

7^{èmes}

Rencontres en Infectiologie

Le 5 mars 2022

Hôtel Averroès Iberostar, Hammamet



Symposium

Infections articulaires péri-prothétiques



Pr Abderrazek Abid - Orthopédie Monastir

INTRODUCTION

Introduction

Chirurgie prothétique

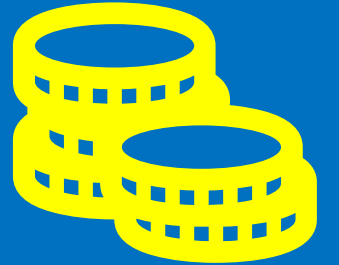
- Chirurgie prothétique: chirurgie fonctionnelle
 - Objectif: amélioration de la qualité de vie
 - Population âgée, fragile
- ➔ Infection sur prothèse: véritable drame pour le patient, son entourage...et le chirurgien

Infections sur prothèse: conséquences lourdes sur le patient

- Objectif fonctionnel → infection → pronostic fonctionnel et vital!
- Mortalité à moyen terme: 6-15%
- Baisse de la qualité de vie
- 18% des patients insatisfaits

Infections sur prothèse: conséquences lourdes sur la société

- Cout: 44 000 à 80 000 € par épisode*
- Charge de travail pour le personnel de santé
- Retour au travail rare, absentéisme → coût économique indirect
- Antibiothérapie prolongée ← → résistance bactérienne



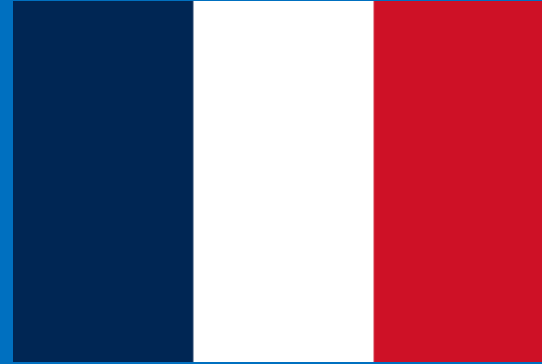
Pr Abderrazek Abid - Orthopédie Monastir

ÉPIDÉMIOLOGIE

Nombre de prothèses implantées



800 000/an en 2019
Prév 0,8-15% en 2010



150 000/an en 2014

4 M en 2030 aux USA

Incidences

- Infection articulaire péri-prothétique (IAP):



Hanche 1%



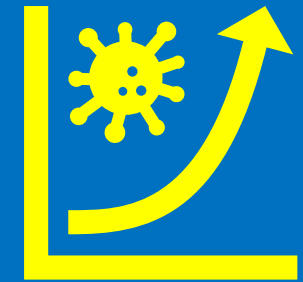
Genou 2%



Révision 4%

Incidence en augmentation

- espérance de vie en augmentation
- Diabète en augmentation
- Obésité en augmentation
- Longévité des prothèses améliorée → risque cumulatif
- Nombre de prothèses en augmentation



Chirurgie prothétique en Tunisie



- Gonarthrose: 49% après 60 ans
- CNAM: meilleur accessibilité aux prothèses
- CHU F. Bourguiba: 256 arthroplastie en 2018
- PTG → PTH → PTE

Infections sur prothèses en Tunisie



- Pas d'études épidémiologique exhaustives
- Zouari et al (2011): 4% des PTH et 3,4% des PTG sont infectées (Sahloul)
- Intérêt de la mise en place d'un registre

Épidémiologie: les germes

- *S. aureus* 38%
- *S. epidermidis* 19%
- *BGN* 11%



Pulido Clin Orthop Rel Res 2008

- *Prothèse de l'épaule: Propionibacterium acnes*

Problème de résistance aux antibiotiques



- *Staphylocoques: 53% Méti-R*

Pulido Clin Orthop Rel Res 2008

- *S. coagulase négative:*

Méti-R 44% FQ-R 34% Teico-R 22%

- *Pseudomonas aeruginosa: 12% Cefazidime R*

Infections périprothétiques avec culture négative

- 0-42%
- Antibithérapie préalable
- Retard diagnostic
- Même profil clinique et évolutif



Plan

- Quels sont les mécanismes physiopathologiques?
Y Othman
- Comment faire le diagnostic? Comment classer?
I Khalifa
- Comment établir le diagnostic microbiologique?:
B Mnif
- Quels sont les modalités et les indications du traitement chirurgical?
Y Othman
- Quels sont les modalités et les indications du traitement antibiotique?
N Benlasfar
- Comment prévenir?
MA Khalifa

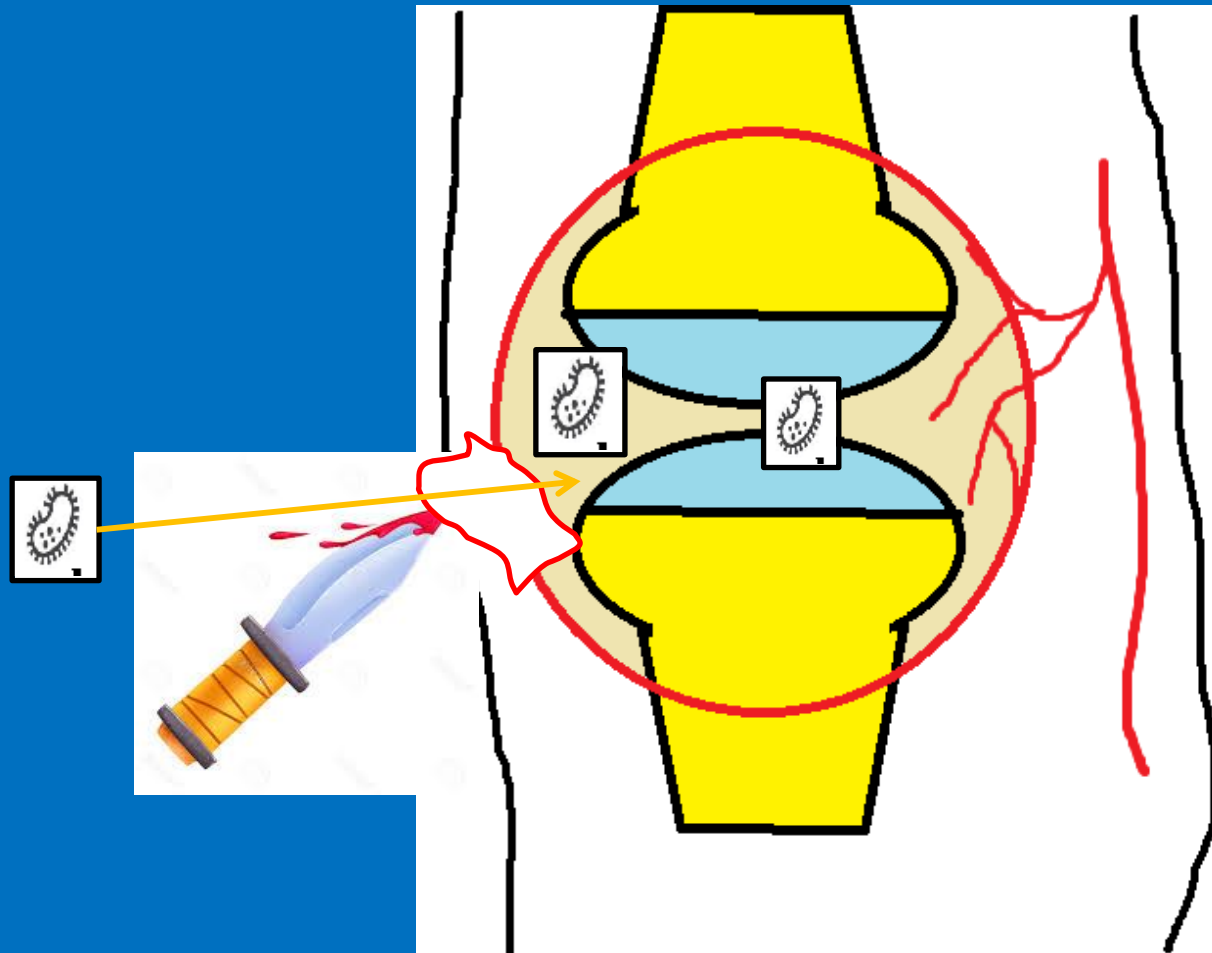
Dr Youssef Othman - Orthopédie Monastir

PHYSIOPATHOLOGIE

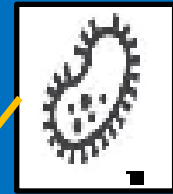
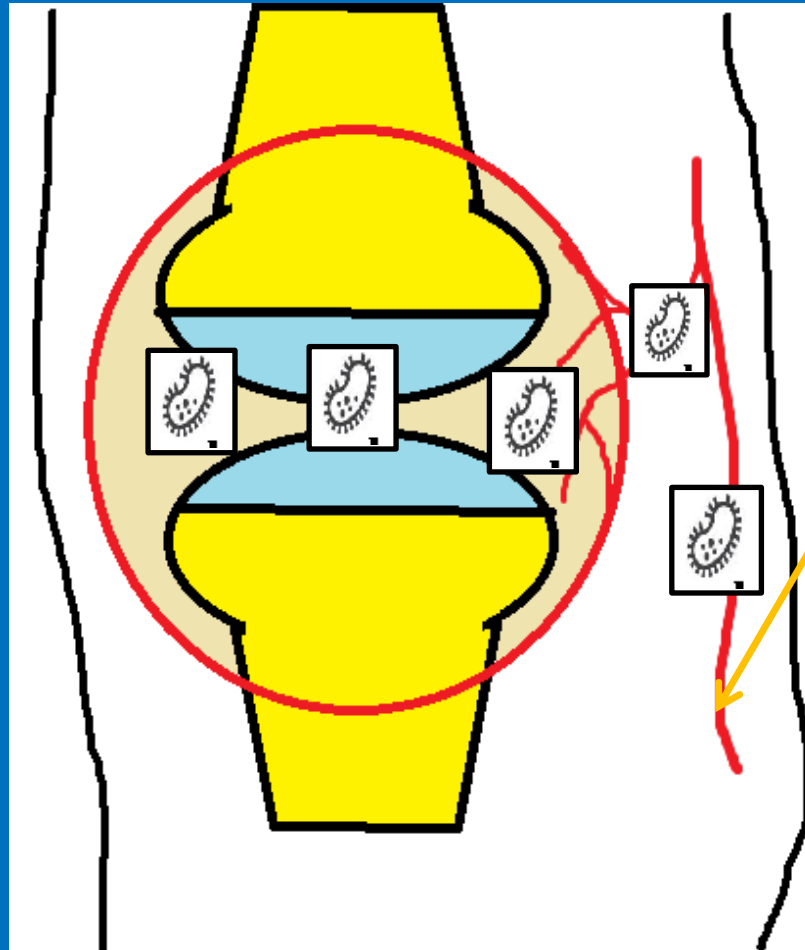
Physiopathologie: modes de contamination

- Inoculation: période post-opératoire
- Hématogène: infections tardives
- Par contiguïté: moins fréquente

Inoculation



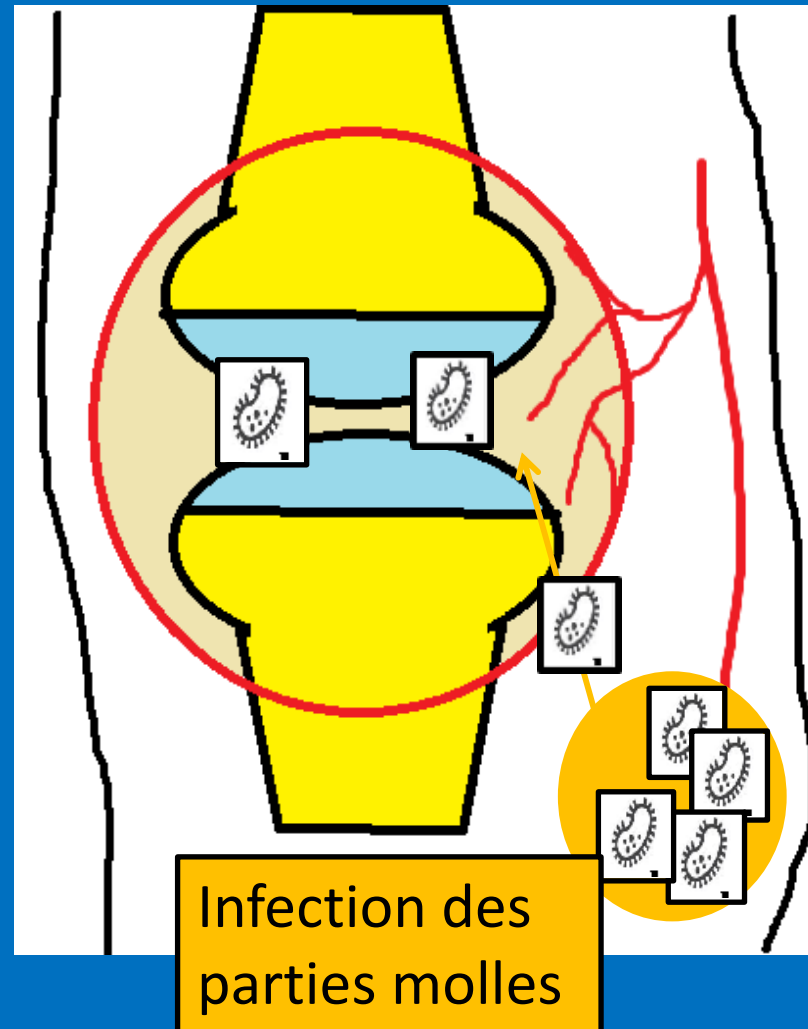
voie hématoogène



Porte d'entrée à distance:
urinaire, cutanée, angine, voie
veineuse...

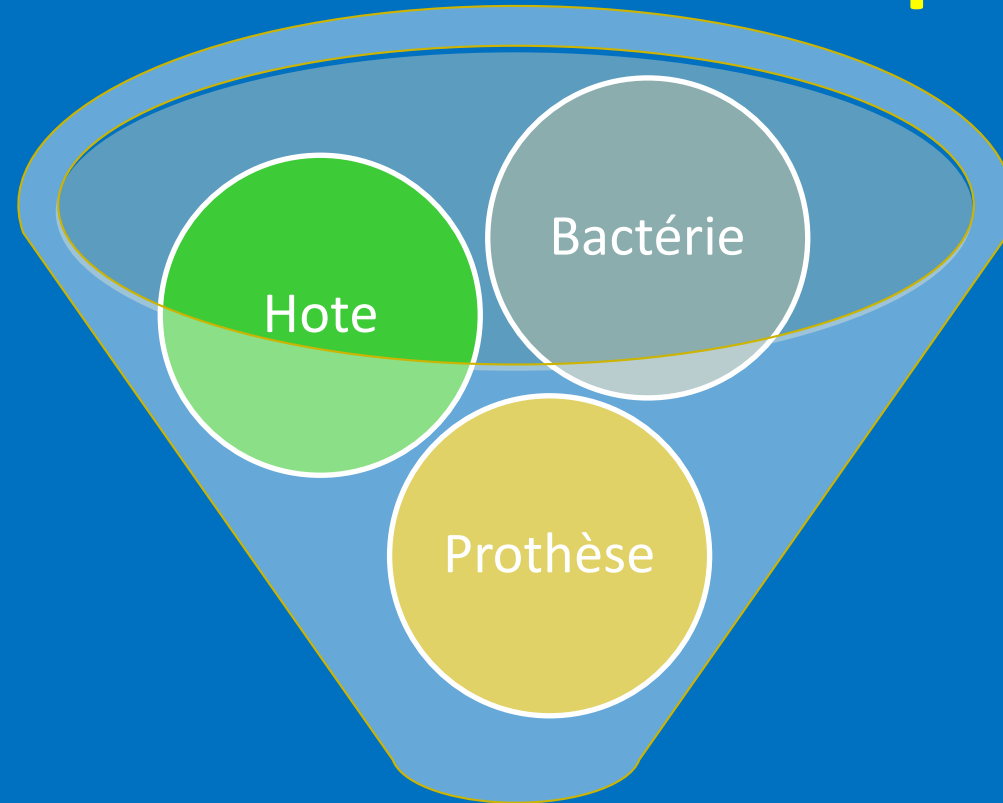


par contiguïté



Exemples: abcès sous-cutanée, panaris, bursite...

Facteurs de risque



Infection

Facteurs de risque: hôte

- Diabète mal équilibré (Rx7), PR
- Malnutrition (Alb <34g/L, lympho<1200 e/ μ L)
- obésité morbide
- tabac, alcool, toxicomanie
- immuno-dépression
- portage nasal chronique de *S aureus*

Facteurs de risque: Prothèse

- C'est un corps étranger
- Libération d'éléments
- Usure
- Interaction avec l'os (intégration)

Interaction Hôte/prothèse

- Granulocytes activés par la présence du CE
- Neutrophiles → defensines → inhibition de la phagocytose (phagocytose frustrée)

→ déficit immunitaire local

Facteurs de risque: Bactérie

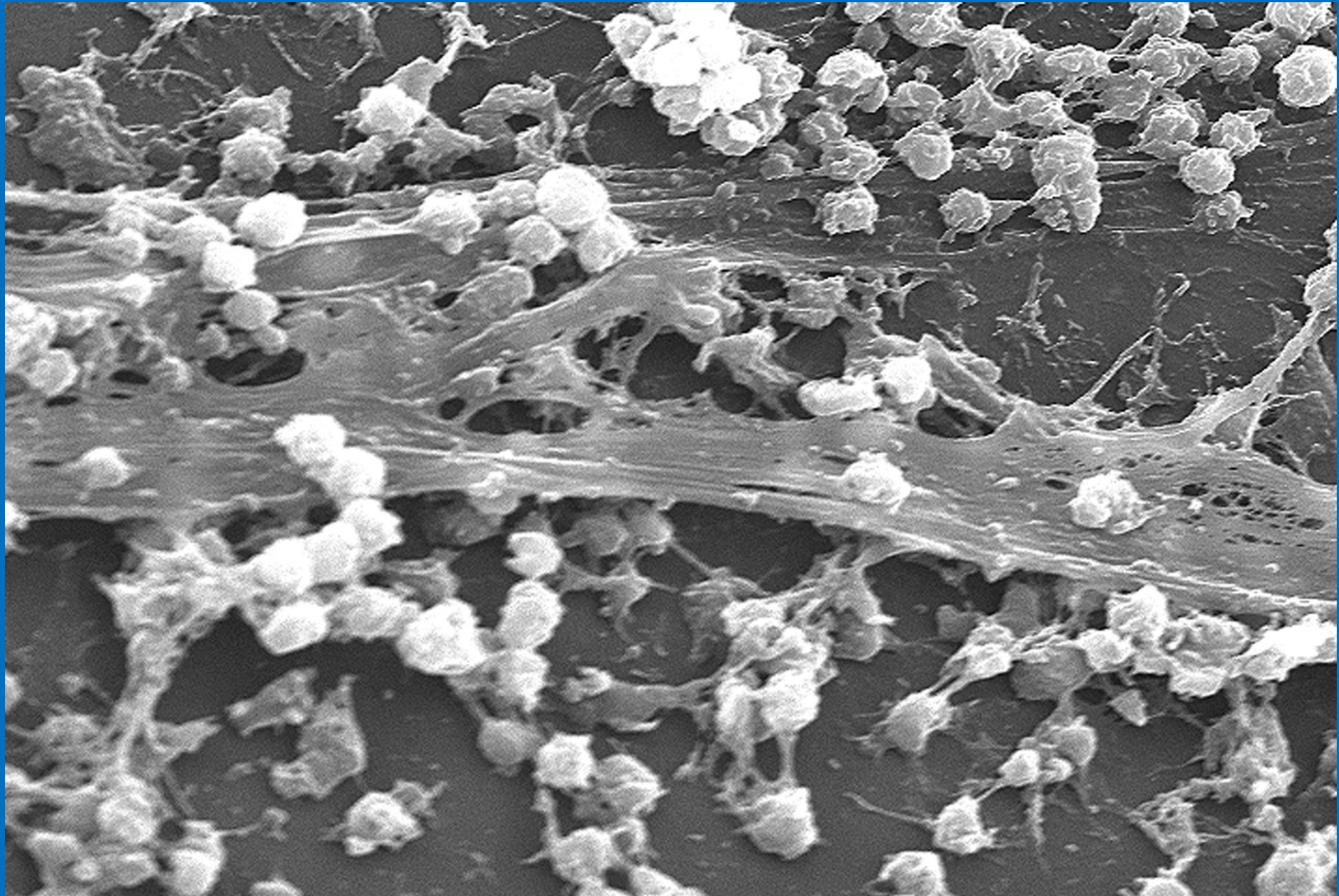
- Pathogénicité/virulence
- Capacité d'adhérence
- Résistance aux antibiotiques

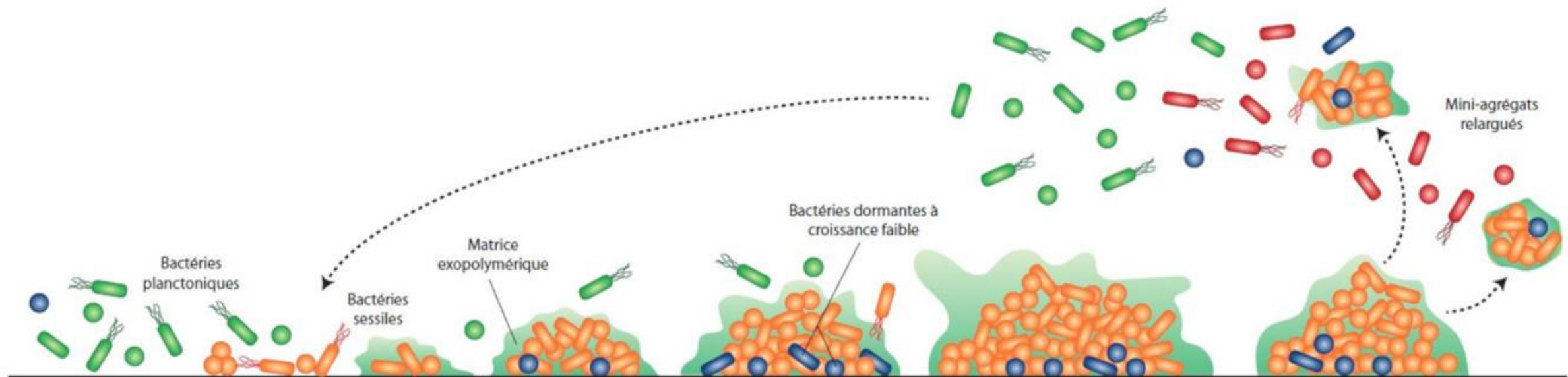
→ **Biofilm**

Interaction bactérie/implant

Le biofilm

Contact → adhésion → microcolonie → biofilm
→ état quiescent





Adhésion
 • Attachement
 • Interactions microorganisme-surface

Développement précoce
 • Synthèse de matrice
 • Multiplication bactérienne

Biofilm mature
 • Présence de matrice
 • Hétérogénéité
 • Présence de microenvironnements
 • Cellules tolérantes
 • Interactions bactériennes

Dispersion du biofilm
 • Remodelage de la matrice
 • Phénomène actif de dispersion

Adhésion

Développement

Maturation

Dispersion

Imperméable aux ATB

Interaction bactérie/implant

Le biofilm

Détachement de bactéries planktoniques

→ réaction immunitaire

→ douleur, inflammation, déscellement
prothétique.

biofilm: conséquences

- CMI *in vitro* ≠ *in vivo* (biofilm)
- Chirurgie+++

Biofilm immature → implant à conserver

Biofilm mature → implant à enlever

Dr Issam Khalifa - Orthopédie Mahdia

DIAGNOSTIC CLINIQUE RADIOLOGIQUE ET CLASSIFICATION

Introduction

- Arthroplastie: opération qui améliore la qualité de vie
- Infection: Echec pour le patient et le chirurgien
- Plusieurs tableaux cliniques
- Plusieurs classifications : mode d'inoculation, le tableau clinique ou la chronologie
- Diagnostic précoce+++ mais difficultés (tableau fruste, cécité du chirurgien...)

