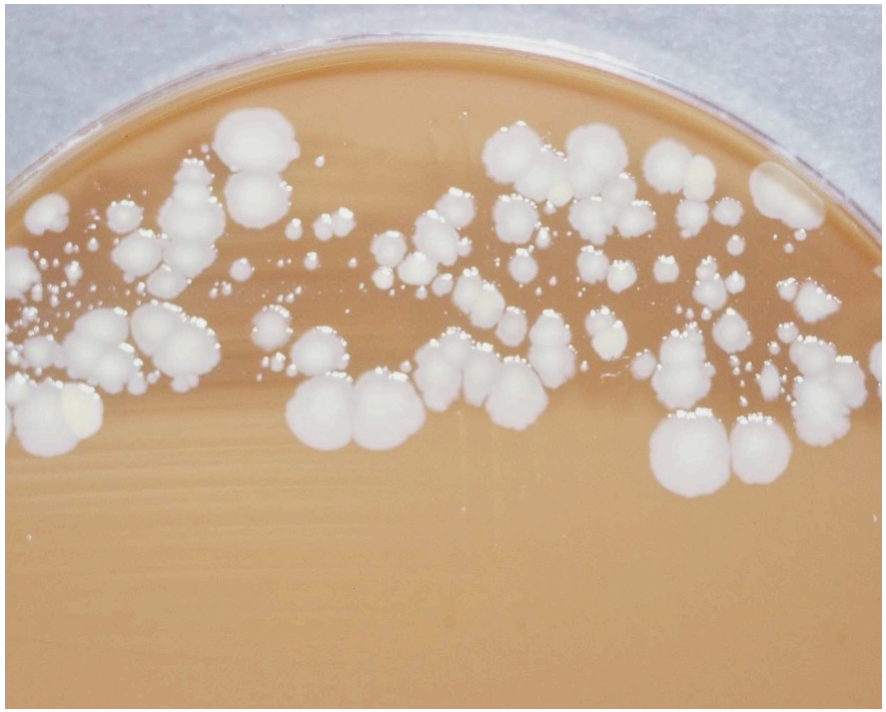
Olson ME et al. J Biomed Mater Res, 1988

Les bactéries productrices de slime

- ***Staphylococcus aureus***
- ***Staphylococcus epidermidis***
- *Streptococcus sp* (non groupables)
- Enterococcus sp
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *E coli, Enterobacter sp, Proteus sp*
- Anaérobies : *bacteroides sp*, corynebactéries

Small colony variant

Sendi CID 2006

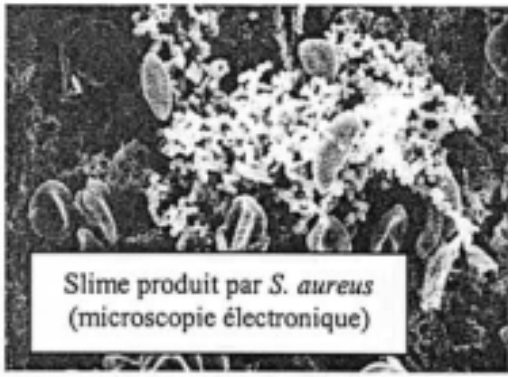


- **Small colony variant**
  - Colonies de petite taille
  - Perte pigmentation
  - Hémolyse
  - Croissance lente
  - Auxotrophisme
  - Résistance aux antibiotiques

Plusieurs phénotypes, sensibilité variée aux ATB

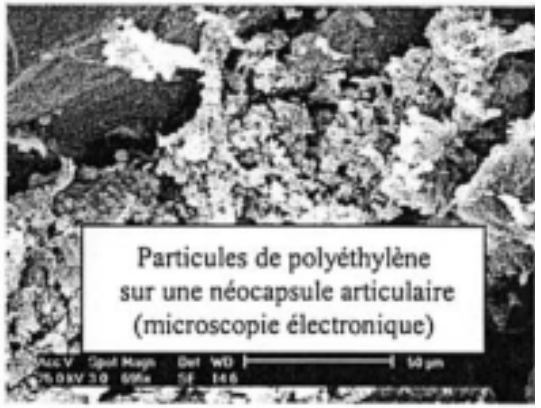
Les altérations du métabolisme bactérien au voisinage des matériaux infectés responsable d'un phénomène de tolérance aux antibiotiques, même bactéricides (small colony variant)

Le slime (substance polysacccharidique extracellulaire)
et le **biofilm** bactérien semblant responsable de :
- une adhésion bactérienne plus forte,
- une virulence particulière et
- une moindre sensibilité aux antibiotiques



Slime produit par *S. aureus* (microscopie électronique)

Les altérations du système macrophagique
par des éléments prothétique: métal, polyéthylène…)
ou des éléments périprothètiques (ciment)



Particules de polyéthylène sur une néocapsule articulaire (microscopie électronique)

Les réservoirs de germes inaccessibles aux antibiotiques
(ciment, granulome…)

Bouchon de fut fémoral

Revue générale

Infections de prothèse articulaire

Prosthetic joint infections

L. Bernard *

Médecine et maladies infectieuses 33 (2003) 231–239

Intervalle libre (1)

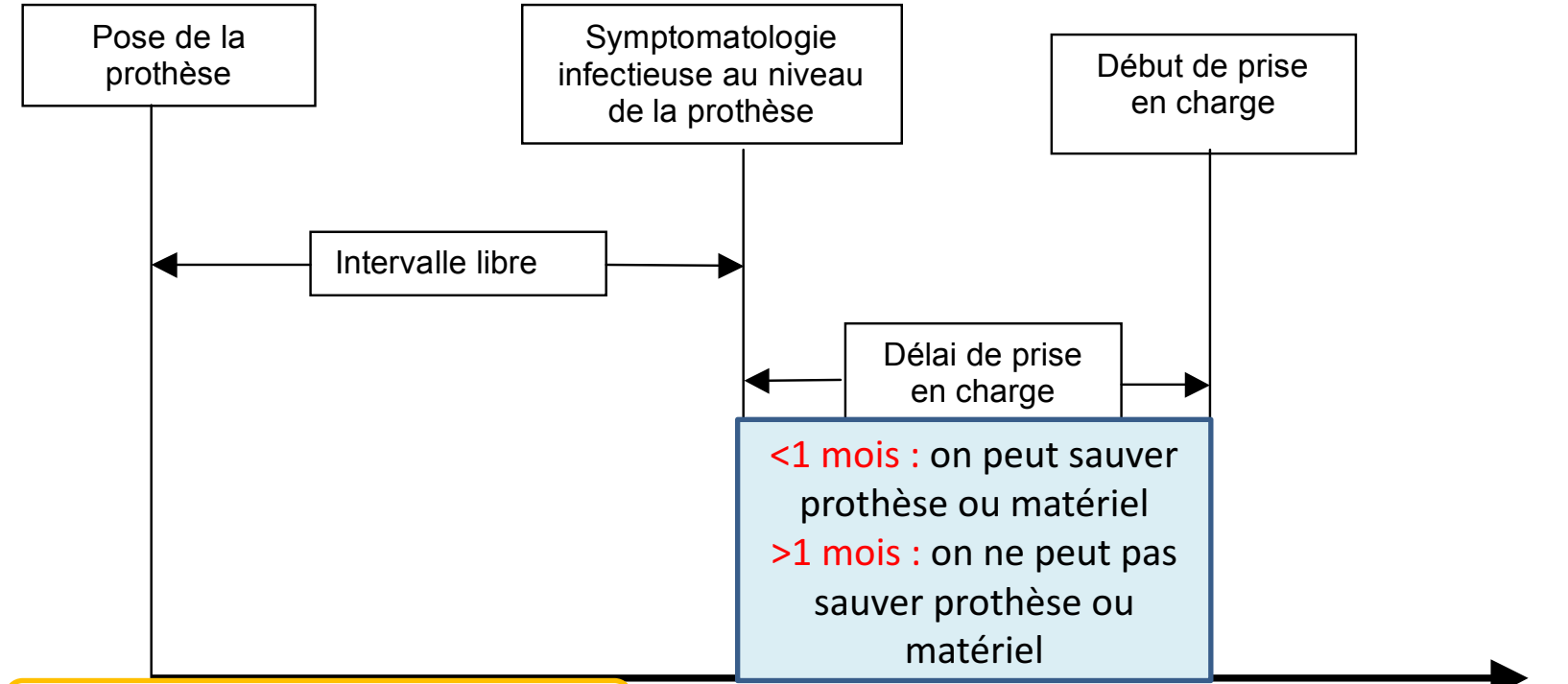
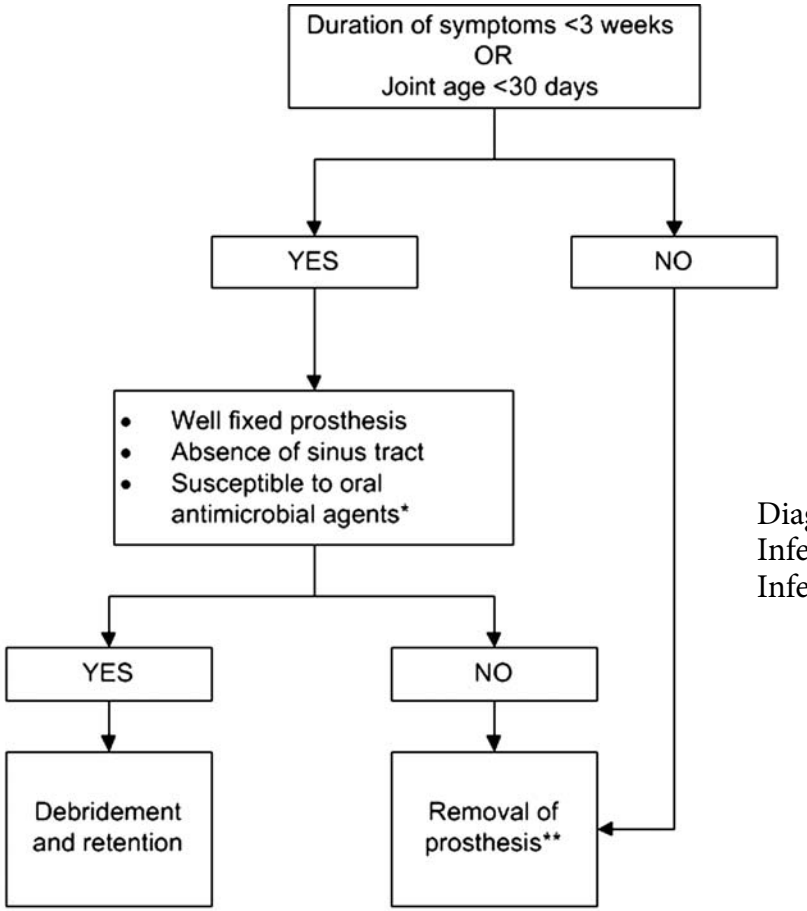