Classification

- ❑ Multiples +++/ intérêt??
- *Chronologie de l'infection depuis l'implantation (précoce, retardé, tardif)*
- *Chronologie des symptômes cliniques (aigus ou chroniques)*
- L'état de maturation du biofilm
- ❑ **Tsukayama; Coventry; Zimmerli; Pelligrini; Osmon...**

Classification

Classification de Coventry (1975)

Table 2

Classification of prosthetic joint infections.

Classification	characteristic
According to the route of infection	
Perioperative	inoculation of microorganisms into the surgical wound during surgery or immediately thereafter
Haematogenous	through blood or lymph spread from a distant focus of infection
Contiguous	contiguous spread from an adjacent focus of infection (eg, penetrating trauma, preexisting osteomyelitis, skin and soft tissue lesions)
According to the onset of symptoms after implantation	
Early infection (<3 months)	predominantly acquired during implant surgery or the following 2 to 4 days and caused by highly virulent organisms (eg, <i>Staphylococcus aureus</i> or gram-negative bacilli)
Delayed or low-grade infection (3–24 months)	predominantly acquired during implant surgery and caused by less virulent organisms (eg, coagulase-negative staphylococci or <i>Propionibacterium acnes</i>)
Late infection (>24 months)	predominantly caused by haematogenous seeding from remote infections

Classification

Classification de Tsukayama

Infection postopératoire précoce : précoce, elle se manifeste moins d'un mois après l'intervention

Infection chronique : retardée, elle se manifeste plus d'un mois après l'intervention

Infection aiguë hématogène : en général tardive dans un contexte bactériémique

Infection méconnue : révélée par la positivité des prélèvements bactériologiques peropératoires lors de la reprise d'une prothèse descellée considérée comme aseptique.

Classification

Classification de Pelligrini (2020)

- ❑ Chronologie/localisation de l'infection
- ❑ Examens complémentaires +++ (Scinti au leucocytes marqués, PET/CT)
- ❑ Intérêt thérapeutique+++

	Type I	Type II	Type III	Type IV
Presentation	Acute postoperative infection	Acute postoperative infection	Chronic infection	Chronic infection
Location	Joint space	Bone/implant interface	Joint space	Bone/implant interface

Review Article

Page 1 of 8

Classification and management options for prosthetic joint infection

Antonio Pellegrini¹, Virginia Suardi², Claudio Legnani³

Ann Joint 2022;7:3 | <http://dx.doi.org/10.21037/aoj-20-86>

Démarche diagnostique

Deux objectifs !!!

- Diagnostic positif précoce: au mieux avant la chirurgie sinon pendant
- Déterminer le germe responsable

Clinique

- Grande panoplie de signes
- Peu spécifiques
- Le seul signe spécifique est la présence de fistule productive ou de collection purulente avoisinante



Clinique

“Toute prothèse qui va mal
est **infectée** jusqu'à preuve
du contraire.”

Clinique

☐ Signes subjectifs:

- Douleur qui peut être inflammatoire ou mécanique pure
- Date d'apparition après la chirurgie

☐ Signes objectifs:

- Clinique : Signes locaux Inflammation (Fistule+++)
- Biologique : Syndrome inflammatoire

Clinique

Antécédent d'incidents cicatriciels dans les suites opératoires immédiates

- ❑ **Écoulement purulent** = infection du site opératoire
➔ urgence médicale et chirurgicale.
- ❑ **Désunion de la cicatrice** = contamination certaine du site
- ❑ **Nécrose cicatricielle:**
 - Sèche assure une couverture du site opératoire
 - Inflammatoire = risque infectieux majeur



Clinique

Antécédent d'incidents cicatriciels

❑ Écoulement clair ou hématique:

- Avec collection clinique sous-jacente = infection+++.
- Sans collection sous jacente = risque de contamination secondaire ou début d'infection → Surveillance

❑ Cicatrice inflammatoire → Critères de gravité suivants :

- Fièvre
- Présence d'une collection cliniquement évidente
- Risque de fistulisation

Clinique



Pas d'infection superficielle

Forme post-opératoire aigue

- 3 premières semaines
- Fièvre, frisson
- Douleur, œdème, rougeur, nécrose, écoulement, absence ou retard de cicatrisation
- SIB +++



Forme post-opératoire chronique

- 3 semaines jusqu'à 12 mois
- Inoculation directe ou hématogène
- Fièvre: <50%
- Douleur+++
- Raideur inexpliquée
- SIB inconstant
- Diagnostic différentiel: déscollement aseptique
- Douleur persistante Vs mécanique

Forme tardive hémato-gène

- >12 mois
- Porte d'entrée: retrouvée dans 50%
- Apparition récente de symptômes sur une prothèse jusqu'à là asymptomatique (tableau aigu)
- Douleur, raideur, fièvre...

Infection méconnue

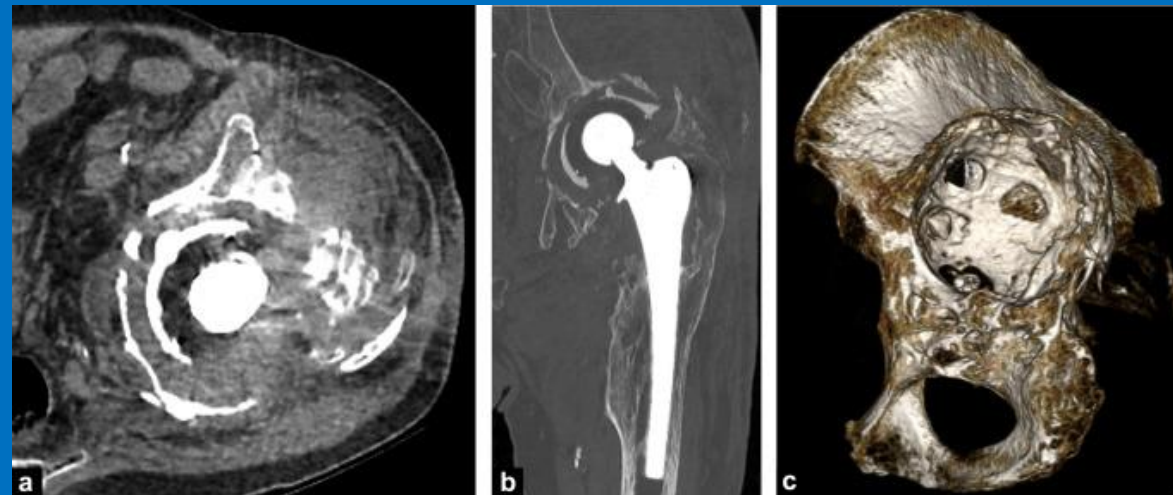
- Déscellement précoce sans infection évidente
- Germe isolé dans plusieurs prélèvements effectués en peropératoire

Autres formes

- Luxation septique
- Forme toxique
- « arthrite septique » sur prothèse



Imagerie



Radiographie standard

- Le premier examen à demander
- Déscellement?
- Liséré de plus de 2 mm rapidement évolutif
- Géodes plurifocales
- Périostite aiguë ou subaiguë+++



Échographie

- Diagnostic d'épanchement de la hanche/ épaule
- Guide la ponction des articulations profondes



TDM

- Bonne étude de l'architecture osseuse, moins bonne PM
- Diagnostic de déscollement
- Évaluation du stock osseux (planification)



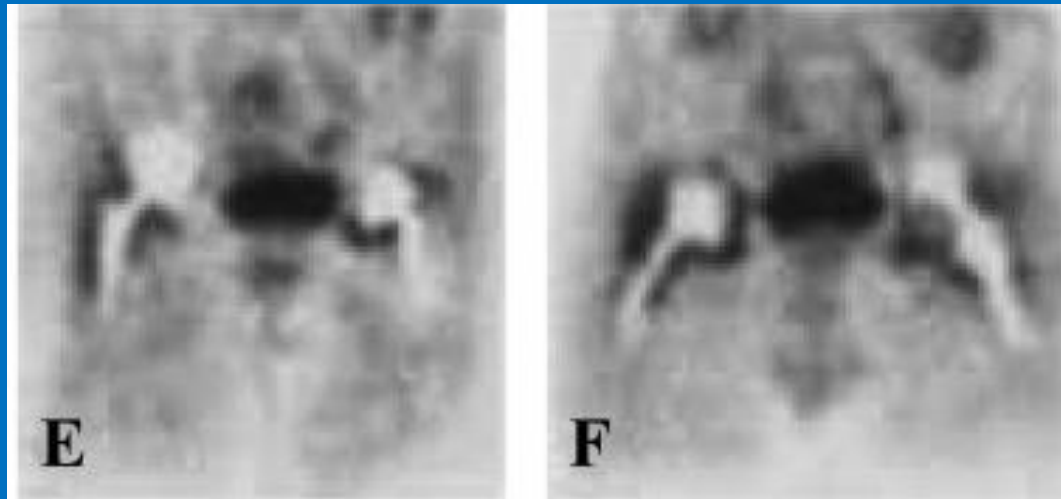
IRM

- Metal Artefact Reduction Sequence (MARS)
- Meilleure étude des PM
- Diagnostic différentiel avec les métalloses



Scintigraphie osseuse

- Tc^{99m} : sensible mais peu spécifique
- Fixation en temps tardif péri-prothétique normal jusqu'à 2 ans post-op
- **Leucocytes marqués à l'Indium 111**: Se=90%; spécifique même en post-op
- **Imagerie à double isotopes** (Indium-111 aux leucocytes marqués et Tc-99m sulfure colloïde) → technique la plus fiable (95-100%)



PET-scan

- Images de qualité
- Sensibilité = 82%
- Spécificité = 86%



Biologie

✓ CRP >10

✓ VS > 30



- Infection précoce ou hémotogène aigue ++
(Se=91-97%; Sp=70-80%; VPN=96%)
- Infection chronique +/-

✓ Procalcitonine: manque de sensibilité

✓ HC: 10 à 50%

✓ Tests sérologiques sanguins: en cours d'évaluation

Ponction articulaire

- Asepsie +++
- Fiable les premiers mois post-opératoire+++

	Leucocytes/ μ l	PMN (%)	Sensibilité	Spécificité
PTH	> 4200	> 80%	94%	88%
PTG	> 1700	> 65%	97%	98%

- Au delà des premiers mois : $L > 25000$
- Etude bactériologique: Ex direct et culture
- Antibiogramme
- Tjrs avant antibiotique ou à distance de 2 à 3 sem



Diagnostic positif

Critères d'infection certaine (MSIS Philadelphie 2018):

- Deux cultures péri prothétiques au même germe de phénotypes identiques
- Fistule en communication avec l'articulation
- Trois critères mineurs parmi :
 - élévation concomitante de la CRP et de la VS
 - Taux de globules blancs élevés dans le liquide articulaire
 - Pourcentage élevé de PNN dans le liquide articulaire
 - Analyse histologique des tissus péri-prothétiques positive
 - Culture péri prothétique positive

Diagnostic positif

Pas toujours facile

Douleur \pm fièvre

CRP ?

Radio : attention ... faux négatif ...

Dg de « certitude »

- Clinique = Fistule ...
- Bactério : prélèvements per op / ponction ou biopsie
- Pus lors de l'intervention
- Polynucléaires / histo

= mise en évidence d'un germe

Pr Basma Mnif – Laboratoire de Microbiologie HB Sfax

DIAGNOSTIC MICROBIOLOGIQUE

Prise en charge des IPOA

Chirurgien orthopédiste

Evacuer / Nettoyer
Prélever



Microbiologiste

Détecter
Identifier

Etudier la sensibilité aux antibiotiques

Infectiologue

Choisir l'antibiothérapie optimale



Infections de prothèse ostéo-articulaire: Microbes



Particularités :

Bactéries de la flore cutanée

Anaérobies (*Propionibactéries*)

Biofilm / « *Small Colony Variants* »

Antibiothérapie préalable

IPOA : Dg microbiologique difficile



Caractéristiques bactériennes

Issues de la flore cutanée
(contaminants ou pathogènes ?)

Nombre limité au site
infecté

- antibiothérapie préalable
- piégées dans le biofilm

Différemment distribuées
dans les tissus

↓
**Prélèvements
multiples**

Croissance lente; difficile
physiologie intrinsèque : anaérobies
(*C. acnes*)

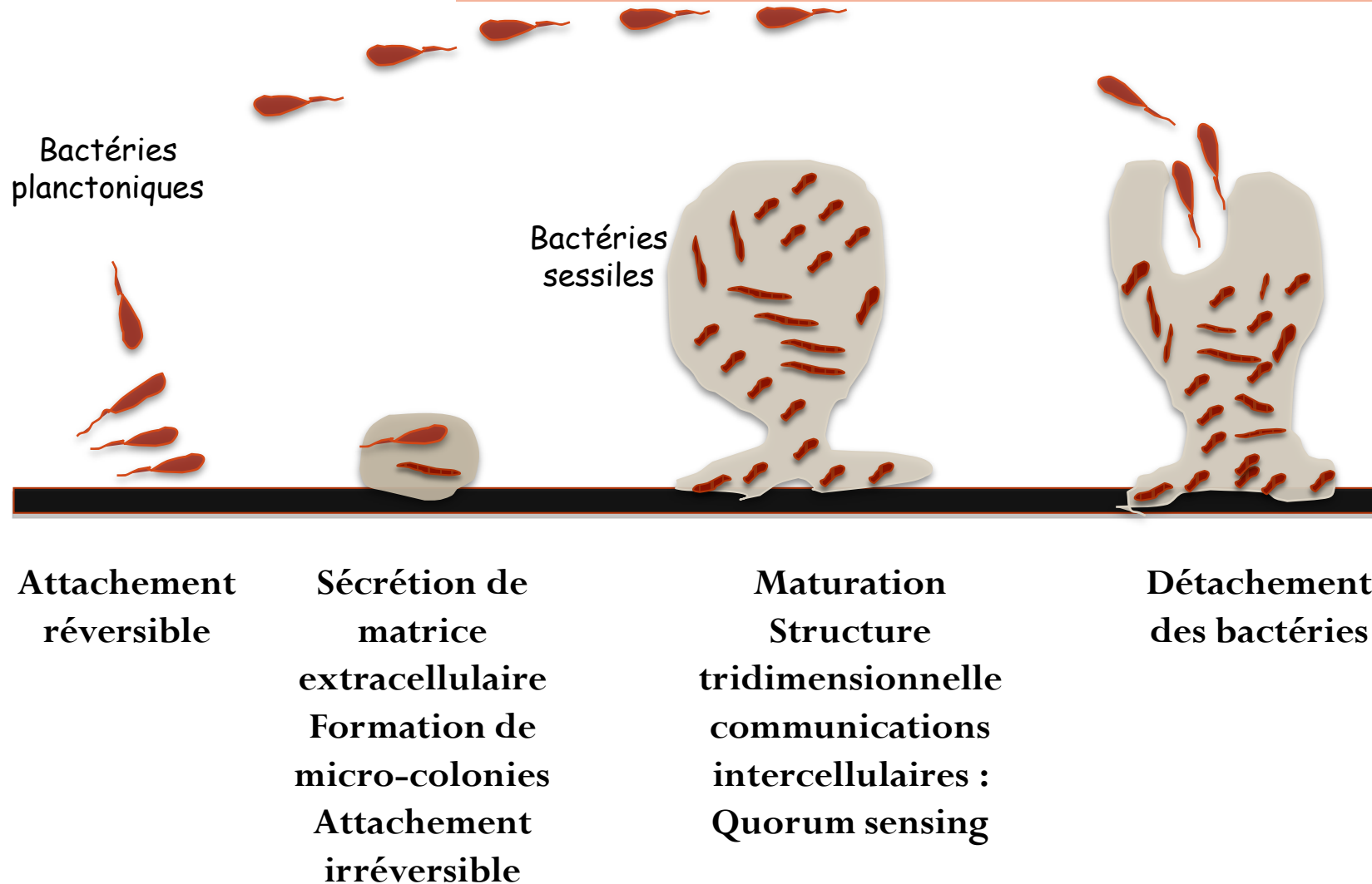
Interactions bactéries/matériaux
Biofilm et « Small Colony Variant »

- Caractères cultureux modifiés
- Bactéries déficientes : résistance aux ATB
- Adhérence au matériel : broyage

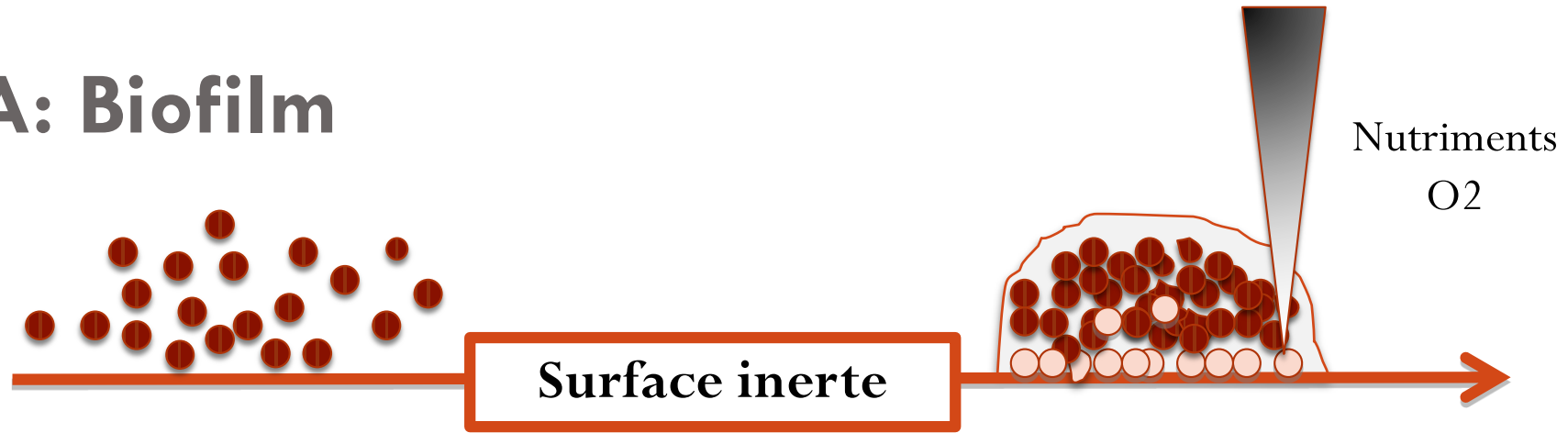
↓
**Milieus et techniques
particulières**

IPOA: Biofilm

Biofilm : Assemblage de bactéries irréversiblement associées à une surface inerte, incluses dans une matrice extracellulaire polysaccharidique

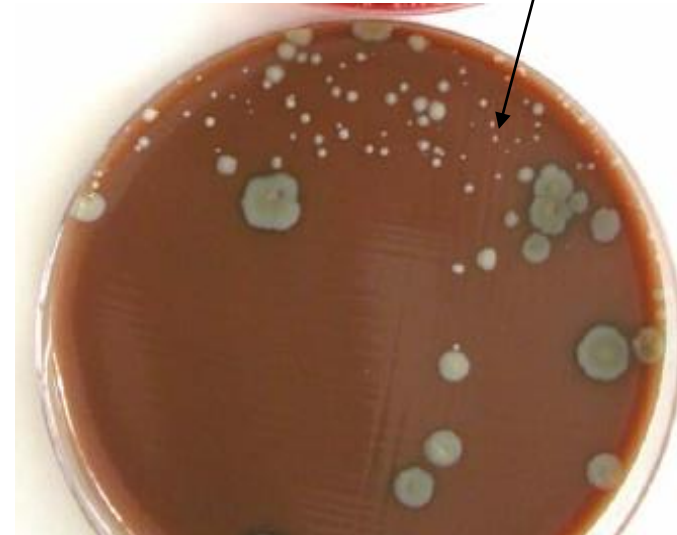


IPOA: Biofilm

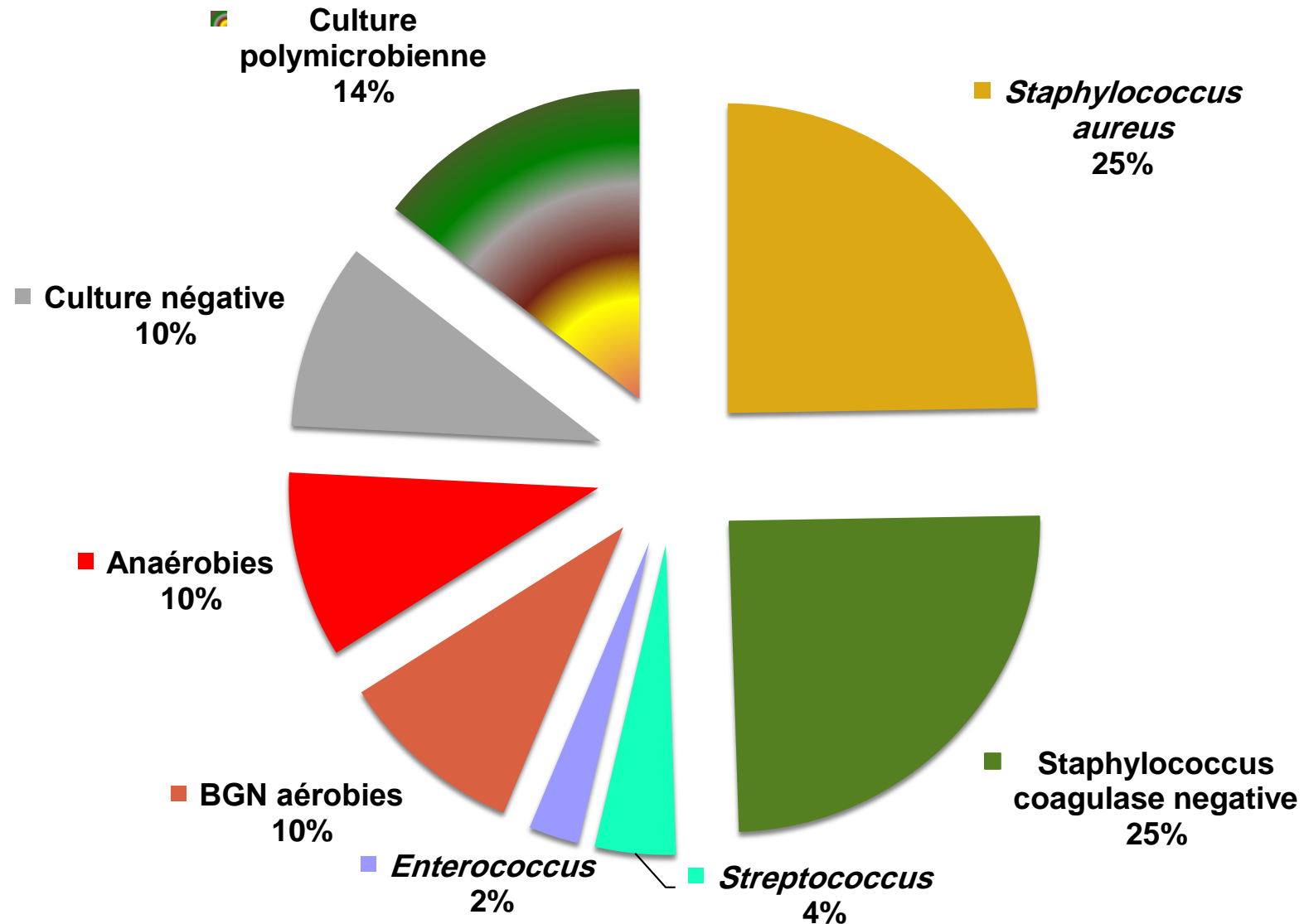


« vie planctonique »
Bactéries non adhérentes
à croissance exponentielle

« vie en biofilm »
Bactéries adhérentes (surface inerte et entre elles)
à croissance stationnaire « SCV »
Résistance adaptative aux antibiotiques



Épidémiologie bactérienne des IPOA



Diagnostic bactériologique des IPOA

résultat dépend

- Qualité des prélèvements
- Rapidité du transport
- Techniques utilisées au laboratoire

Infections de prothèse ostéo-articulaire: Prélèvements



Particularités :
Etape pré-analytique capitale
Prélèvements multiples
Arrêt antibiothérapie
Bonne gestion

IPOA: prélèvements

- **Fistule** = à proscrire
- **Prélèvements profonds** : +++
 - Ponction articulaire
 - **Prélèvements tissulaires per-opératoires** ++++
- **Hémocultures** : les infections aiguës
- **Liquides de drainage** : controversé (surveillance du site infecté opéré)



IPOA: ponction articulaire

+++



+



+



IPOA : Pvt per-opératoires

- **Arrêt de l'antibiothérapie** (au moins 15 jours)
- **Prélèvements multiples (5) avec changement de matériel** (liq articulaire, tissus au contact de la prothèse, os ...)
- 1 prélèvement anatomopathologie (quantification PNN, orientation mycob)
- Le matériel (prothèse) doit être envoyé au laboratoire (contenant !)

IPOA :

bonne gestion des pvt



**Seringues avec bouchon spécial
Female Luer-lock**



**Pot 60 ml Stérile
sous emballage
stérile**



**Milieu de transport
(si >2 H)**

IPOA :

bonne gestion des pvt



IPOA :

Transport

- **Transport rapide (<2 h)**
 - **pas de données de viabilité bactérienne sur prélèvement dans la littérature**
- **Liquide : ensemencement au bloc en flacons d'hémocultures**
 - **mais ne remplace pas l'envoi du liquide en parallèle!**
- **Température ambiante**
- **Prévenir si arrivée tardive au laboratoire ! Pour s'organiser**



Infections de prothèse ostéo- articulaire: mise en culture

**Particularités :
PSM 2**

Broyage

Milieus enrichis

Incubation prolongée

IPOA : pvt précieux

TTT des pvts sous hotte à flux laminaire (PSM 2)



Personnel formé +++



IPOA :

Broyage des pvt tissulaires

Libérer les germes de l'os et des biofilms



Mortier/Pilon



Broyeur à billes

Ex: Ultra turrax



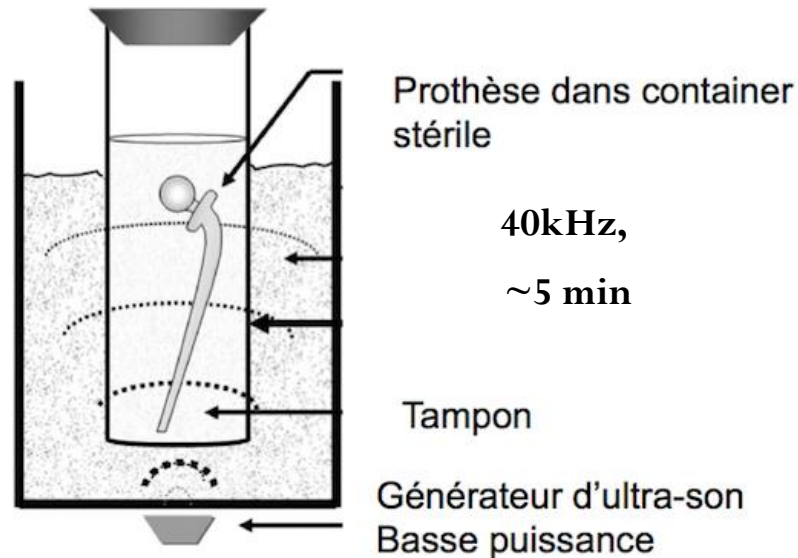
Broyeur homogénéiseur

(malaxage + homogénéisation)
Ex: Seward stomacher, Bagmixer....



Sonication

Libérer les germes des biofilms des prothèses



Tor Mosen et al. J. Clin. Microbiol. 2009;47:2496-2501



- Difficile à mettre en œuvre
- Intérêt : fenêtre antibiotique courte

Détache les biofilms des surfaces des implants sans altérer la viabilité bactérienne

IPOA :

Milieux de culture à utiliser

- Milieux Enrichis : **SOLIDES + LIQUIDES**
- Incubation : **aérobiose + anaérobiose prolongée (14 jours)**



GS aérobie : lecture J1, J2,...J7
PVX CO2 : lecture J1, J2,...., J7
GS ou Gélose Schaedler anaérobie :
lecture J2-J3 et J7
(sous PSM)



Bouillon Schaedler :
lecture régulière jusqu'à
J14 (repiquage
systématique à J14)



Ae et Ana avec
incubation prolongée
jusqu'à J14 dans un
automate

Clinical Infectious Diseases 2008;47:1403–9

Prolonged Bacterial Culture to Identify Late Periprosthetic Joint Infection: A Promising Strategy

Peter Schäfer,¹ Bernd Fink,² Dieter Sandow,¹ Andreas Margull,¹ Irina Berger,³ and Lars Frommelt⁴

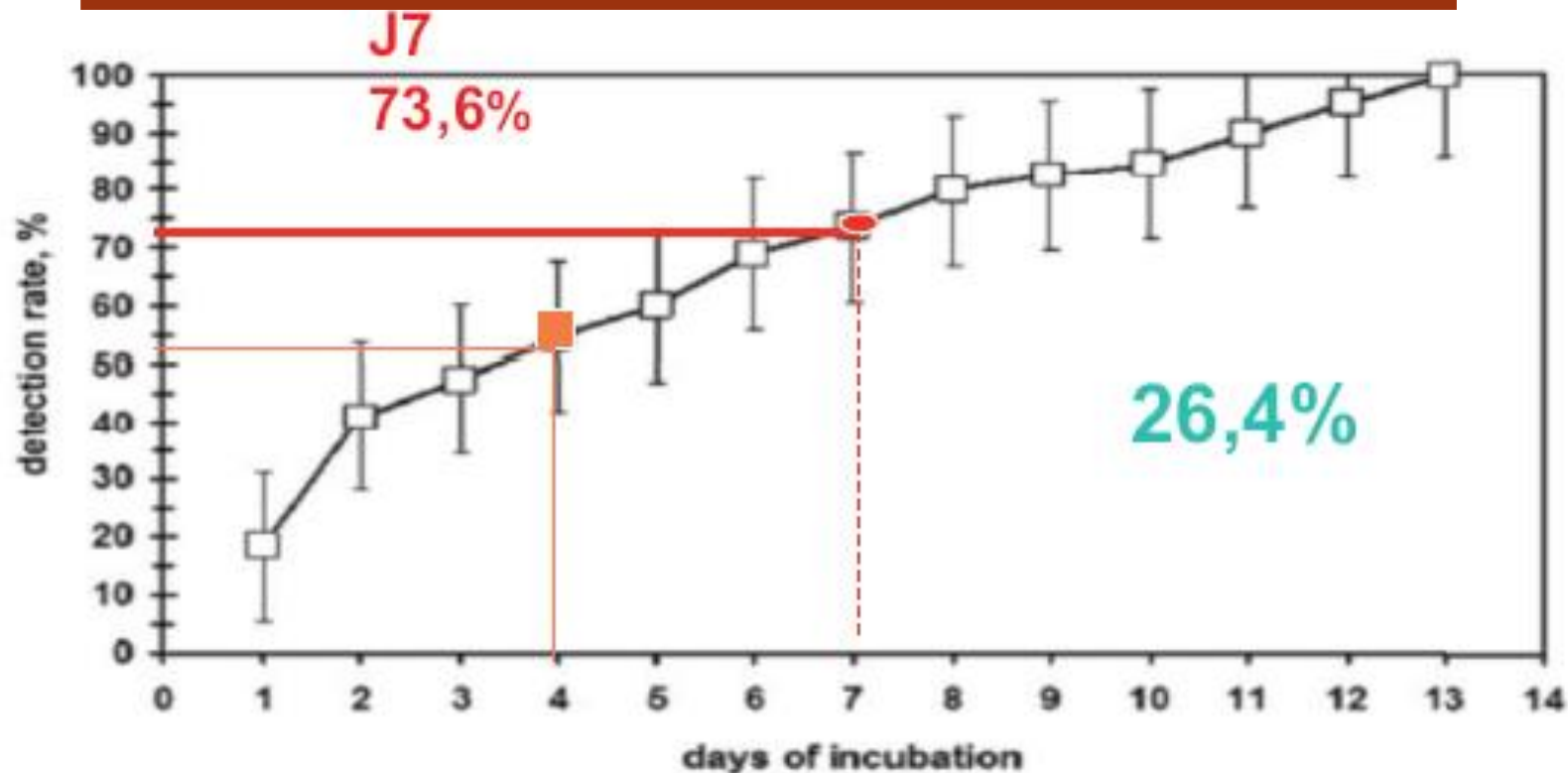
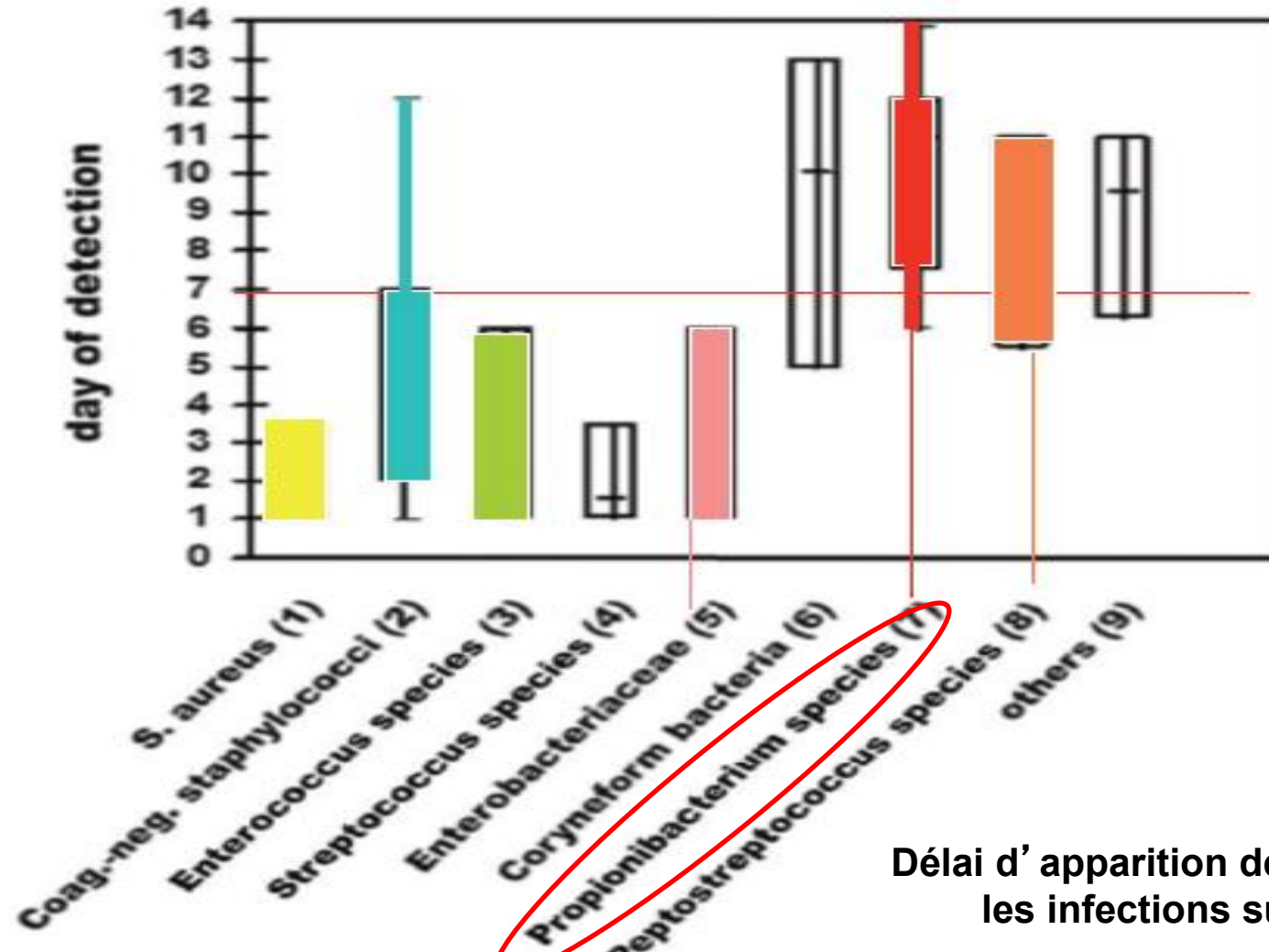


Figure 1. Time to diagnosis of infection by culture. Whisker lines span the 95% Hall-Wellner CI.

Clinical Infectious Diseases 2008;47:1403–9

Prolonged Bacterial Culture to Identify Late Periprosthetic Joint Infection: A Promising Strategy

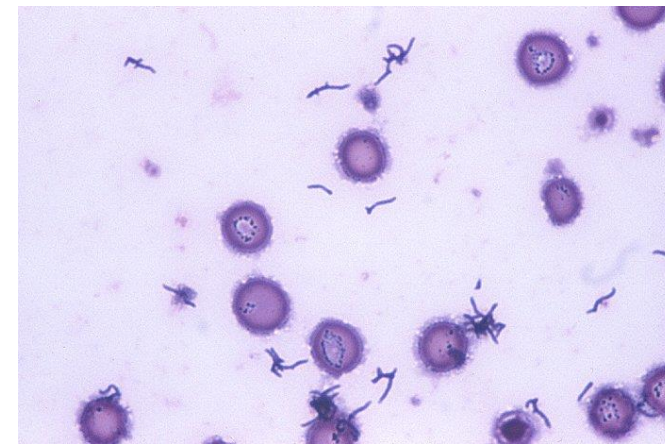
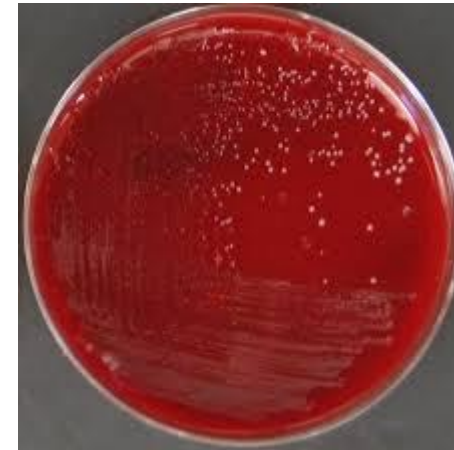
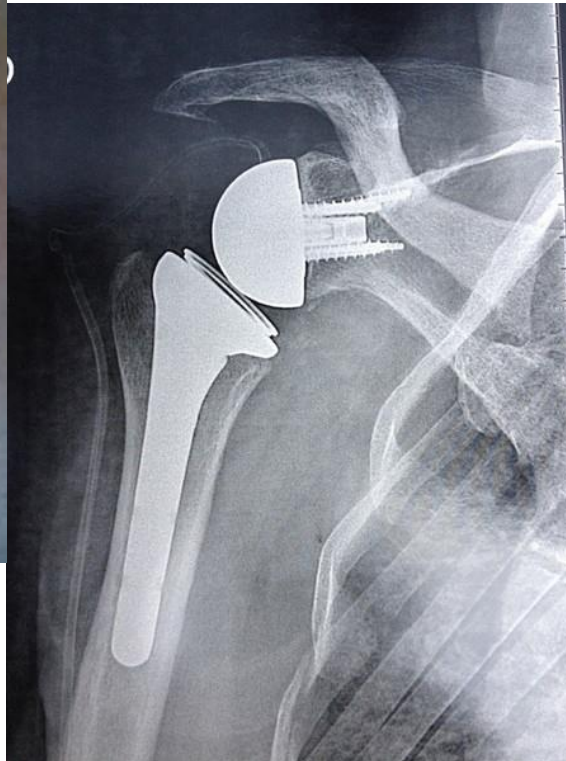
Peter Schäfer,¹ Bernd Fink,² Dieter Sandow,¹ Andreas Margull,¹ Irina Berger,³ and Lars Frommelt⁴



Délai d'apparition des bactéries dans les infections sur prothèses

Propionibacterium acnes: from Commensal to Opportunistic Biofilm-Associated Implant Pathogen

Yvonne Achermann,^a Ellie J. C. Goldstein,^c Tom Coenye,^d Mark E. Shirtliff^{a,b}



Improved Diagnosis of Prosthetic Joint Infection by Culturing Periprosthetic Tissue Specimens in Blood Culture Bottles

Milieux	Résultats culture modèle bayésien (sans Gold Standard)		Résultats culture Critères IDSA (Gold Standard)	
	Sensibilité	Spécificité	Sensibilité	Spécificité
Géloses Aér + Ana	48.9	99.7	33.3	100
Géloses Aér + Ana + B thioglycolate	62.6	98.1	44.4	98.8
Flacons HC Aér + Ana	92.1	99.7	60.7	98.8
Flacons HC Aér + Ana + B thioglycolate	92.1	99.7	63.3	98.8
Flacons HC Aér + Ana + Gélose Aér	94.6	99.7	62.4	98.8
Flacons HC Aér + Ana + Gélose Ana	96.8	99.8	62.3	98.0
Flacons HC Aér + Ana + Gélose Aér + Ana	99.1	99.7	64.1	98.0
Tous les milieux	99.1	97.3	67.5	96.8