Figure 1 : infection post-opératoire



*Antimicrobial agents that are recommended for prolonged use for chronic suppression or treatment of biofilm bacteria (see text for details)
**See Figure 3 and recommendation 18 and accompanying Evidence Summary for possible exceptions

Figure 2. Management of prosthetic joint infection.

Classification de Tsukyama : la plus logique cliniquement

DT J Bone Joint Surg 1996; 78-A: 512-23

- **Type I : infection post-opératoire précoce**
  - Moins de 1 mois après la chirurgie
  - Tableau clinique marqué : fièvre, frissons, cicatrice inflammatoire, douleur, cicatrice qui ne se referme pas…
  - Staphylocoque doré, BGN++
- **Type II : infection tardive (>1 mois) ou chronique**
  - SCN, proprionibacterium acnes
  - **Tableau moins franc : douleur persistante, fistule**
- **Type III : infection aiguë hématogène ou secondaire**
  - Staphylocoque doré, BGN++
  - L'infection de matériel n'est pas au 1°plan
- **Type IV : prélèvement opératoire positif mais patient asymptomatique**
  - L'infection passe souvent inaperçue
  - 3%

COVENTRY + prélèvements systématique

INFECTIONS NOSOCOMIALES

EVOLUTION
DES DEFINITIONS MEDICALES

- Infection nosocomiale, « acquise » à l'hôpital

⇓

- Infection liée aux soins

⇓

- Infection associée aux soins (*health care-associated infection*)

Bertrand Gachot

Infections associées aux soins définition 2010 (1)

Une infection est dite associée aux soins si :

- elle survient **au cours ou au décours d'une prise en charge** (diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative) d'un patient,
- **ET** si elle n'était ni présente, ni en incubation au début de la prise en charge

Surveiller et prévenir les infections associées aux soins. Septembre 2010. *http ://www.sf2h.net*

Infections associées aux soins : définition 2010 (2)

- *Lorsque que l'état infectieux au début de la prise en charge n'est pas connu précisément*, un délai d'au moins 48 heures ou un délai supérieur à la période d'incubation est couramment accepté pour définir une IAS.
- Toutefois, il est **recommandé d'apprécier dans chaque cas la plausibilité de l'association entre la prise en charge et l'infection**[1].