Infections de prothèse ostéo-articulaire: interprétation



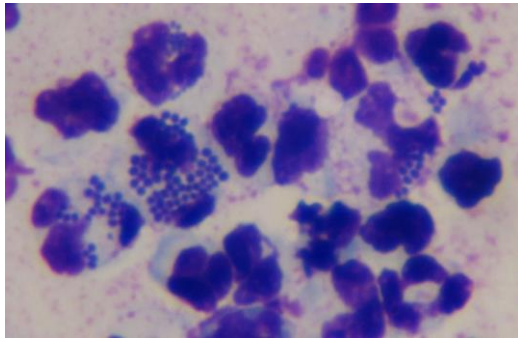
Particularités :
délicate

IPOA :

résultats microbiologiques

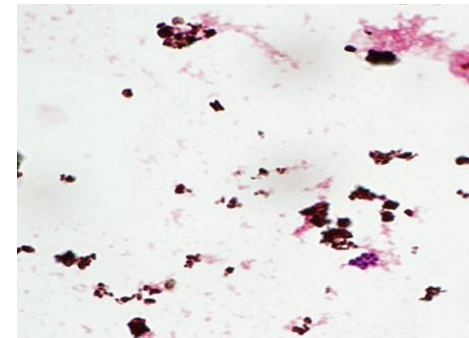
Examen direct

Infection aigue



Bonne sensibilité

Infection chronique



Mauvaise sensibilité : 5%

Cytologie

- **Arthrite septique : > 10000 L/mm³, 90 % PNN**
- **Infection sur prothèse : > 1700/ mm³, 65% PNN, Trampuz, 2004**
> 3000/ mm³, 70% PNN, MSIS 2018

IPOA :

Infection aiguë



Dg facile

- ❑ Bactéries " normales "
- ❑ Culture rapide en 24 h

résultats microbiologiques

Infection chronique

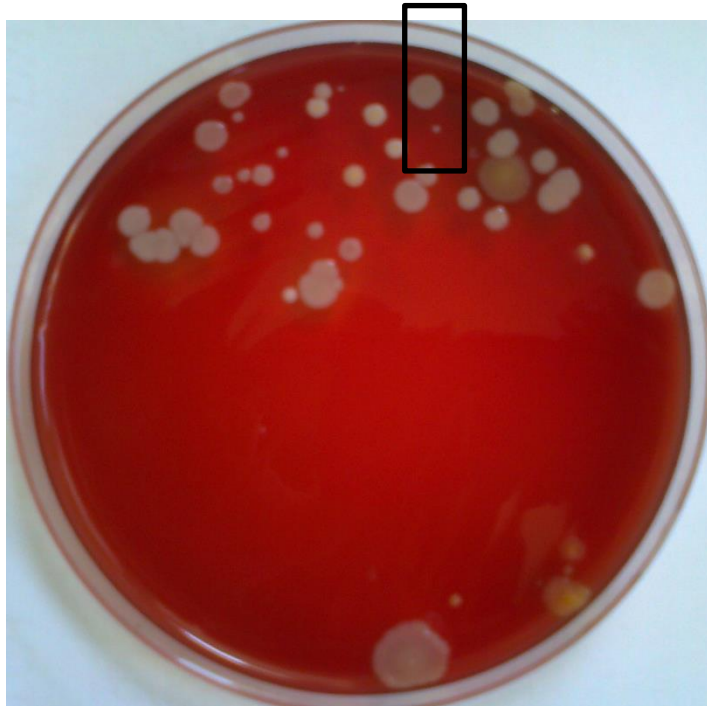


Dg très difficile

- ❑ Bactéries "stressées"
- ❑ Culture lente >> 48 heures
- ❑ Aspect polymorphe des colonies :
Polymicrobienne ou 'SCV'

- ❑ Antibiogrammes différents

Lecture par du personnel formé



Apparition de colonies punctiformes ou de diamètre $<$ au 1/10 à celui d'une colonie de phénotype normal

- Lecture attentive :
 - recherche des différents aspects de colonies
 - recherche micro-colonies/SCV (à signaler)
- Culture positive précoce en milieu solide ne dispense pas
 - des lectures suivantes
 - d'une incubation complète
- Identification et antibiogramme sur toutes les colonies d'aspect différent
- Rendu progressif des résultats entre J0 et J14
- Conserver toutes les souches

Ex d'un Sepsis sur PTH à *S. aureus* « SCV »

Dnase : neg

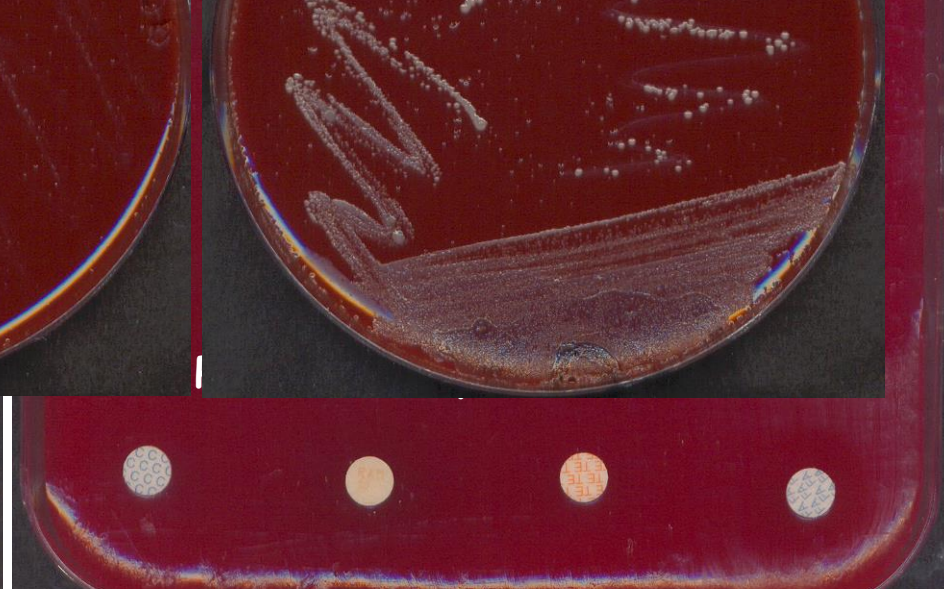
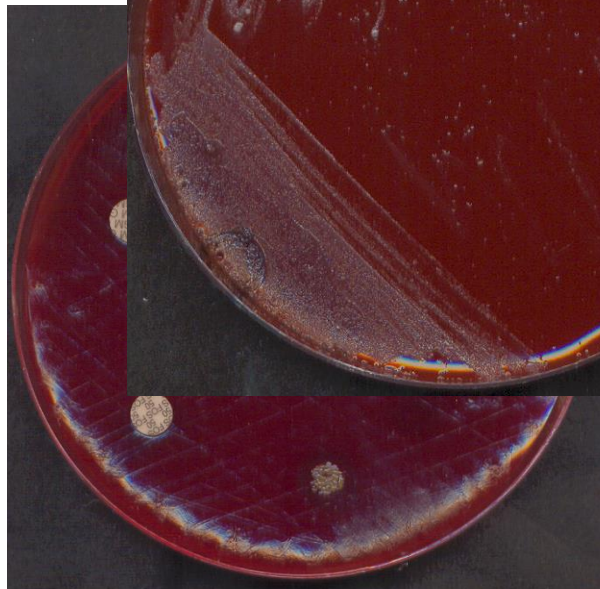
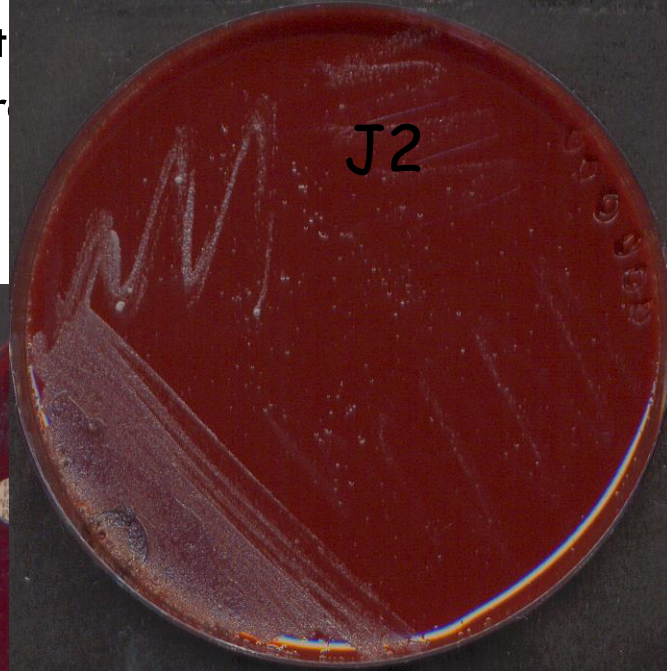
Coagulase :

neg

Agg : neg

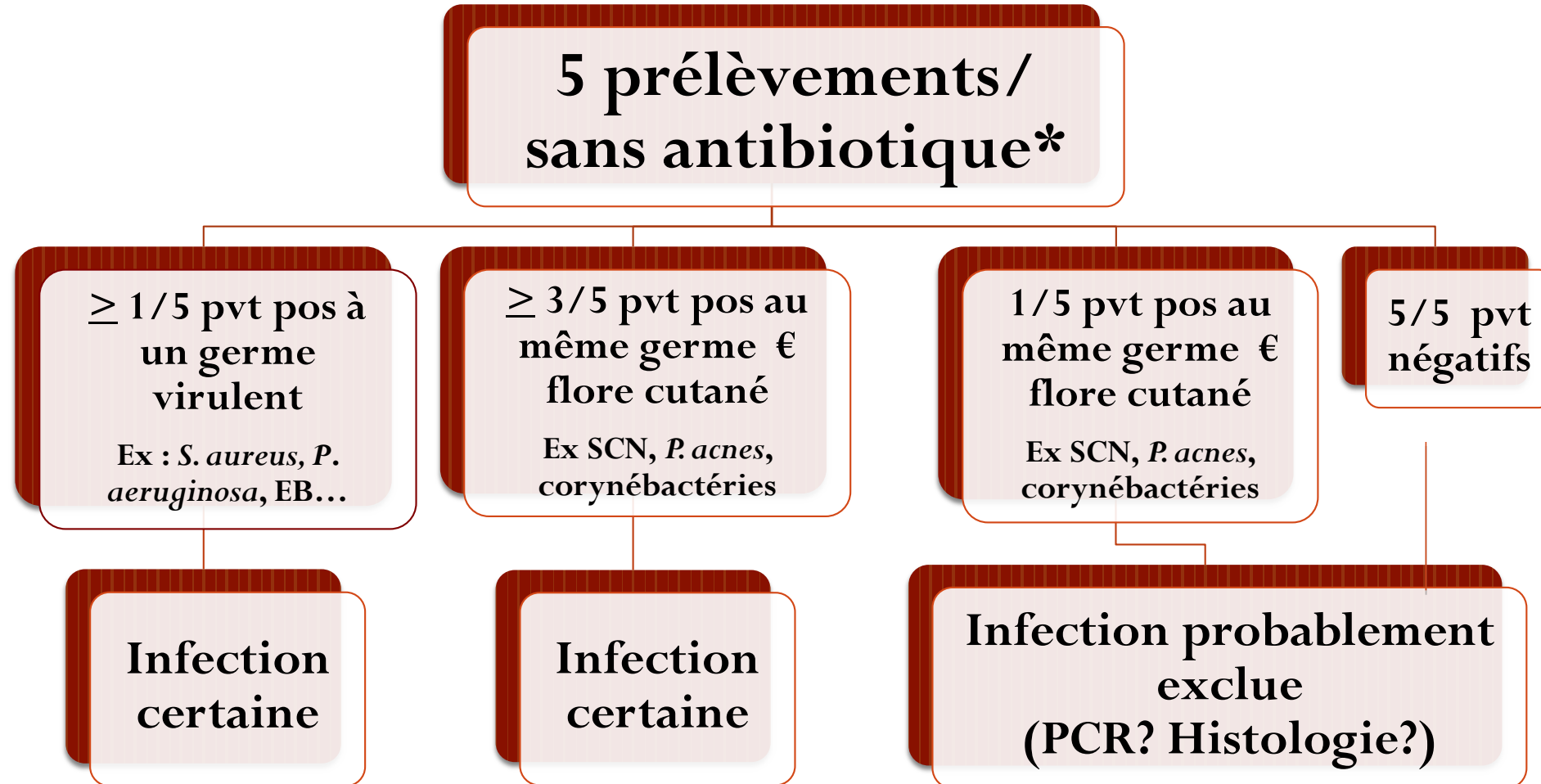
ID 32 st

S. aur



IPOA :

Interprétation de la documentation per-opératoire



* : fenêtre antibiotique de 3 à 4 semaines

IPOA :

Nouveaux scores diagnostics, MSIS 2018

Major criteria (at least one of the following)	Decision
Two positive growth of the same organism using standard culture methods	Infected
Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis	

Minor Criteria	Threshold		Score	Decision
	Acute [€]	Chronic		
Serum CRP (mg/L)	100	10	2	Combined preoperative and postoperative score: ≥6 Infected 3-5 Inconclusive* <3 Not Infected
<i>or</i> D-Dimer (ug/L)	Unknown	860		
Elevated Serum ESR (mm/hr)	No role	30	1	
Elevated Synovial WBC (cells/μL)	10,000	3,000		
<i>or</i> Leukocyte Esterase	++	++		
<i>or</i> Positive Alpha-defensin (signal/cutoff)	1.0	1.0		
Elevated Synovial PMN (%)	90	70	2	
Single Positive Culture			2	
Positive Histology			3	
Positive Intraoperative Purulence [‡]			3	

[€] These criteria were never validated on acute infections. [‡] No role in suspected adverse local tissue reaction. *Consider further molecular diagnostics such as Next-Generation Sequencing



D. Amanatullah et al. / The Journal of Arthroplasty (2018)

IPOA :

Prélèvements stériles

5 à 20% selon les séries :

- Patient sous antibiotique (arrêt minimum 15 j)
- Prélèvement mal fait
- Transport trop long
- Culture inadéquate
- Bactérie trop fragile
- Mycobactérie, Champignon

IPOA :

améliorer le dg bactériologique

Détection moléculaire




- **PCR universelle ARNr16S**
 - réservée aux laboratoires spécialisés
 - non adaptée aux infections polymicrobiennes
 - sensibilité < culture
- **PCR spécifiques**
 - plus sensibles que PCR 16S
 - *S. aureus*, *S. epidermidis*, *BK*, *P. acnes*!...
- **Tests PCR multiplex (« syndromiques »)**
en cours d'évaluation mais problème des espèces ciblées : Unyvero
ITI, Biofire FilmArray BJI
- **NGS (métagénomique)** : changera l'avenir de la PEC des IOA

Indications limitées à
discuter :


Échecs des cultures
Patients sous antibiotiques
PCR spécifiques d'abord



102 pathogènes et gènes de résistance
4-5 heures



Implant & Tissue Infection (ITI) Cartridge



Sample Types

Sonication fluids, swabs, tissue, pus, aspirate/exudate, bone fragments, etc.

Gram-positive bacteria	Non-fermenting bacteria	Fungi												
<i>Staphylococcus aureus</i> Coagulase negative staphylococci <i>Streptococcus</i> spp. <i>Streptococcus agalactiae</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Streptococcus pyogenes / dysgalactiae</i> <i>Granulicatella adiacens</i> <i>Abiotrophia defectiva</i> <i>Enterococcus</i> spp. <i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i> complex <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Candida</i> spp. <i>Candida albicans</i> <i>Candida glabrata</i> <i>L.orientalis (C.krusei)</i> <i>Candida tropicalis</i>												
Enterobacteriaceae	Anaerobic bacteria	Resistance Gene												
<i>Citrobacter freundii / koseri</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacter cloacae</i> complex <i>Klebsiella aerogenes (E. aerogenes)</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Klebsiella oxytoca</i> <i>Klebsiella variicola</i> <i>Proteus</i> spp.	<i>Cutibacterium acnes (P. acnes)</i> <i>Fingoldia magna</i> <i>Bacteroides fragilis</i> group	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Macrolide/ Lincosamide</td> <td><i>ermA</i> <i>ermC</i></td> </tr> <tr> <td>Aminoglycoside</td> <td><i>aac(6')/aph (2'')</i> <i>aacA4</i></td> </tr> <tr> <td>Oxacillin</td> <td><i>mecA</i> <i>mecC</i></td> </tr> <tr> <td>Glycopeptides</td> <td><i>vanA</i> <i>vanB</i></td> </tr> <tr> <td>3rd generation Cephalosporins</td> <td><i>ctx-M</i></td> </tr> <tr> <td>Carbapenem</td> <td><i>imp</i> <i>kpc</i> <i>ndm</i> <i>oxa-23</i> <i>oxa-24/40</i> <i>oxa-48</i> <i>oxa-58</i> <i>vim</i></td> </tr> </tbody> </table>	Macrolide/ Lincosamide	<i>ermA</i> <i>ermC</i>	Aminoglycoside	<i>aac(6')/aph (2'')</i> <i>aacA4</i>	Oxacillin	<i>mecA</i> <i>mecC</i>	Glycopeptides	<i>vanA</i> <i>vanB</i>	3rd generation Cephalosporins	<i>ctx-M</i>	Carbapenem	<i>imp</i> <i>kpc</i> <i>ndm</i> <i>oxa-23</i> <i>oxa-24/40</i> <i>oxa-48</i> <i>oxa-58</i> <i>vim</i>
Macrolide/ Lincosamide	<i>ermA</i> <i>ermC</i>													
Aminoglycoside	<i>aac(6')/aph (2'')</i> <i>aacA4</i>													
Oxacillin	<i>mecA</i> <i>mecC</i>													
Glycopeptides	<i>vanA</i> <i>vanB</i>													
3rd generation Cephalosporins	<i>ctx-M</i>													
Carbapenem	<i>imp</i> <i>kpc</i> <i>ndm</i> <i>oxa-23</i> <i>oxa-24/40</i> <i>oxa-48</i> <i>oxa-58</i> <i>vim</i>													
Corynebacteriaceae														
<i>Corynebacterium</i> spp.														

Usefulness of a Multiplex PCR Assay for the Diagnosis of Prosthetic Joint Infections in the Routine Setting, Orthop Surg. 2022 → apport ≈ 50% pour les cultures négatives

IPOA :

Améliorer le dg biologique

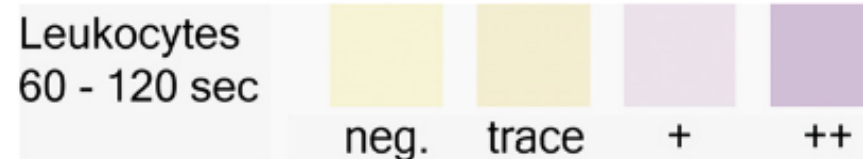
Nouveaux biomarqueurs

- **CRP** (sérum, liq synovial)

Critères mineurs de
MSIS 2018

- **Leucocyte estérase** (liq synovial)

- Rapide, faible coût, non si liquide hémorragique
- ++ : infection très probable
- Faible spécificité



- **Alpha-défensine** (liq synovial) +++

- **ELISA ou test rapide** (Synovasure, Zimmer)
- **Bonne spécificité mais sensibilité variable**
(confirme l'infection sauf metallose)
- **pas d' influence des ATB**



Infections de prothèse ostéo-articulaire: IPOA



épidémiologie :

Bactéries de la flore cutanée

BGN

anaérobies

IPOA :

épidémiologie bactérienne

	PTH+ PTG		PTH	PTG	épaule	coude
	total	aigue				
Nb prothèses infectées	2435	637	1979	1427	199	110
<i>Staphylococcus aureus</i>	27	38	13	23	18	42
<i>Staphylococcus coagulase negative</i>	27	22	30	23	41	41
<i>Streptococcus</i>	8	4	6	6	4	4
<i>Enterococcus</i>	3	10	2	2	3	0
BGN aérobies	9	24	7	5	10	7
Anaérobies	4	3	9	5		
<i>Propionibacterium acnes</i>					24	1
Autres anaérobies					3	0
Culture négative	14	10	7	11	15	5
Culture polymicrobienne	15	31	14	12	16	3

IPOA : Conclusions

Dg bactériologique des IPOA

- Difficile et onéreux
- Arrêt des antibiotiques (14 jours)
- Prélèvements multiples (5) et de qualité
- Personnel de laboratoire formé
- Broyage, flacon hémoculture, incubation prolongée
- Patient (14 jours)
- Biologie moléculaire : sensibilité < culture : à discuter au cas par cas
- Marqueurs synoviaux de l'inflammation : alpha-défensine

IPOA :

épidémiologie bactérienne hôpital Habib Bourguiba

44 suspicions d'infections de prothèses (2011-2015) :

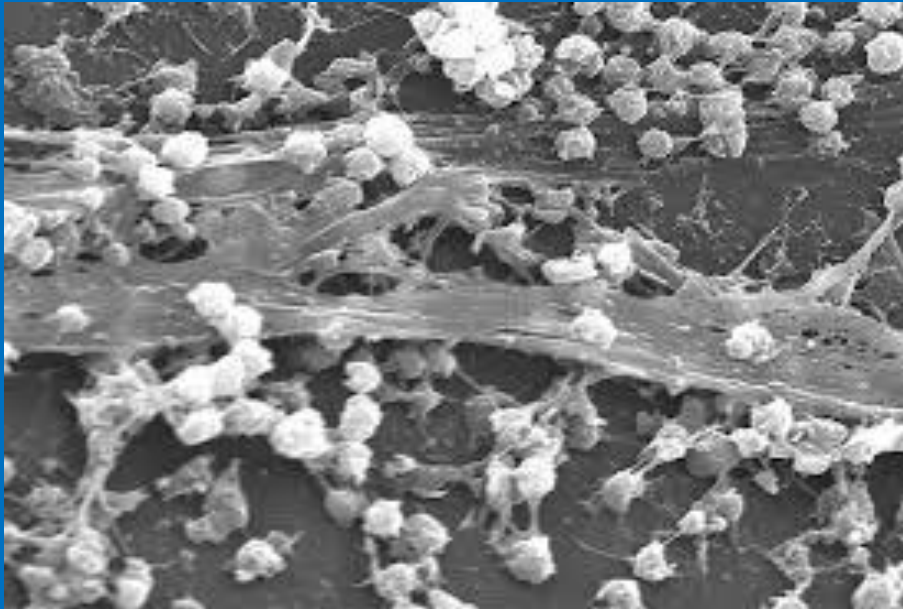
- **97 prélèvements peropératoires : 20 → un seul prélèvement
13 → \geq 3 prélèvements**
- **18 positifs (41%)**
 - **12 *Staphylococcus* : 8 *S. aureus*, 4 SCN**
 - **5 BGN : entérobactéries, *P. aeruginosa***
 - **1 corynébactérie**
 - **→ 6 « SCV » : 33%**
- **Enrichissement flacons d'hémocultures :
9 IPOA → 2 positifs**



Dr Youssef Othman – Orthopédie Monastir

TRAITEMENT CHIRURGICAL

Biofilme



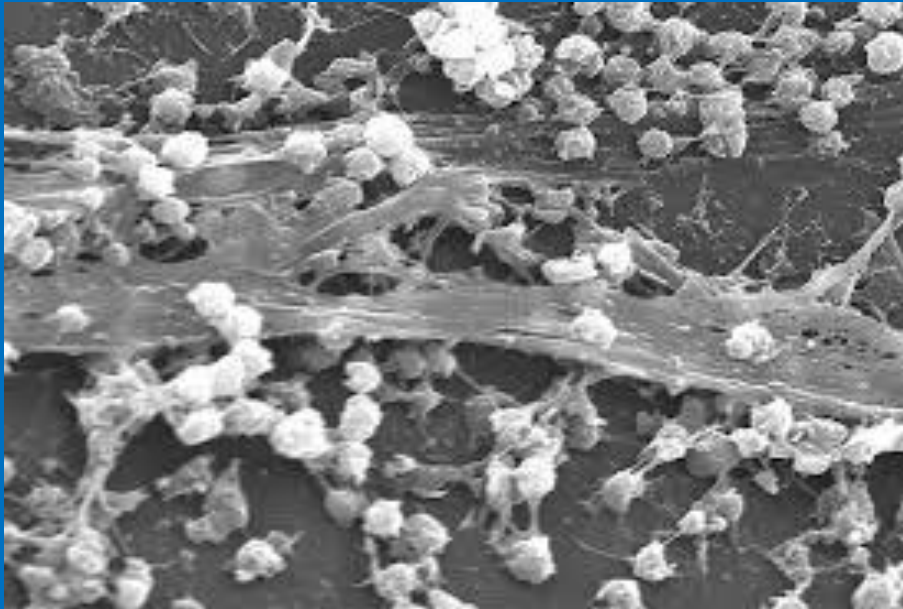
“

Bactéries **quiescentes** : intervalles
libres et épisodes de **réveil septique**

”

→ formes peu symptomatiques → faussement « rassurantes »

Biofilme



“

Bactérie **quiescente** : intervalles libres
et épisodes de **réveil septique**

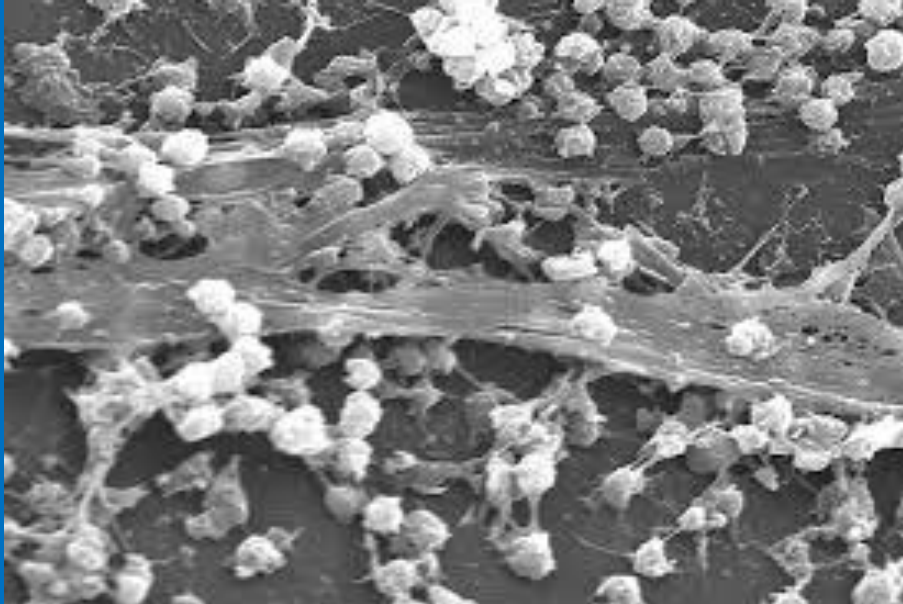
”

→ formes peu symptomatiques → faussement « rassurantes »



Symptômes subtiles ≠ infection « superficielle »

Biofilme



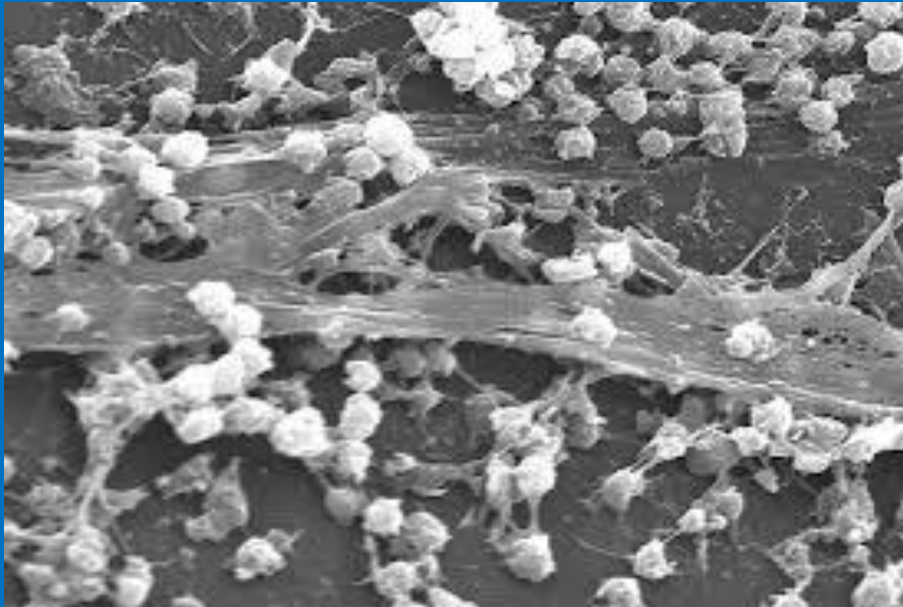
“

Les **antibiotiques** conventionnels
sont **peu actifs** sur les bactéries à
l'intérieur du biofilme

”

→ guérison = il faut d'abord enlever le biofilme

Biofilme



“

Les **antibiotiques** conventionnels sont **peu actifs** sur les bactéries à l'**intérieur du biofilme**

”

→ guérison = il faut d'abord enlever le biofilme

“Pas d'antibiothérapie **seule!**”



Traitement



Chirurgie



Antibiotique



Éradication de
l'infection



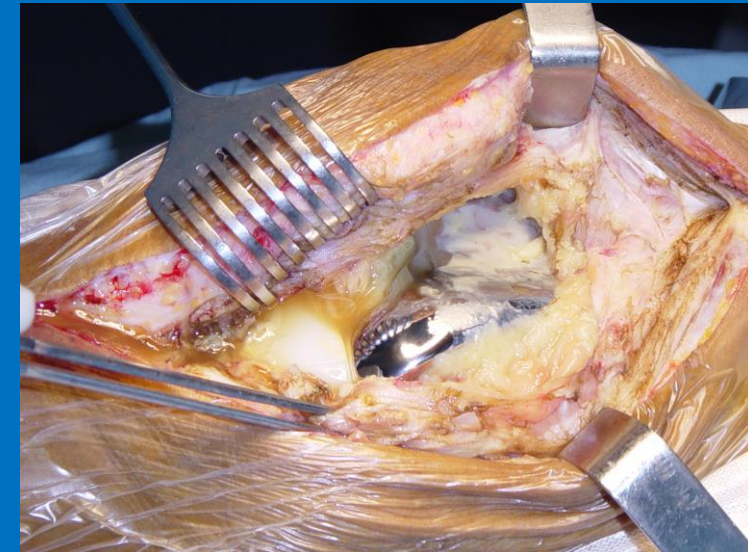
Chirurgie

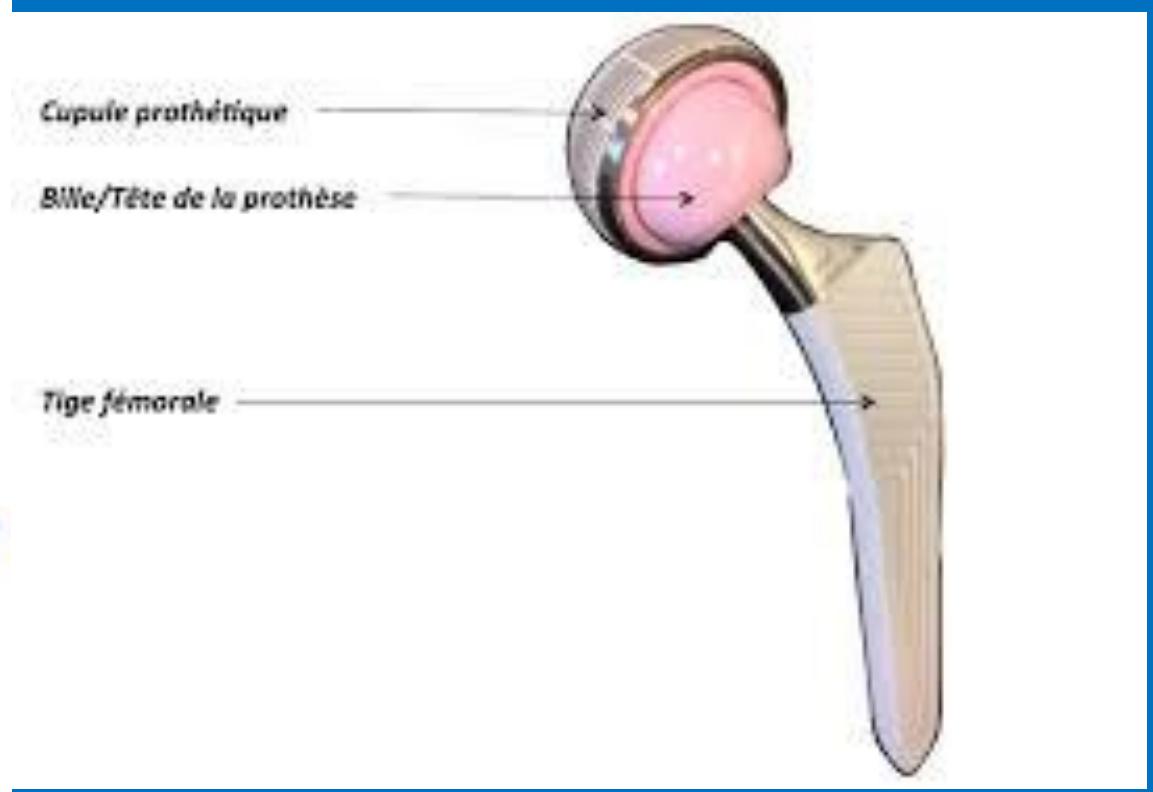
Quelles sont les options?

- Lavage débridement et **conservation** de la prothèse
- Lavage, débridement et **changement** de la prothèse

Conservation de la prothèse « Lavage et débridement »

- Excision des tissus infectés et nécrosés
- Luxer la prothèse pour bien nettoyer
- Remplacer les pièces amovibles (PE, tête, Insert)
- Lavage au sérum physiologique
- Prélèvements (bactéριο+anapath)





“Pas de geste chirurgical « à minima »!”



L'infection « superficielle » n'existe pas!



Changement de la prothèse

- 1er temps de lavage et débridement
- Dépose de la prothèse: peut être laborieux!
- Prélèvements: tissus infectés et pièces prothétiques
- Enlever le ciment aussi!

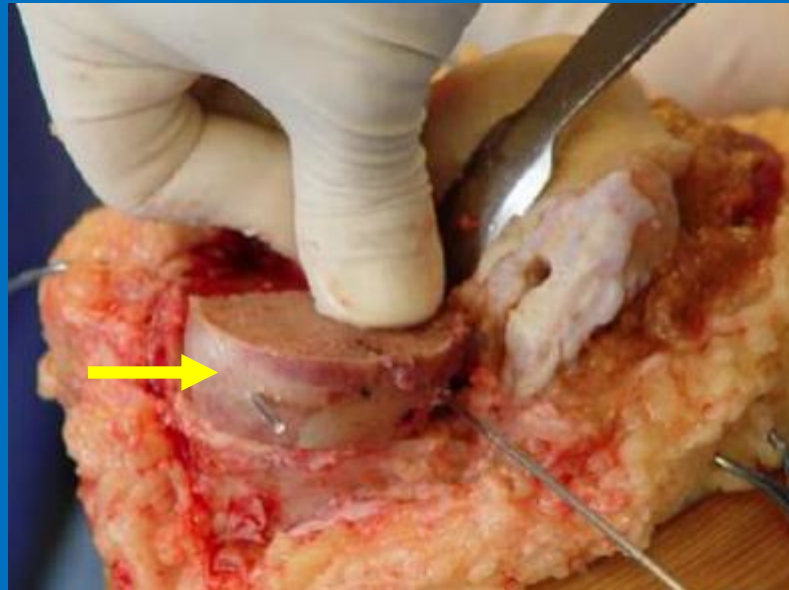


Changement de la prothèse « un seul temps »

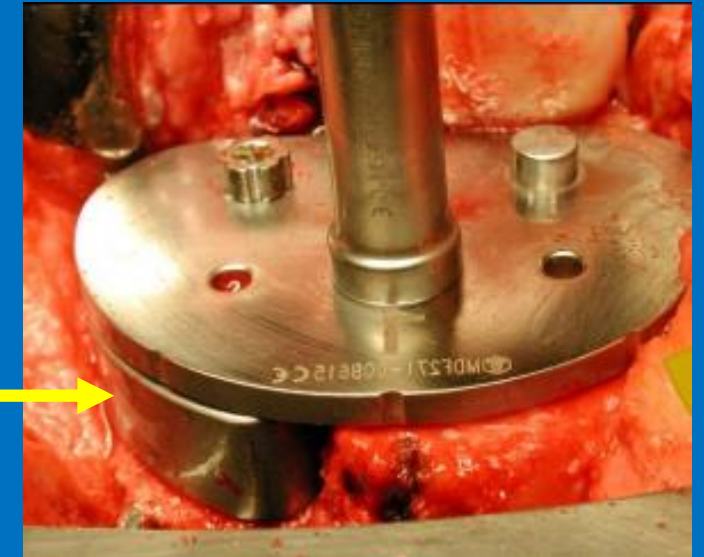
- Recoupe osseuse de propreté: os moins large, moins solide → augmentations des contraintes interface os prothèse
- Gestion des pertes de substance osseuse



Anneau de soutien acétabulaire
(PTH)



Grefe osseuse



Cales et demi-cales (PTG)

Changement de la prothèse « un seul temps »

- Pose de la nouvelle prothèse au cours du même temps opératoire



Quilles d'extension



Changement de la prothèse « en 2 temps »

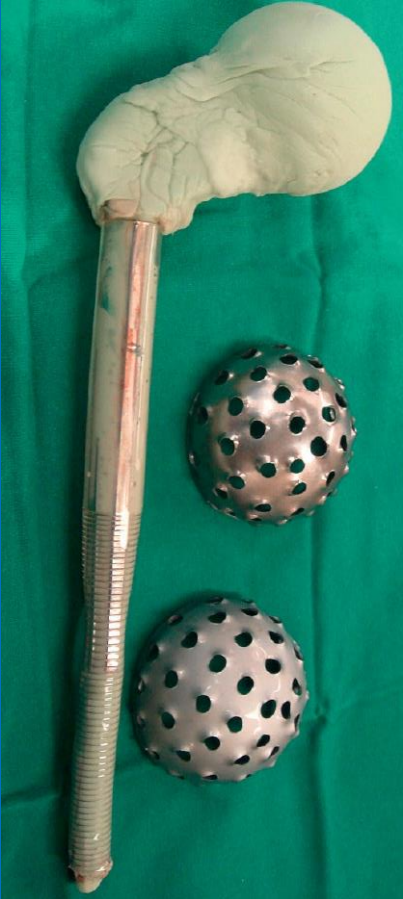
1^{er} temps:

- débridement
- dépose de la prothèse
- mise d'un **spacer** en ciment inhibé d'antibiotique





Spacers de hanche

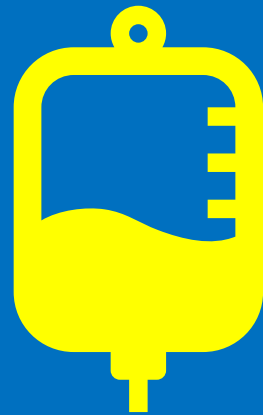


Spacers du genou

Changement de la prothèse « en 2 temps »

Période intermédiaire

antibiothérapie → Guérison de l'infection



Changement de la prothèse « en 2 temps »

2^{ème} temps:

- ablation du spacer
- Refaire les prélèvements
- pose d'une nouvelle prothèse de reprise





Indications

Deux questions se posent

1. Faut-il remplacer la prothèse?
2. Si oui, en un seul temps ou en 2 temps?



EFORT open reviews

Periprosthetic joint infection: current
concepts and outlook

Petra Izakovicova¹
Olivier Borens²
Andrej Trampuz³

EOR | VOLUME 4 | JULY 2019

DOI: 10.1302/2058-5241.4.180092

www.efortopenreviews.org

Faut-il changer la prothèse?

2 situations

- Biofilm immature: encore « perméable » aux antibiotiques
- Biofilm mature: le seul moyen de l'enlever = enlever la prothèse

→ Comment évaluer la maturité du biofilme?

Faut-il changer la prothèse?

Maturité du biofilme

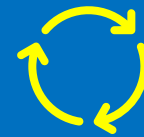
- Chronologie: quelque heure in vitro, 4-6 semaines in vivo
- Mais: variable selon plusieurs facteurs



Facteurs liés à la virulence
de la bactérie



Facteurs liés à l'immunité
du patient

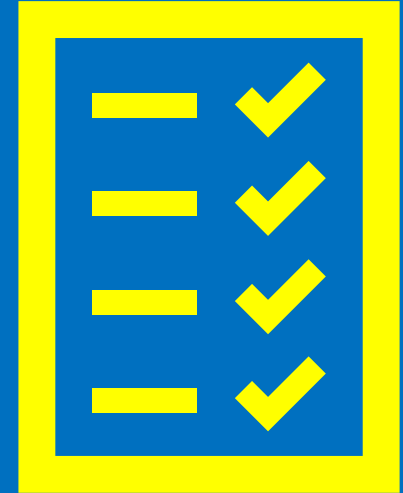


Facteurs
environnementaux



Conservation de la prothèse « Lavage et débridement »

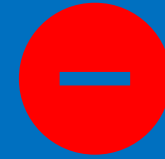
- 4 conditions:
 - Infection aigue
 - Pas de déscollement
 - Bonne qualité de l'os et des PM
 - Pas de germe difficile: champignons, staph R rifamp. et BGN R ciproflo.



Changement de la prothèse « un seul temps »



**résultat fonctionnel meilleur
une seule anesthésie**

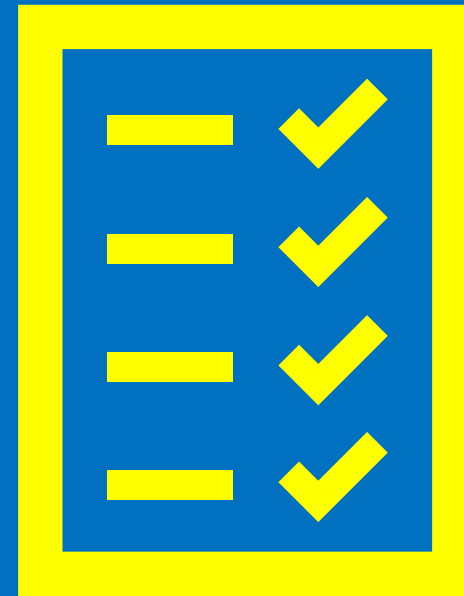


Contrôle de l'infection plus difficile



Changement de la prothèse « dépose-repose en un seul temps »

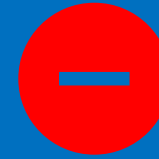
- Conditions:
 - Première révision
 - Pas de fistule
 - Pas de germe difficile
 - Os et PM de bonne qualité



Changement de la prothèse « en 2 temps »



Contrôle de l'infection



**Séquelles fonctionnelles
Sur-mortalité**

Changement de la prothèse en 2 temps

Le timing?