[1] N.B. : définition du CTIN 1999 : «…*dans chaque cas douteux, la plausibilité du lien causal entre hospitalisation et infection*…»

Infections associées aux soins définition 2010 (3)

- Pour les **infections du site opératoire**, on considère habituellement comme associées aux soins les infections survenant **dans les 30 jours** suivant l'intervention ou, s'il y a mise en place d'un implant, d'une prothèse ou d'un matériel prothétique **dans l'année** qui suit l'intervention.
- Toutefois, et quel que soit le délai de survenue, il est recommandé d'apprécier dans chaque cas la **plausibilité de l'association entre l'intervention et l'infection, notamment en prenant en compte le type de germe en cause**

L'élément « spatio-temporel » (survenue dans un certain délai, présence dans un établissement de soins) n'est qu'*indicatif* (objectif épidémiologique, de veille sanitaire)

Délai de 48 h : uniquement quand l'état infectieux au début de la prise en charge n'est pas connu précisément

Le point déterminant est le lien de causalité entre les soins et l'infection

Bertrand Gachot

Attention aux « dérives » !

- Dans certains textes officiels :
  - Site du Ministère : définition du CTIN 1999 amputée de la phrase « *Toutefois, il est recommandé d'apprécier, dans chaque cas douteux, la plausibilité du lien causal entre hospitalisation et infection* »
  - Référentiels sur les infections en maternité : endométrite à germe endogène survenant à l'hôpital après un accouchement par voie basse standard = infection nosocomiale
- Dans la pratique médicale ou expertale : caractère nosocomial = germe exogène, limitation à l'aspect spatio-temporel (notamment survenue > 48 h)…

Y-a-t-il une définition juridique de l'infection nosocomiale?

Il s'agit d'une maladie infectieuse (bactérienne, parasitaire, fongique, virale, prions), que la circulaire du 29 décembre 2000 définit par le mode de contamination : l'infection *« contractée dans un établissement de santé »*.

Rapport annuel de la Cour de cassation 2007

Article R6111-6 du C.S.P.

modifié par décret n°2010-1408 du 12/11/2010

« Les infections associées aux soins contractées dans un établissement de santé sont dites infections nosocomiales »

Bertrand Gachot

Conseil d'Etat, section du contentieux
Décision du 23 mars 2018

Mme Bazizi, n° 402237, concl. L. Marion

Une infection ne présente pas un caractère nosocomial s'il est établi qu'elle a une autre origine que la prise en charge du patient.

Doit être regardée comme présentant un caractère nosocomial au sens du second alinéa du I de l'article L. 1142-1 du code de la santé publique une infection survenant au cours ou au décours de la prise en charge d'un patient et qui n'était ni présente, ni en incubation au début de celle-ci, sauf s'il est établi qu'elle a une autre origine que la prise en charge.

En l'espèce, pour juger que la pneumopathie contractée par la patiente au cours d'un séjour à l'hôpital ne présentait pas un caractère nosocomial, la cour administrative d'appel avait relevé que, selon l'expert, cette infection avait été provoquée par la régurgitation du liquide gastrique, qui avait pénétré dans les bronches en raison d'un trouble de la déglutition consécutif à l'accident vasculaire cérébral dont elle avait été victime. En statuant ainsi, la cour n'a pas commis d'erreur de droit.