- Sujet de controverse
- La plupart des auteurs 4 à 12 semaines

Clin Orthop Relat Res (2019) 477:364-371
DOI 10.1097/01.blo.0000533618.31937.45

Clinical Orthopaedics
and Related Research®
A Publication of The Association of Bone and Joint Surgeons®

2018 Hip Society Proceedings

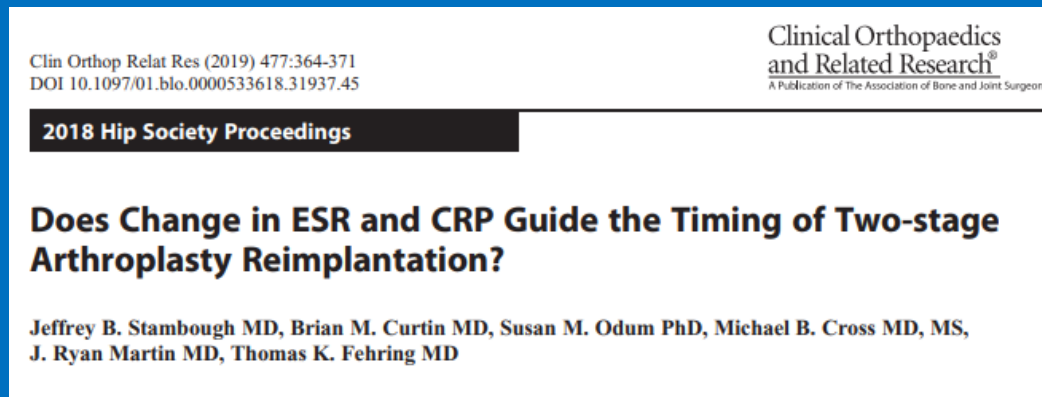
Does Change in ESR and CRP Guide the Timing of Two-stage Arthroplasty Reimplantation?

Jeffrey B. Stambough MD, Brian M. Curtin MD, Susan M. Odum PhD, Michael B. Cross MD, MS,
J. Ryan Martin MD, Thomas K. Fehring MD

Changement de la prothèse en 2 temps

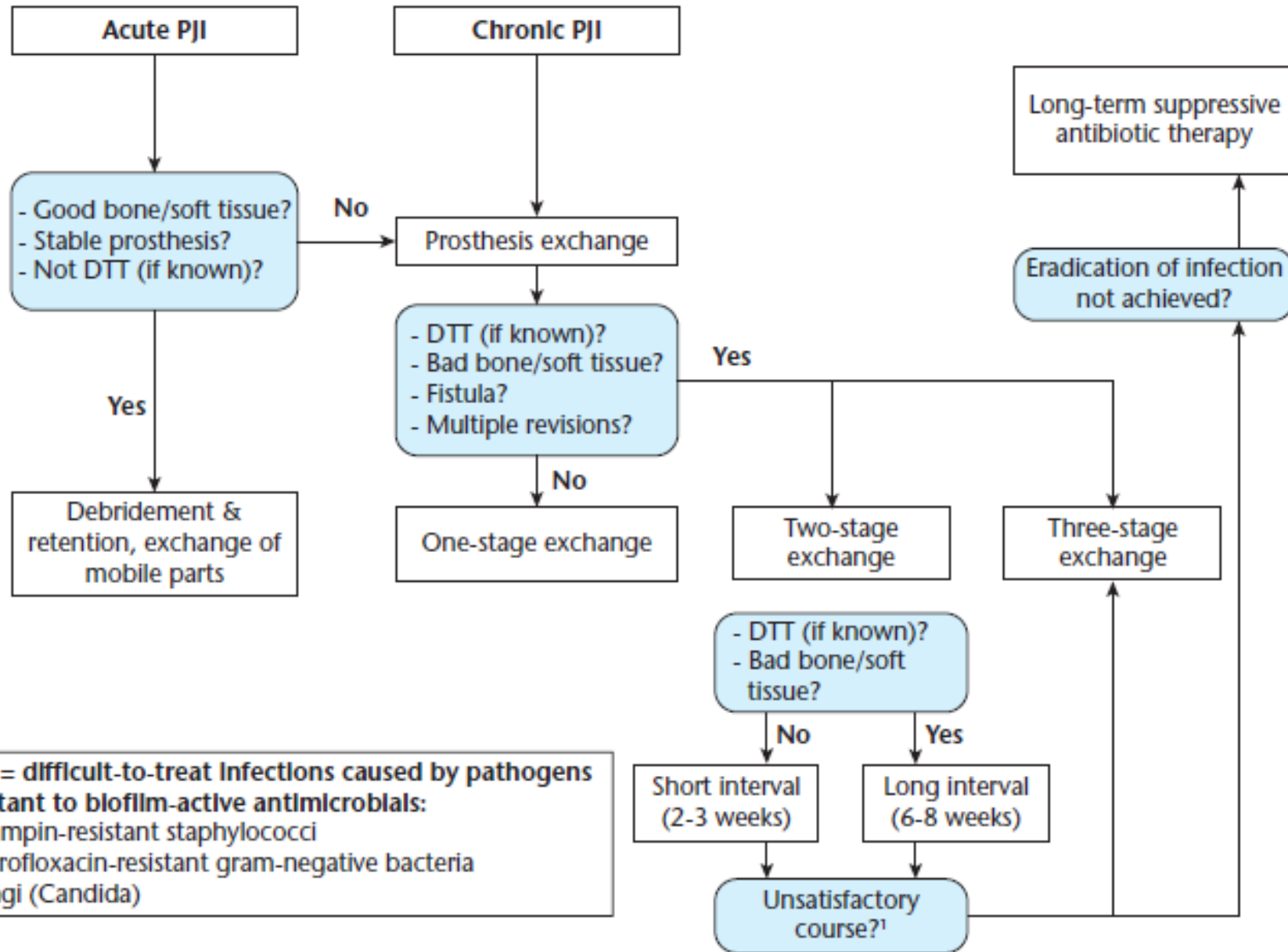
Quels sont les marqueurs de la guérison?

- Patient complètement asymptomatique
- Normalisation VS et CRP





TREATMENT ALGORITHM



DTT = difficult-to-treat Infections caused by pathogens resistant to biofilm-active antimicrobials:

- Rifampin-resistant staphylococci
- Ciprofloxacin-resistant gram-negative bacteria
- Fungi (Candida)

¹ Clinical signs of infection, elevated CRP, intra-operative pus, compromised tissue

Dr Nadia Ben Lasfar- Infectiologie FH Sousse

TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE

Introduction

- IPOA = Infection OA complexe
- Traitement des IPOA → prévenir la douleur
 - préserver la fonction de la prothèse
 - éradiquer l'infection
- Eradiquer l'infection = chirurgie + ATB adaptée

Plan

- Antibiothérapie systémique
- Antibiothérapie locale
- Antibiothérapie suppressive
- Nouveaux antibiotiques

Plan

- Traitement ATB systémique préventif,
- Traitement IPOA fongiques et à mycobactéries,
- Traitement IPOA de l'enfant

non abordés

Recommandations



Recommandations de pratique clinique
Infections ostéo-articulaires sur matériel
(prothèse, implant, ostéo-synthèse)

2009

Texte long

Recommandations



Recommandations de pratique clinique

Infectious Diseases Society of America
(pro 2013)

IDSA GUIDELINES

2009

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

Douglas R. Osmon,¹ Elie F. Berbari,¹ Anthony R. Berendt,² Daniel Lew,³ Werner Zimmerli,⁴ James M. Steckelberg,¹ Nalini Rao,^{5,6} Arlen Hanssen,⁷ and Walter R. Wilson¹

Recommandations



Recommandations de pratique clinique

Infectious Diseases Society of America
(proposées par) 2013

2009

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

Douglas R. Osmon,¹ Elie F. Berbari,¹ Anthony R. Berendt,² Daniel Lew,³ Werner Zimmerli,⁴ James M. Steckelberg,¹ Nalini Rao,^{5,6} Arlen Hanssen,⁷ and Walter R. Wilson¹

IDSA GUIDELINES

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

RECOMMANDATIONS

Mars 2014

Antibiothérapie systémique

Antibiothérapie systémique

- Voie d'administration ?
- Molécules ?
- Association ?
- Durée ?

Antibiothérapie systémique

Principes généraux

- Infection documentée/si bactériémie → ATB probabiliste à débiter
- Antibiothérapie en association
- Obtention de concentrations plasmatiques élevées
- Molécules ayant une bonne diffusion osseuse

Antibiothérapie systémique

Voie d'administration

- Antibiothérapie initiale IV
- **IDSA 2013** : 2-6 semaines IV
- **SPILF 2009, HAS 2014** : Habituellement > 7 jours , 15 jours (avis d'experts)
- Relais oral si : bonne biodisponibilité des ATB, bonne tolérance digestive, certitude de l'observance
- Relais impossible → CTC

Antibiothérapie systémique

Voie d'administration

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

2019

ORIGINAL ARTICLE

Oral versus Intravenous Antibiotics for Bone and Joint Infection

H.-K. Li, I. Rombach, R. Zambellas, A.S. Walker, M.A. McNally, B.L. Atkins,

Antibiothérapie systémique

Voie d'administration

- *OVIVA Study* → Evaluer le pronostic des IOA complexes à 1 an après une ATB IV comparée à une ATB VO pendant les 6 premières semaines de traitement

Antibiothérapie systémique

Voie d'administration

- Critère de jugement : échec thérapeutique à un an
- * Clinique : Présence de pus au niveau articulation ou prothèse et/ou
- * Microbiologique : Isolement de la même bactérie > 1 pvt profond ou d'une bactérie dans une biopsie et/ou
- * Histologique : infiltrat inflammatoire ou de microorganisme
- 1054 patients → 527 bras IV
→ 527 bras VO

Antibiothérapie systémique

Voie d'administration

Table 1. Baseline Characteristics of the Trial Participants.*

Characteristic	Intravenous Group (N=527)	Oral Group (N= 527)	Total (N= 1054)
Age — yr			
Median (interquartile range)	61 (49–70)	60 (49–70)	60 (49–70)
Range	18–92	18–91	18–92
Male sex — no. (%)	320 (60.7)	358 (67.9)	678 (64.3)
Baseline surgical procedure — no. (%)			
No implant or device present; débridement of chronic osteomyelitis performed	153 (29.0)	169 (32.1)	322 (30.6)
No implant or device present; débridement of chronic osteomyelitis not performed	25 (4.7)	29 (5.5)	54 (5.1)
Débridement and implant retention	124 (23.5)	123 (23.3)	247 (23.4)
Removal of orthopedic device for infection	89 (16.9)	78 (14.8)	167 (15.8)
Prosthetic joint implant removed	68 (12.9)	67 (12.7)	135 (12.8)
Prosthetic joint implant, one-stage revision	47 (8.9)	43 (8.2)	90 (8.5)
Surgery for diskitis, spinal osteomyelitis, or epidural abscess; débridement performed	8 (1.5)	5 (0.9)	13 (1.2)
Surgery for diskitis, spinal osteomyelitis, or epidural abscess; débridement not performed	13 (2.5)	13 (2.5)	26 (2.5)

Antibiothérapie systémique

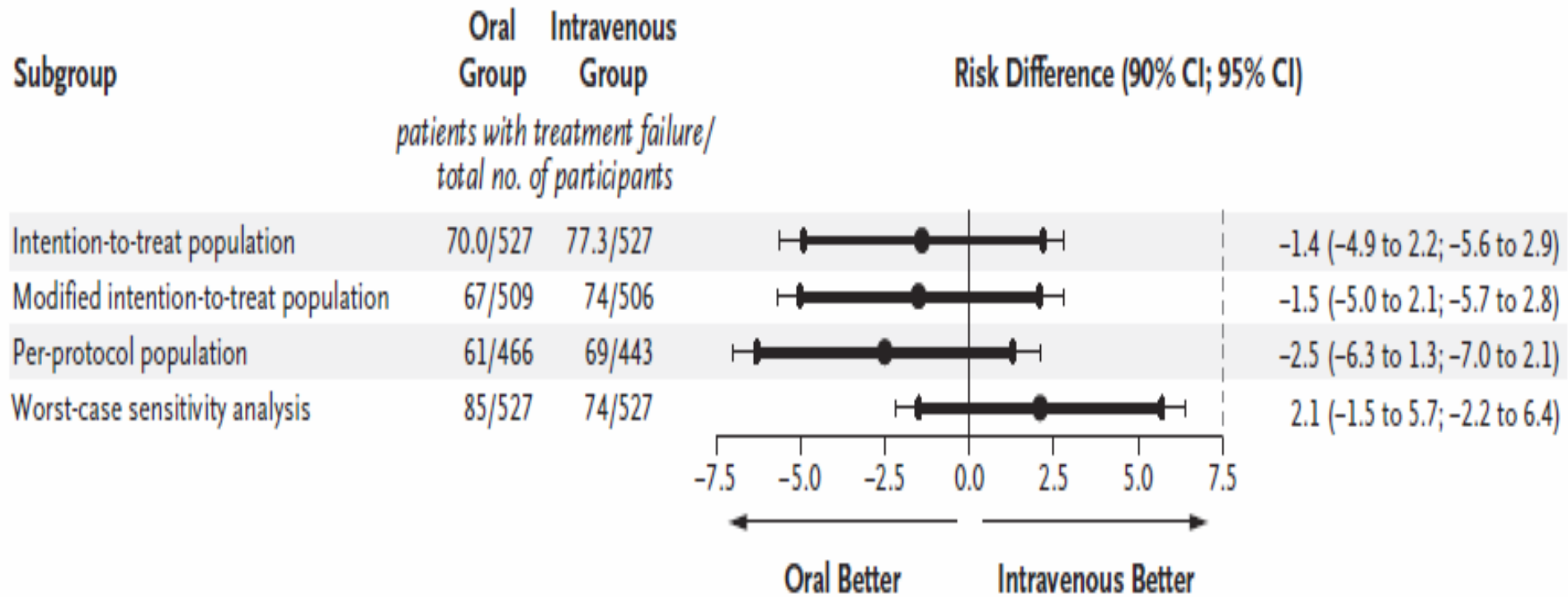
Voie d'administration

Organisms identified — no./total no. (%)§

<i>Staphylococcus aureus</i>	196/500 (39.2)	182/503 (36.2)	378/1003 (37.7)
Coagulase-negative staphylococcus	137/500 (27.4)	135/503 (26.8)	272/1003 (27.1)
Streptococcus species	72/500 (14.4)	73/503 (14.5)	145/1003 (14.5)
Pseudomonas species	28/500 (5.6)	23/503 (4.6)	51/1003 (5.1)
Other gram-negative organisms	84/500 (16.8)	84/503 (16.7)	168/1003 (16.7)
Culture negative	77/500 (15.4)	78/503 (15.5)	155/1003 (15.5)

Antibiothérapie systémique

Voie d'administration



Antibiothérapie systémique

Voie d'administration

- Effets indésirables : 26,2% VO vs 27,7% IV (p=0,58)
- Complications dues au cathéters (9,4% IV vs 1% VO)
- **Conclusion** : ATB orale non inférieure à ATB IV durant les 6 premières semaines pour les IOA complexes.

Antibiothérapie systémique

Association d'antibiotiques

- Infection à Staphylocoque → fosfomycine, fluoroquinolone, acide fusidique et rifampicine JAMAIS en monothérapie, > 6 semaines
- BGN, durée d'association mal définie
- *Pseudomonas aeruginosa* → > 3 semaines
- Anaérobies → intérêt de l'association non démontrée

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie des IPOA

- **SPILF 2009** : Durée minimale 6 semaines
Durée maximale 12 semaines
Au-delà, argumentation
- **IDSA 2013** :
 - *DAIR → Staphylocoque : PTH 3 mois, PTG 6 mois
→ Autres : 6 semaines
 - *Changement en un temps → Staphylocoque : 3 mois
→ Autres : 6 semaines

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

- Traitement des IPOA est coûteux
- Durée de l'ATB non codifiée, recommandations d'experts plus que evidence –based medicine
- Diminution de la durée → ∩ durée d'hospitalisation, ∩ effets secondaires, ∩ émergence de résistances

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

International Journal of Infectious Diseases 63 (2017) 37–42



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Infectious Diseases

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijid



Antibiotic therapy duration for prosthetic joint infections treated by Debridement and Implant Retention (DAIR): Similar long-term remission for 6 weeks as compared to 12 weeks

Hélène Chaussade^a, Ilker Uçkay^{b,*}, Albert Vuagnat^c, Jérôme Druon^a, Guillaume Gras^a, Philippe Rosset^a, Benjamin A. Lipsky^{b,d}, Louis Bernard^{a,b}

2017

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

- 87 patients ayant une IPOA du genou ou hanche traités par DAIR et ATB
- 2 bras : 6 semaines d'ATB vs 12 semaines
- Critère de jugement : absence de signes cliniques, biologiques ou radiologiques d'infection (suivi minimum de 12 mois de la chirurgie) et absence de nécessité de continuer une ATB

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

Variables	Six weeks n = 44 (%)	Twelve weeks n = 43 (%)	Comparison P-value
Female sex	20 (45.45)	22 (51.16)	.59
Median age (years)	71	71	.96
Joints			
Hip arthroplasty	31 (70.45)	29 (67.44)	.76
Knee arthroplasty	23 (29.55)	14 (32.56)	.76
Center			
Garches	2 (4.55)	4 (9.30)	.67
Geneva	10 (22.73)	10 (23.26)	.67
Tours	32 (72.73)	29 (67.44)	.67
Indication for arthroplasty			
Arthritis or fracture	34 (82.93)	38 (92.68)	.18
Infection onset			
Early (<3 months)	26 (59.09)	34 (79.07)	.045
Delayed (3-12 months)	3 (6.82)	4 (9.30)	.045
Late (>12 months)	15 (34.09)	5 (11.63)	.045
Causative pathogens			
MRSA	5 (11.36)	7 (16.28)	.51
CoNS	13 (29.55)	12 (27.91)	.87
Antibiotic treatment			
Combination treatment	32 (72.73)	36 (83.72)	.21
Rifampin + other	30 (68.18)	30 (69.77)	.87
Fluoroquinolones + other	26 (59.09)	28 (65.12)	.56
Flurooquinolone + Rifampin	22 (50.00)	22 (51.16)	.91
Exclusively intravenous therapy	17 (38.64)	14 (32.56)	.55
Death	11 (25.00)	13 (30.23)	.59

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

- Conclusion : succès thérapeutique 69%

Genou (59,3%) = hanche (73,3%) $p > 0,05$

6 sem (70,5%) = 12 sem (67,4%) $p = 0,6$

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

Essai DATIPO

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection

L. Bernard, C. Arvieux, B. Brunschweiler, S. Touchais, S. Ansart, J.-P. Bru, E. Oziol,
C. Boeri, G. Gras, J. Druon, P. Rosset, E. Senneville, H. Bentayeb, D. Bouhour,

NEJM 2021

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

- 410 patients ayant une IPOA confirmée microbiologiquement
- 193 patients : ATB 6 semaines
- 191 patients : ATB 12 semaines
- **Critère de jugement** : infection persistante (persistance ou récurrence de l'IPOA à la bactérie initiale avec la même sensibilité)

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

Table 1. Demographic and Clinical Characteristics of the Patients at Baseline and Antibiotic Treatments during the Trial.*

Characteristic	6-Wk Therapy (N= 203)	12-Wk Therapy (N= 201)
Age — yr†	68.4±11.7	69.5±10.7
Male sex — no./total no. (%)	143/203 (70.4)	130/201 (64.7)
History of prosthetic joint infection — no./total no. (%)‡	30/203 (14.8)	29/201 (14.4)
Baseline surgical procedure — no./total no. (%)		
Débridement with implant retention	82/203 (40.4)	85/201 (42.3)
One-stage prosthetic joint implant exchange	77/203 (37.9)	73/201 (36.3)
Two-stage prosthetic joint implant exchange	44/203 (21.7)	43/201 (21.4)
Affected joint — no./total no. (%)		
Hip	129/203 (63.5)	126/201 (62.7)
Knee	74/203 (36.5)	75/201 (37.3)

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

Pathogens identified — no./total no. (%)‡‡		
<i>Staphylococcus aureus</i>	90/237 (38.0)	70/233 (30.0)
Coagulase-negative staphylococcus	70/237 (29.5)	82/233 (35.2)
Streptococcus species	32/237 (13.5)	26/233 (11.2)
Gram-negative organisms	21/237 (8.9)	26/233 (11.2)
Other pathogens§§	24/237 (10.1)	29/233 (12.4)
Antibiotic treatment		
Median duration of intravenous administration (IQR) — days¶¶	9 (5–15)	9 (5–15)
≥1 Oral antibiotic agent — no./total no. (%)	191/203 (94.1)	189/201 (94.0)
Rifampin	144/191 (75.4)	123/189 (65.1)
Quinolone	137/191 (71.7)	123/189 (65.1)
Clindamycin	35/191 (18.3)	52/189 (27.5)
Trimethoprim–sulfamethoxazole	22/191 (11.5)	34/189 (18.0)
Amoxicillin with or without clavulanic acid	19/191 (9.9)	21/189 (11.1)

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

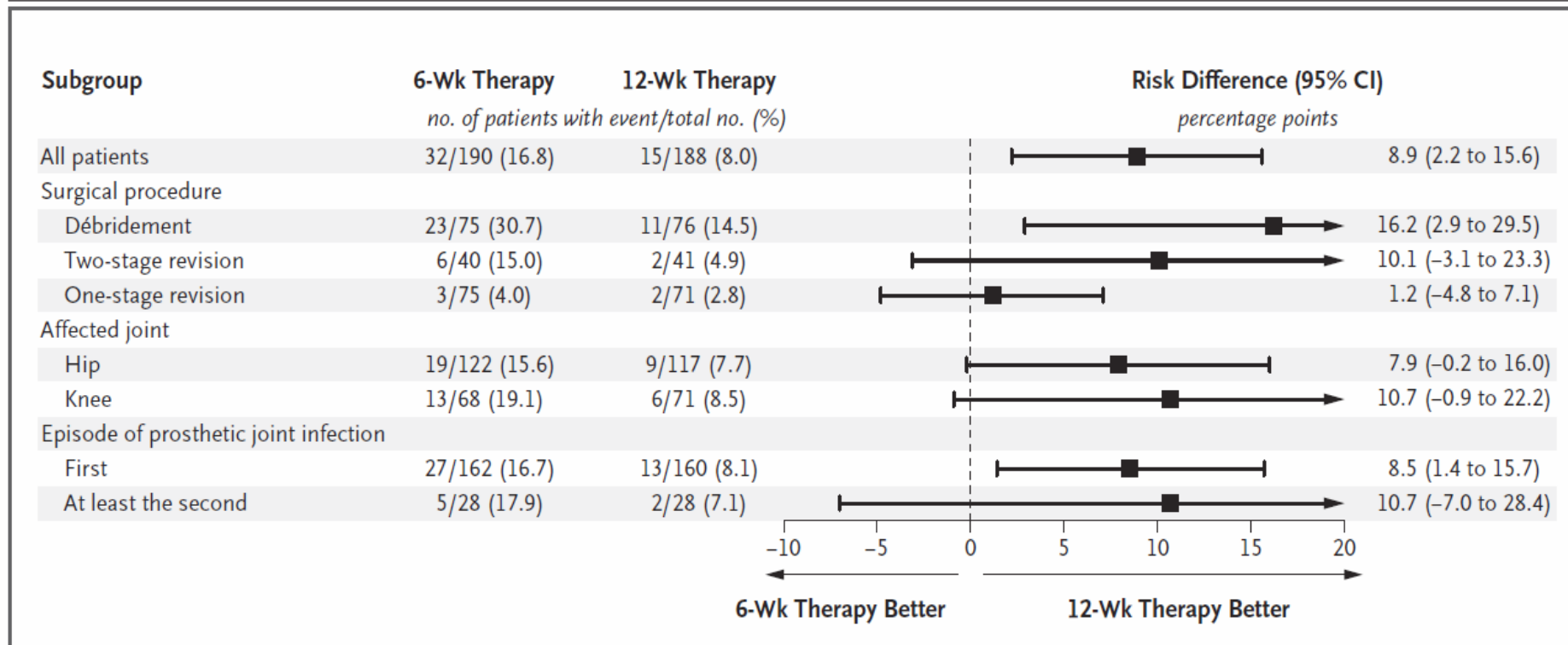


Figure 2. Exploratory Subgroup Analyses of Persistent Infection within 2 Years after the Completion of Antibiotic Therapy (Primary Outcome).