Bertrand Gachot

Infections sur prothèse articulaire : difficultés nosologiques I

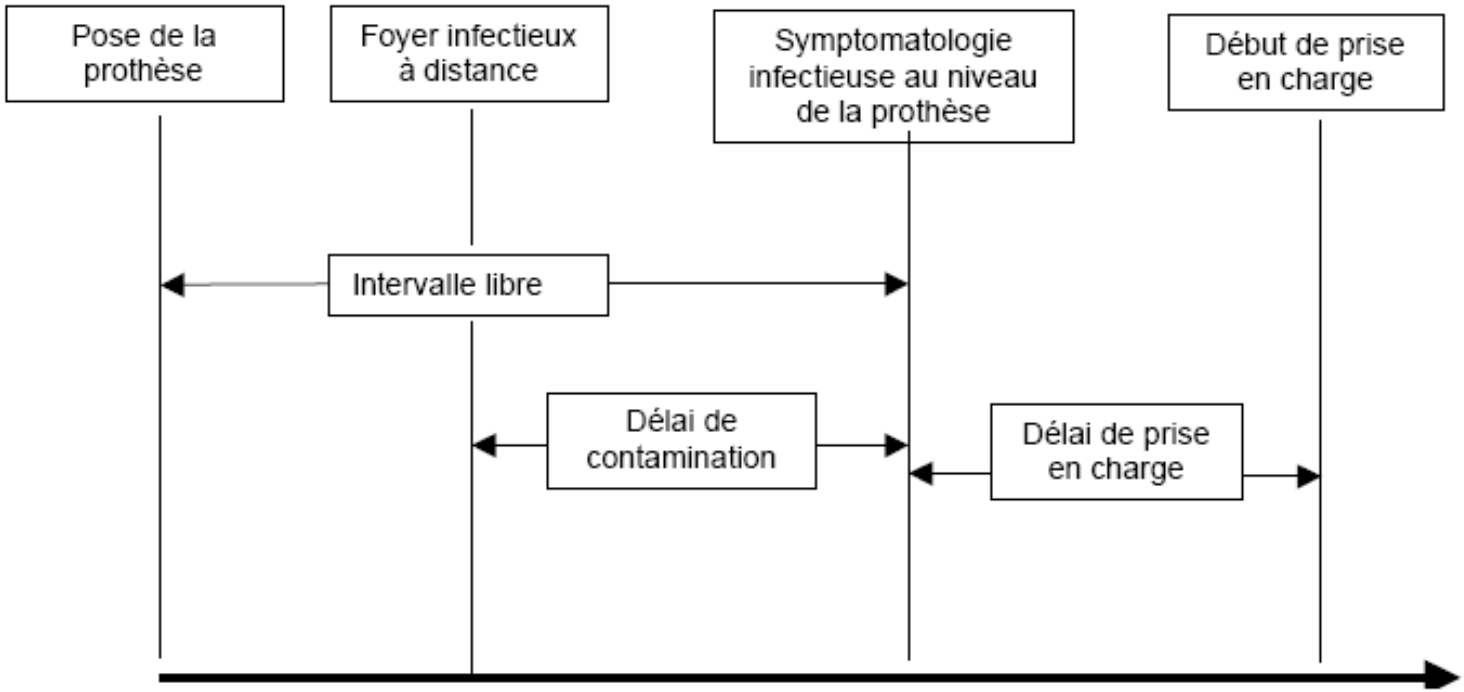


Figure 1 bis - Infection hématogène

Le délai de 12 mois est désormais remis en question car :

- une majorité d'IN avérées survient après 12 mois
- et seulement 30 % des infections survenant après 3 mois seraient secondaires à l'intervention chirurgicale

Infections ostéo-articulaires sur matériel. RPC. SPILF. 13 mai 2009

Bertrand Gachot

Infections sur prothèse articulaire : difficultés nosologiques II

- Les infections aiguës hématogènes (passage du germe dans le sang à partir d'un foyer à distance puis fixation sur la prothèse) ne doivent pas être qualifiées de nosocomiales
- Cas « frontières » : les infections sur PTG dues à une nécrose cutanée cicatricielle postopératoire exposant le matériel (cf CA Paris 16/11/07, TGI Paris 25/11/07 : qualifications différentes, suite à des expertises aux conclusions opposées…)

INFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES COMPLEXES

Avis CTINILS 2006

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTERE DE LA SANTE ET DES SOLIDARITES

DIRECTION GENERALE DE LA SANTE

AVIS DU COMITE TECHNIQUE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES ET DES INFECTIONS LIEES AUX SOINS

relatif aux centres de référence pour la prise en charge des infections ostéo-articulaires à l'exclusion des infections ostéo-articulaires d'origine hématogène

adopté en séance le 28 août 2006

Le CTINILS considère qu'il est important de définir des centres de référence pour la prise en charge des infections ostéo-articulaires

- organiser une prise en charge pluridisciplinaire,
- mettre en place des réunions de concertation pluridisciplinaire,
- mettre en place la traçabilité des pratiques,
- informer, aider et orienter les patients,
- mettre en place l'évaluation des pratiques professionnelles, notamment évaluer l'organisation de la prise en charge pluridisciplinaire par la méthode du chemin clinique,
- mettre en place des programmes de recherche sur les infections ostéo-articulaires,
- organiser le signalement externe des infections nosocomiales et réaliser un signalement pour chaque cas d'infection ostéo-articulaire pris en charge relevant des critères de signalement prévus par la réglementation,
- produire des informations relative à la prise en charge des infections ostéo-articulaires en termes de type et de niveau d'activité, de pratiques d'antibioprophylaxie et de consommation d'antibiotiques, d'incidence des infections de site opératoire, de survenue de complications liées aux soins.