Antibiothérapie systémique

Durée de l'antibiothérapie

- Infection persistante :
18,1% (6 semaines) *vs* 9,4% (12 semaines)
- Absence de non infériorité

Antibiothérapie systémique surveillance

- Efficacité : réévaluation à 48-72 heures
 - clinique
 - biologique
 - dosage antibiotiques (*aminosides, glycopeptides, rifampicine/clindamycine*)
- Tolérance : clinicobiologique et dosage des ATB

Choix de la molécule

Infection à SAMS

	Absence d'allergie à la pénicilline	Si allergie à la pénicilline
ATB initiale IV	Oxacilline ou céfazoline + Gentamicine ou rifampicine	Clindamycine* (ou teicoplanine/vancomycine) + gentamicine ou rifampicine ou teicoplanine/vancomycine + acide fusidique
Relais oral	Rifampicine + fluoroQ Ou rifampicine + clindamycine*	Ou rifampicine + A fusidique Ou fluoroQ + A fusidique Ou clindamycine* + A fusidique Ou rifampicine + cotrimoxazole

Choix de la molécule infection à SARM

ATB initiale IV	Glycopeptide + rifampicine Ou glycopeptide + A fusidique Ou glycopeptide + fosfomycine Ou clindamycine + gentamicine → clindamycine + rifampicine
Relais oral	rifampicine + A fusidique Ou rifampicine + clindamycine* Ou rifampicine + cotrimoxazole Ou rifampicine + linézolide

Choix de la molécule infection à SARM

ATB initiale IV	Glycopeptide + rifampicine Ou glycopeptide + A fusidique Ou glycopeptide + fosfomycine Ou clindamycine + gentamicine → clindamycine + rifampicine
Relais oral	rifampicine + A fusidique Ou rifampicine + clindamycine* Ou rifampicine + cotrimoxazole Ou rifampicine + linézolide

Place de la rifampicine dans les IPOA

- Action anti-biofilm des CGP / staphylocoque
- L'un des ATB fondamentaux du traitement des IPOA

Rodriguez-Pardo, Antimicrob Agents 2020.

- Absence de rifampicine est associée à des échecs thérapeutiques

Becker, Infect 2020.

- Association significative entre l'initiation immédiate après la chirurgie et l'émergence de résistances.

Darwich, Antibiotics 2021.

Choix de la molécule

Infection à streptocoque

	Absence d'allergie à la pénicilline	Si allergie à la pénicilline
ATB initiale IV	Amoxicilline + Gentamicine**	Clindamycine*+ gentamicine** ou Ceftriaxone + gentamicine** Ou Céfazoline + gentamicine**
Relais oral	Amoxicilline ou clindamycine*	

Choix de la molécule

Infection à entérocoque

	Absence d'allergie à la pénicilline	Si allergie à la pénicilline
ATB initiale IV	Amoxicilline + Gentamicine** Puis Amoxicilline +/- rifampicine	Vancomycine/teicoplanine + gentamicine** ou Vancomycine/teicoplanine + rifampicine
Relais oral	Amoxicilline +/- rifampicine	

Choix de la molécule

Infection à anaérobies

	Absence d'allergie à la pénicilline	Si allergie à la pénicilline
Gram positif <i>(Propionibacterium acnes, Peptostreptococcus)</i>	Amoxicilline ou Céfazoline ou céftriaxone ou clindamycine	Clindamycine
Gram négatif <i>(Bacteroides spp)</i>	Clindamycine ou métronidazole ou amoxicilline-acide clavulanique	

Choix de la molécule

Infection à BGN

	BGN sauf <i>P aeruginosa</i>	<i>P aeruginosa</i>
ATB IV	(Céfotaxime ou céftriaxone) + (ciprofloxacine ou ofloxacine) Ou (Céfotaxime ou céftriaxone) + gentamicine Ou (imipénème ou méropénème) + gentamicine	(Céftazidime ou céfépime) Ou (imipénème ou méropénème) + Amikacine ou tobramycine ou ciprofloxacine ou fosfomycine
Relais oral*	Ofloxacine ou ciprofloxacine si <i>P aeruginosa</i>	

ATB probabiliste

- Antibiothérapie bactéricide iv
- Plusieurs associations possibles
- A adapter à l'écologie microbienne locale

C3G + fosfomycine **ou**

C3G + vancomycine **ou**

Uréidopénicilline/inhibiteur de bêtalactamase
+ vancomycine **ou**

Carbapénème + vancomycine

Antibiothérapie locale

Antibiothérapie locale

- Ciments aux antibiotiques à visée prophylactique/thérapeutique
- Préparés au bloc opératoire par le chirurgien en extemporané
- Doses élevées d'ATB >> CMI ≠ pas de distribution systémique
- Ne remplace pas l'ATB systémique

Penner, J Arthroplasty 1996

Antibiothérapie locale

- 2 phases de cinétique de relargage local :
 - Phase immédiate (7 jours) : concentration forte d'ATB
« Race from the surface »
 - Phase secondaire (des années) : concentration sub-inhibitrice d'ATB

Walenkamp GH, Clin Orthop Relat Res 1986

- ATB concernés : aminosides, vancomycine, clindamycine

Antibiothérapie locale

Antibiotics in Bone Cements Used for Prosthesis Fixation: An Efficient Way to Prevent *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* Prosthetic Joint Infection

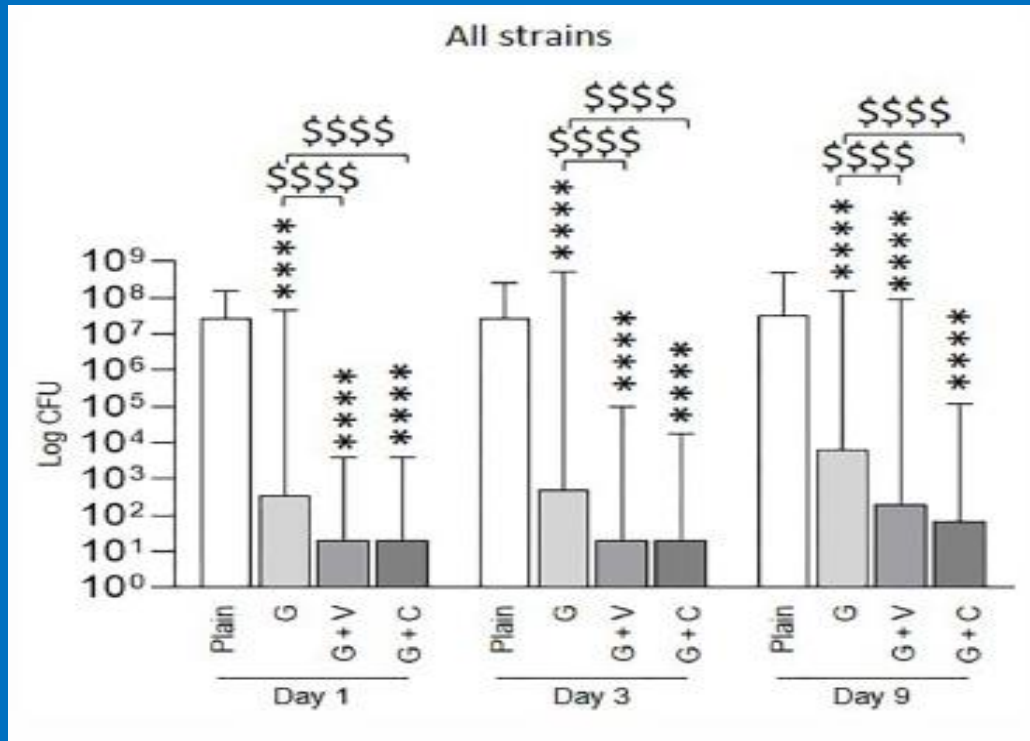
*Andréa Cara*¹, *Mathilde Ballet*^{1,2}, *Claire Hemery*¹, *Tristan Ferry*^{1,3,4,5}, *Frédéric Laurent*^{1,2,3,5} and *Jérôme Josse*^{1,3,5*}

- *Cara, Frontiers in Medecine 2021.*

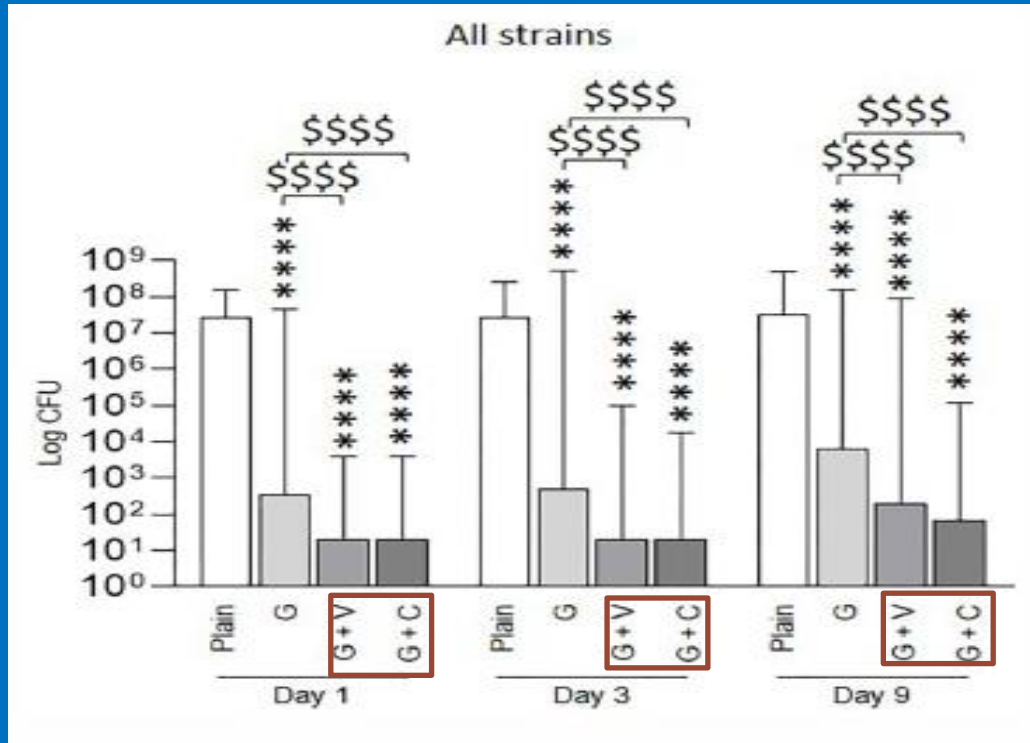
Antibiothérapie locale

- Comparaison de l'action anti-biofilm des ALBCs imprégnés de gentamicine *versus* gentamicine + clindamycine *versus* gentamicine + vancomycine *versus* aucun ATB
- 10 souches de Staphylocoques (SAMS, SARM, SVR, résistant à la gentamicine, résistant à la clindamycine)
- TJA primaires, révisions non septiques ou septiques

Antibiothérapie locale



Antibiothérapie locale



- Gentamicine + vancomycine/
clindamycine > gentamicine(\$)
> sans imprégnation (*)
- Plus intéressant pour les
souches gentamicine –R

Antibiothérapie suppressive

Antibiothérapie suppressive

- Option sans changement de la prothèse
- Administration indéfinie des ATB → réduire les symptômes
→ prévenir la progression de l'infection
- Etudes hétérogènes, sélection des patients, critères de jugement de l'efficacité de la SAT
- Variation du succès thérapeutique de 23-86%

Antibiothérapie suppressive

Clinical Microbiology and Infection 26 (2020) 499–505



Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Microbiology and Infection

journal homepage: www.clinicalmicrobiologyandinfection.com



Original article

Suppressive antibiotic therapy in prosthetic joint infections: a multicentre cohort study

R. Escudero-Sanchez ^{1,*}, E. Senneville ², M. Digumber ², A. Soriano ³, M.D. del Toro ⁴,
A. Bahamonde ⁵, J.L. del Pozo ⁶, L. Guio ⁷, O. Murillo ⁸, A. Rico ⁹, M.J. García-País ¹⁰,
D. Rodríguez-Pardo ¹¹, J.A. Iribarren ¹², M. Fernández ¹³, N. Benito ¹⁴, G. Fresco ¹,
A. Muriel ¹⁵, J. Ariza ⁸, J. Cobo ¹

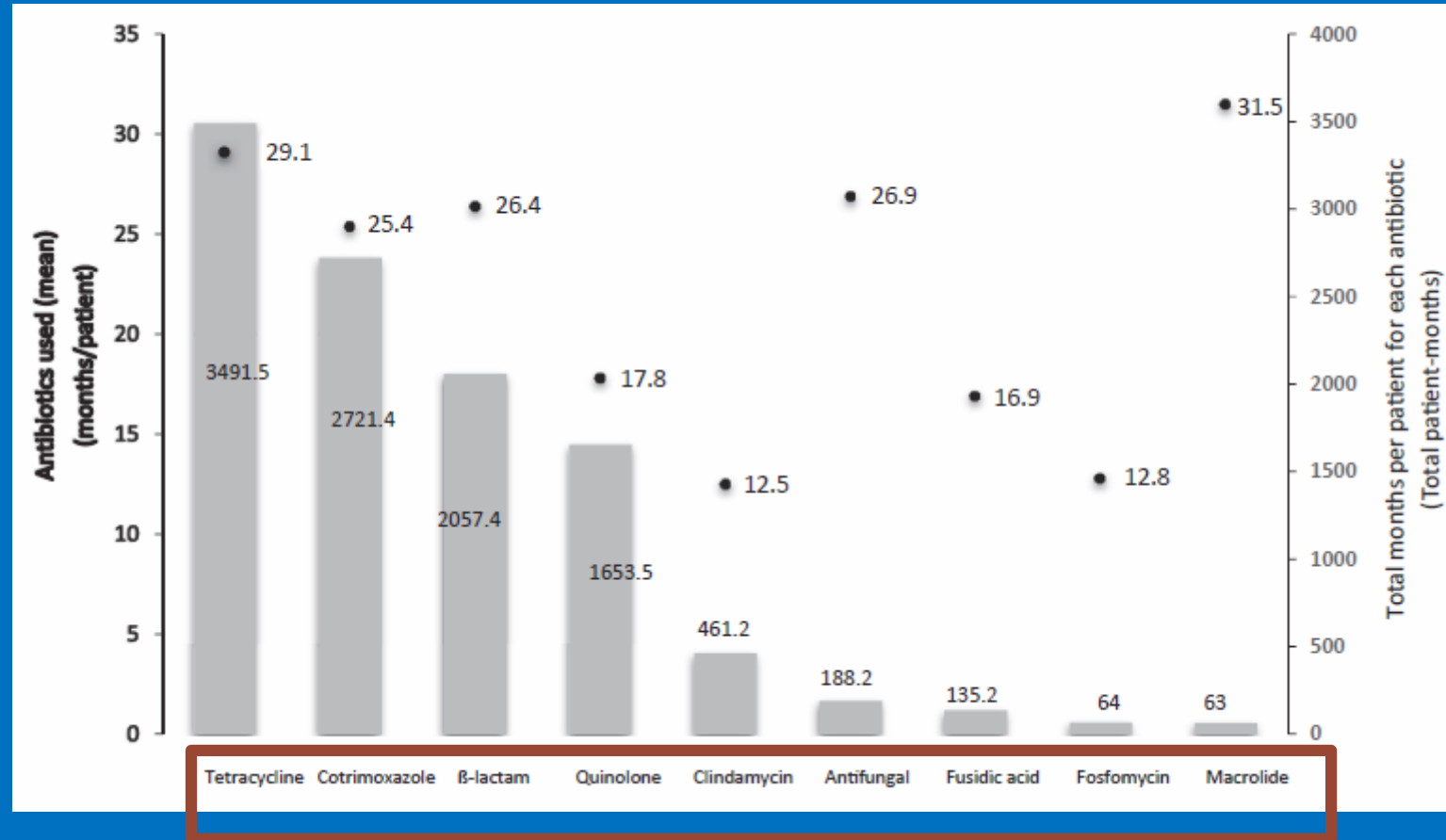
Antibiothérapie suppressive

- Evaluer l'efficacité de la SAT dans des situations où le changement de la prothèse articulaire est essentielle pour l'éradication de l'infection mais impossible.
- 29 hôpitaux
- 302 patients - avec IPOA traitées par SAT – analysés

Antibiothérapie suppressive

- Critère de jugement : Echec de la SAT = apparition ou persistance d'une fistule, débridement ou remplacement de la prothèse
- Durée médiane de la SAT = 36 mois (20-59)
- 34% SAT initiale IV
 - 67% monothérapie
 - 55% association à la rifampicine

Antibiothérapie suppressive



Antibiothérapie suppressive

- Succès 58,6%
- effets secondaires : 26%

Antibiothérapie suppressive

- Conclusion : SAT efficace bien tolérée chez qui le traitement chirurgical est insuffisant ou contre-indiqué

Les nouveaux antibiotiques

Plusieurs molécules

Anti-Gram positif	Anti-Gram négatif
Afabicine	Céfidérocol
Ceftaroline/Ceftobiprole	Ceftazidime-avibactam
Daptomycine	Ceftozolane-tazobactam
Dalbavancine	Méropénème-vaborbactam
Delafloxacine	Imipénème-relebactam
Linezolide/Tedizolide	
Oritavancine	
Omadacycline	
Telavancine	

Conclusion

- IPOA = IOA complexes (chir + ATB adaptée)
- ATB systémique : études → nouveaux consensus
 - * IV = VO
 - * Association –anti-biofilm
 - * durée 6 – 12 semaines
- Nouvelles molécules prometteuses

Conclusion

- A l'échelle nationale,
 - Cohortes prospectives / real-life data
 - Registres internationaux

Dr Mouhamed Ali Khalifa – Orthopédie Sahloul

PRÉVENTION

INTRODUCTION

- L'infection d'une prothèse articulaire : peu fréquente (1 à 2%) mais grave,
- 1ère cause d'échec des PTG et 3ème cause d'échec des PTH .
- C'est un drame pour le patient, un problème pour le chirurgien orthopédiste
- Un fardeau pour la société car le coût du traitement est considérable (hospitalisations et interventions itératives, ATB de longue durée, arrêts de travail , séquelles fonctionnelles)

Outline

- Abstract
- Keywords
- 1. Introduction
- 2. Role of the host: from contamination to infection
- 3. Modifiable risk factors
- 4. Non-modifiable risk factors
- 5. Infection risk profile and surgery decision
- 6. Patient information and involvement

Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research
Volume 102, Issue 1, Supplement, February 2016, Pages S113-S119

Review article
Patient-specific risk factors for infection in arthroplasty procedure
S. Marmor-R, Y. Kerroumi

Part of special issue:
2015 Instructional Course Lectures (SoFCOT)

Download full issue

Other articles from this issue

Degenerative disease supra- and infra-jacent to ...
February 2016, pp.