Centres de référence

Discours R. Bachelot 09/2008

- centres associés désignés dans chaque région

- En Rhône Alpes:
  - CHU Grenoble
  - CHU Clermont- Ferrand
  - CHU Saint-Etienne

Avis CTINILS 2006

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTERE DE LA SANTE ET DES SOLIDARITES

DIRECTION GENERALE DE LA SANTE

AVIS DU COMITE TECHNIQUE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES ET DES INFECTIONS LIEES AUX SOINS

relatif aux centres de référence pour la prise en charge des infections ostéo-articulaires à l'exclusion des infections ostéo-articulaires d'origine hématogène

adopté en séance le 28 août 2006

Le CTINILS recommande que la prise en charge des infections ostéo-articulaires repose sur l'association des compétences suivantes :

1. une équipe chirurgicale orthopédique expérimentée,
2. une équipe de microbiologistes capable de mettre en œuvre les techniques diagnostiques spécifiques recommandées,
3. une équipe infectiologique organisée pour cette prise en charge spécifique,
4. une équipe d'anesthésistes mobilisée et impliquée,
5. une structure capable de gérer la mise en place et le suivi de l'utilisation des voies veineuses centrales,
6. une équipe de médecine interne compétente en rhumatologie et un service de rééducation ou, à défaut, un professionnel effectuant des vacations spécifiques,
7. une équipe opérationnelle d'hygiène hospitalière active,
8. un service de pharmacologie (ou le laboratoire de microbiologie) pour le dosage des anti-infectieux,
9. un service d'imagerie disponible, doté d'une IRM et d'une tomodensitométrie,
10. une organisation permettant une prise en charge psycho-sociale.

Définition des IOA complexes

INSTRUCTION N°DGOS/PF2/2010/466 du 27 décembre 2010 relative au dispositif de prise en charge des infections ostéo-articulaires complexes

1. Selon le type de programme chirurgical : Il doit s'agir de situations chirurgicales nécessitant des gestes majeurs d'excision, de couverture, de reconstruction osseuse ou prothétique.
   - Pseudarthrose infectée avec perte de substance nécessitant une reconstruction osseuse ou des parties molles.
   - Ostéite sur os continu nécessitant une excision osseuse large ou une reconstruction osseuse ou des parties molles.
   - Infection sur prothèse articulaire nécessitant une reconstruction complexe.
   - Ostéo-arthrite des grosses articulations (épaule, coude, poignet, hanche, genou et cheville) avec signes radiologiques d'atteinte osseuse, nécessitant une résection articulaire.
   - Infection rachidienne, avec ou sans matériel, nécessitant une reconstruction osseuse.

   Exclusion : Ablation de matériel en milieu septique, amputation en zone saine, synovectomie, excision des parties molles sans reconstruction

2. Selon la prise en charge thérapeutique antérieure : Infection osseuse ou articulaire en échec d'une prise en charge thérapeutique médico-chirurgicale antérieure ayant associé un geste chirurgical d'excision et une antibiothérapie.

Définition des IOA complexes

INSTRUCTION N°DGOS/PF2/2010/466 du 27 décembre 2010 relative au dispositif de prise en charge des infections ostéo-articulaires complexes

Les infections osseuses ou articulaires, les infections des parties molles, l'ostéomyélite aiguë de l'enfant et de l'adolescent, l'arthrite aiguë et l'infection post opératoire précoce, ne peuvent être considérées comme complexes qu'en présence d'un des critères suivants :

1. Critères microbiologiques :

La prise en charge par antibiothérapie est compliquée du fait d'un micro-organisme particulier ou d'une allergie aux antibiotiques limitant les possibilités thérapeutiques.

2. Terrain complexe

Toute défaillance viscérale sévère interférant avec le programme thérapeutique (insuffisance rénale ou hépatique, immunodépression, polypathologies…) ou avec un retentissement général chronique associé.

Ce qu'il faut retenir

- Plusieurs types d'infections et plusieurs définitions
- Classification de Zimmerli la plus utilisée
- Classification de Tsukyama la plus clinique
- Un élément commun : le délai entre premiers signes et prise en charge
- Prise en charge différente si IOA <1 mois ou > 1 mois
- Nosocomial : établir le lien de causalité entre soin et infection
- Infection ostéo-articulaire complexe. Définition complexe