Download PDF View details

LES COÛTS

□ Financiers

- Augmentent le cout de soins de plus de 300 %
- Les coûts directs sont deux fois plus élevés que ceux des révisions aseptiques

The screenshot shows a PubMed entry for the article "Direct Inpatient Medical Costs of Operative Treatment of Periprosthetic Hip and Knee Infections" by Jie J. Yao, MD, et al. The article is published in J Bone Joint Surg Am, 2022 Feb 17; 103(4): 312-318. It is available in PMC. The page includes a table of contents, a list of similar articles in PubMed, and options to share or save the item.

PMCID: PMC8327701
NIHMSID: NIHMS1721525
PMID: 33252589
doi: 10.2106/JBJS.20.00550

Direct Inpatient Medical Costs of Operative Treatment of Periprosthetic Hip and Knee Infections

Jie J. Yao, MD,¹ Mario Hevasi, MD,² Sue L. Vlascher, PhD,³ Jeanine E. Ransom, BA,³ David G. Lewallen, MD,² Daniel J. Berry, MD,² and Hilar Maradit-Kremers, MD, MSc^{2,3}

• Author information • Copyright and License information • Disclaimer

The screenshot shows the journal page for "Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research", Volume 96, Issue 2, April 2010, Pages 124-132. The page features a table of contents, a list of recommended articles, and a featured article titled "Total hip arthroplasty revision due to infection: A cost analysis approach" by S. Klouche et al.

Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research
Volume 96, Issue 2, April 2010, Pages 124-132

Original article
Total hip arthroplasty revision due to infection: A cost analysis approach
S. Klouche^a, A. A. E. Sariali^b, P. Mamoudy^a

Recommended articles

- Patient selection does not improve the success ...
The Knee, Volume 23, Issue 6, 2016, pp. 1012-1015
Download PDF View details
- Are We Winning or Losing the Battle With Perip...
The Journal of Arthroplasty, Volume 33, Issue 10, 2018, ...
Download PDF View details
- Incidence and risk factors of surgical site infecti...
American Journal of Infection Control, Volume 47, Issu...

LES COÛTS

□ Retentissement Psychologique

▪ Patient

- Niveaux élevés de stress psychosociale
- Qualité de vie comparable aux malades d'oncologie ...

The screenshot displays the website for The Bone & Joint Journal. At the top, there is a banner for 'Bone & Joint PODCASTS 360' sponsored by Stryker, featuring a 'Special Podcast Series' episode about robotic-arm assisted surgery. The journal's logo and tagline 'Over 70 years of orthopaedic excellence' are on the left. Navigation links for Search, My Cart, Log in, and Institutional Access are on the right. A main navigation bar includes links for HOME, ABOUT, SUBSCRIBE, SUBMIT, MULTIMEDIA, JOURNALS, CONTENT COLLECTIONS, ORTHOSEARCH, and PUBLISHER HOME. The featured article is titled 'Reflecting on and managing the emotional impact of prosthetic joint infections on orthopaedic surgeons—a qualitative study' by Karin Svensson et al., published online on 31 May 2020. The article page includes options for Sections, View article, Tools, and Share, along with a 'Check for updates' button. On the right side of the article page, there are tabs for Figures, References, Related, and Details, and a vertical 'Ortho' logo.

LES COÛTS

□ Retentissement Psychologique

▪ Médecin

- Impact émotionnel négatif ++, ≠ types de réactions (culpabilité, sentiment d'échec)
- Rôle RCP et équipe +++



PubMed.gov

reflections on and managing the emotional impact of prosthetic joint infectic

Search

Advanced Create alert Create RSS User Guide

Found 1 result for reflections on and managing the emotional impact of prosthetic j...
Your search for Reflecting on and managing... retrieved no results.

Save Email Send to Display options

> Bone Joint J. 2020 Jun;102-B(6):736-743. doi: 10.1302/0301-620X.102B6.BJJ-2019-1383.R1.

Reflecting on and managing the emotional impact of prosthetic joint infections on orthopaedic surgeons - a qualitative study

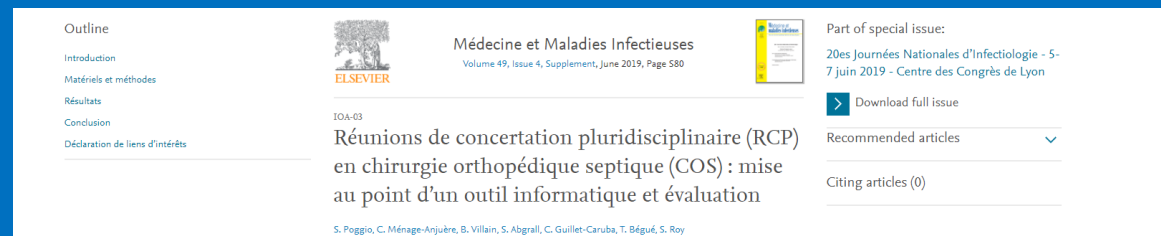
Karin Svensson ^{1 2}, Ola Rolfson ^{1 2}, Maziar Mohaddes ^{1 2}, Henrik Malchau ^{3 4}, Annette Erichsen Andersson ^{5 6}

Affiliations + expand
PMID: 32475242 DOI: 10.1302/0301-620X.102B6.BJJ-2019-1383.R1

FULL TEXT LINKS
The Bone & Joint Journal Full Text Available

ACTIONS
Cite Favorites

SHARE



Outline

- Introduction
- Matériels et méthodes
- Résultats
- Conclusion
- Déclaration de liens d'intérêts

ELSEVIER

Médecine et Maladies Infectieuses
Volume 49, Issue 4, Supplement, June 2019, Page S80

IOA-03

Réunions de concertation pluridisciplinaire (RCP) en chirurgie orthopédique septique (COS) : mise au point d'un outil informatique et évaluation

S. Poggio, C. Ménage-Anjuère, B. Villain, S. Abgrall, C. Guillet-Caruba, T. Bégué, S. Roy

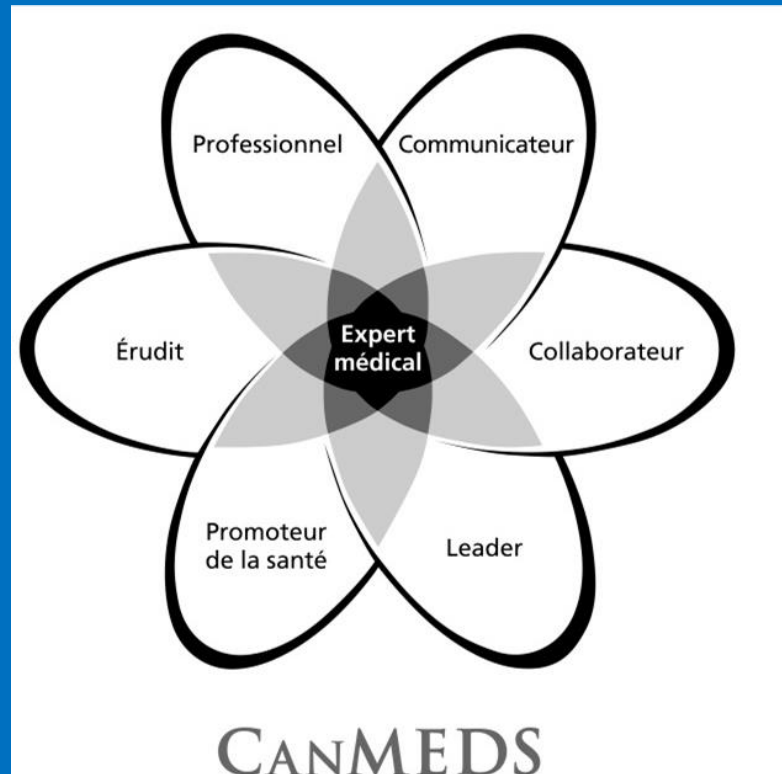
Part of special issue:
20es Journées Nationales d'Infectiologie - 5-7 juin 2019 - Centre des Congrès de Lyon

Download full issue

Recommended articles

Citing articles (0)

La lutte contre les infections sur prothèse articulaire est l'affaire de tous : patients, soignants...



Plusieurs acteurs

- Chirurgien: choix de l'antibioprophylaxie
- Préposé: Épilation site chirurgical
- Infirmière: Antisepsie et asepsie
- Anesthésiologie: Réchauffer patient, contrôle glycémique



Impact des programmes de prévention

✓ Chirurgie colorectale

- Diminution des ISO 40-60% ^{1,2}

✓ Chirurgie cardiaque

- Diminution des ISO 43%³

✓ Chirurgie orthopédique

- **Diminution de 31 à 86%** ^{4,5}

1- Cima R, Dankbar E, Lovely J, Pendlimari R, Aronhalt K, Nehring S, et al. Colorectal Surgery Surgical Site Infection Reduction Program: A National Surgical Quality Improvement Program–Driven Multidisciplinary Single-Institution Experience. *Journal of the American College of Surgeons*. 2013;216(1):23-33.

2-Keenan JE, Speicher PJ, Nussbaum DP, Adam MA, Miller TE, Mantyh CR, et al. Improving Outcomes in Colorectal Surgery by Sequential Implementation of Multiple Standardized Care Programs. *Journal of the American College of Surgeons*. 2015;221(2):404-14.e1.

3-Trussell J, Gerkin R, Coates B, Brandenberger J, Tibi P, Keuth J, et al. Impact of a patient care pathway protocol on surgical site infection rates in cardiothoracic surgery patients. *The American Journal of Surgery*. 2008;196(6):883-9.

4-Acklin YP, Widmer AF, Renner RM, Frei R, Gross T. Unexpectedly increased rate of surgical site infections following implant surgery for hip fractures: Problem solution with the bundle approach. *Injury*. 2011;42(2):209-16

5-Johnson B, Starks I, Bancroft G, Roberts PJ. The effect of care bundle development on surgical site infection after hemiarthroplasty: an 8-year review. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012;72(5):1375-9.

FACTEURS DE RISQUE

➤ Facteurs de risque liés au patient (terrain)

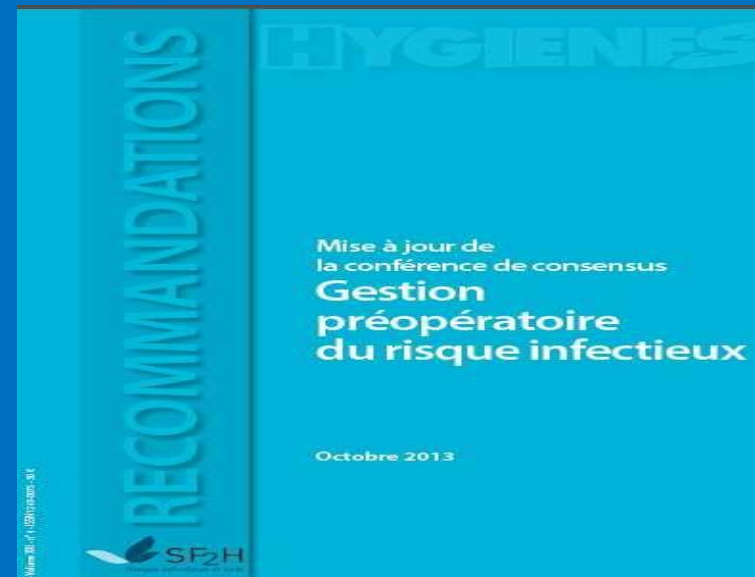
➤ Facteurs de risque liés à l'intervention (Durée ; incident)

➤ Facteurs de risque liés à l'environnement de soins (architecture, ventilation de bloc, salle dédiée...) ? Procédures d'hygiène ? Surveillance environnementale

Check-list des facteurs de risque infectieux liés au patient en arthroplastie	
Potentiellement modifiables	Non modifiables
<ul style="list-style-type: none">Obésité <input type="checkbox"/>Diabète <input type="checkbox"/>Anticoagulation efficace <input type="checkbox"/>Intoxication tabagique <input type="checkbox"/>Alcoolisme <input type="checkbox"/>Polyarthrite rhumatoïde <input type="checkbox"/>Anti-TNFα <input type="checkbox"/>Corticothérapie > 10mg/j <input type="checkbox"/>Dénutrition <input type="checkbox"/>Anémie <input type="checkbox"/>Bas niveau socio-économique <input type="checkbox"/>Mauvaise hygiène corporelle <input type="checkbox"/>Drogues intraveineuses <input type="checkbox"/>Infection VIH non contrôlée <input type="checkbox"/>Infections bucco-dentaires <input type="checkbox"/>Infections bactériennes à distance <input type="checkbox"/>Lésions cutanées <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none">Age <input type="checkbox"/>Sexe masculin <input type="checkbox"/>Prédisposition génétique <input type="checkbox"/>Antécédents locaux chirurgicaux <input type="checkbox"/>Antécédents locaux infectieux <input type="checkbox"/>Reprise d'arthroplastie <input type="checkbox"/>Colonisation urinaire <input type="checkbox"/>Portage nasal du Staph Aureus <input type="checkbox"/>Immunodépression <input type="checkbox"/>Cirrhose <input type="checkbox"/>Hémodialyse, greffe rénale <input type="checkbox"/>Néoplasies <input type="checkbox"/>



Quelles mesures de préparation du futur opéré faut-il recommander pour minimiser le risque infectieux?



GRADATION DES RECOMMANDATIONS

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature	Grade des recommandations
Niveau 1 <ul style="list-style-type: none">- Essais comparatifs randomisés de forte puissance- Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés- Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 <ul style="list-style-type: none">- Essais comparatifs randomisés de faible puissance- Études comparatives non randomisées bien menées- Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 <ul style="list-style-type: none">- Études cas-témoins Niveau 4 <ul style="list-style-type: none">- Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas	C Faible niveau de preuve +++

DÉPISTAGE ET STRATÉGIES PRÉVENTIVES PRÉOPÉRATOIRES

- Il est recommandé que la durée d'hospitalisation pré-opératoire soit **inférieure à 4 jours**
- Il est recommandé que **l'intoxication tabagique** soit totalement interrompue **6 à 8 semaines avant la pose** de prothèse de hanche ou de genou
- Il est recommandé de lutter contre **l'obésité et la dénutrition** bien qu'aucune publication n'en démontre le bien-fondé



DÉPISTAGE ET STRATÉGIES PRÉVENTIVES PRÉOPÉRATOIRES

- **Le diabète** : facteur de risque majeur et selon certains, il multiplierait par 7 le risque d'infection de prothèse

➡ gly < 10mmol, l'hémoglobine glyquée (HbA1c) < 7.5%++

The screenshot shows a journal article page. On the left is a navigation menu with links: Outline, Résumé, Summary, Mots clés, Keywords, Épidémiologie, Consultation d'anesthésie, La période opératoire, La période postopératoire, and En conclusion. The main content area features the journal title 'Le Praticien en Anesthésie Réanimation', the Elsevier logo, and the article title 'Anesthésie et infection de prothèses articulaires' with its English translation 'Anaesthesia for patients with infected joint prosthesis'. The author 'Paul Zetlaoui' is listed at the bottom. On the right, there is a 'Recommended articles' section with three entries, each with a 'Download PDF' and 'View details' link.

DÉPISTAGE ET STRATÉGIES PRÉVENTIVES PRÉOPÉRATOIRES

- **La polyarthrite rhumatoïde:** La vulnérabilité accrue aux infections due à la maladie elle-même et à ses traitements

➡ Attendre que la dose efficace de corticostéroïdes soit la plus faible possible++

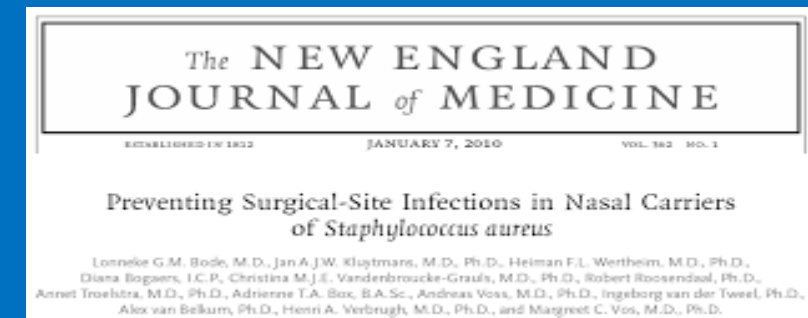
➡ biothérapie (anti-TNF α): interrompre l'agent biologique 2 à 6 semaines avant l'acte chirurgical ?

The screenshot shows a web page from 'Revue du Rhumatisme', Volume 85, Issue 1, January 2018, Pages 7-11. The page features a navigation menu on the left with options like 'Outline', 'Résumé', 'Mots clés', and '1. Introduction'. The main content area displays the title 'Évaluation du risque infectieux suite à une chirurgie orthopédique chez des patients ayant une polyarthrite rhumatoïde sous anti TNF- α ' and lists authors: Charlotte Mabile, Yannick Degboe, Arnaud Constantin, Thomas Barneche, Alain Cantagrel, Adeline Ruysen-Witrand. A 'Recommended articles' section on the right lists other papers with 'Download PDF' and 'View details' links. A 'Show more' link is visible at the bottom of the article list.

conclusion: L'arrêt préventif des anti-TNF α ne semble pas modifier ce sur-risque.

DÉPISTAGE ET STRATÉGIES PRÉVENTIVES PRÉOPÉRATOIRES

- Il est recommandé de chercher **une infection à distance** du site opératoire et de la traiter
- **Ex dentaire:** traitement des caries et extraction des chics
pas de recommandation précises
- **Dépistage et décolonisation du portage nasal de Staphylococcus aureus résistants à la méticilline (SARM):**
pas de recommandation précises
 - **non systématique**
 - patients à haut risque venant de réanimation, de structure de long et moyen séjour ou en cas de lésions cutanées chroniques



DÉPISTAGE ET STRATÉGIES PRÉVENTIVES PRÉOPÉRATOIRES

Colonisation urinaire :

Le dépistage systématique de la bactériurie asymptomatique était un sujet controversé

- Il est recommandé **de ne pas dépister** les colonisations urinaires avant la pose de matériel orthopédique.

Recommandations de la SPILF 2014

- **ECBU recommandé si** facteur de risque d'infections urinaires (Grade2+).

(prélèvement entre 4 et 10 jours avant la chirurgie)

Recommandations de la SFAR



Indication de l'analyse d'urine dans le cadre du bilan pré opératoire	Risque élevé IU/CU Symptomatologie IU Diabète Age physio avancé Séjour en Institution Cathétérisme vésical prolongé	Risque bas IU/CU Absence de facteur de risque ci-contre
Chirurgie à haut risque Chirurgie des voies urinaires	ECBU systématique	ECBU systématique
Chirurgie à risque documenté Chirurgie Orthopédique prothétique Chirurgie Gynécologique prolapsus/ incontinence	ECBU systématique	BU* puis ECBU si +
Chirurgie à risque non documenté Chirurgie Orthopédique sans matériel Chirurgie Gynécologique autre que prolapsus/ incontinence Autre chirurgie	BU* puis ECBU si +	Rien

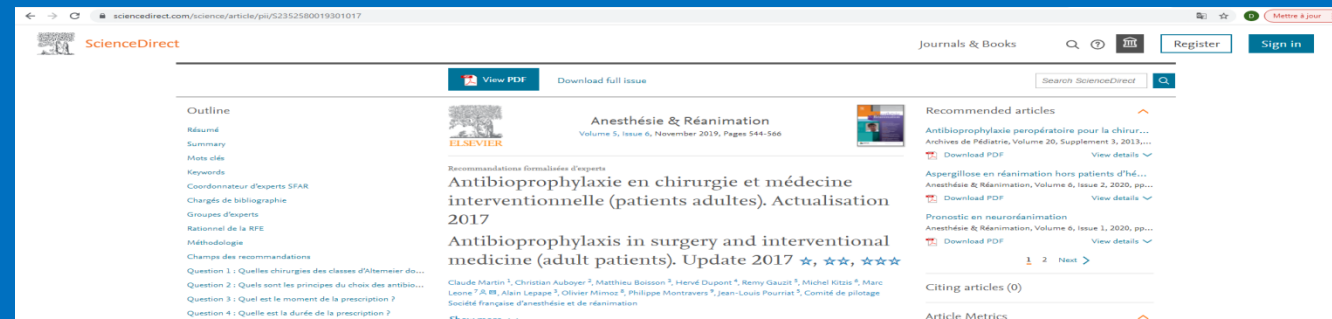
BU positive définie par la présence de NIT + ou LE +

DÉPISTAGE ET STRATÉGIES PRÉVENTIVES PRÉOPÉRATOIRES

Antibioprophylaxie

- Diminue d'environ 50% le risque d'infection du site opératoire
- La fréquence de l'infection sans ABP est de 3 à 5 %. L'ABP permet de réduire ce taux à moins de 1 %.
- CHOIX ATB: Standard: Céphalosporine de 1ère génération – Céfazoline 2g IV lente
- Si allergie : Vancomycine 15 mg/kg sur 60 minutes

- ✓ IV +++
- ✓ Précède l'incision de 30 min
- ✓ Brève, le plus souvent limitée à la période per opératoire , max 48h
- ✓ Chez l'obèse la dose initiale est le double de la dose usuelle




RECOMMANDATIONS ET MESURES D'HYGIÈNE EN PRÉOPÉRATOIRE : PRÉPARATION DE L'OPÉRÉ

- ✎ Le traitement des pilosités
- ✎ La toilette préopératoire
- ✎ L'hygiène bucco-dentaire
- ✎ La tenue du patient

- ✎ Au bloc opératoire : La désinfection cutanée et muqueuse du site opératoire

Objectif: Supprimer ou abaisser de manière significative au niveau de la zone opératoire, le nombre de microorganismes du patient, pendant la durée de l'acte chirurgical

RECOMMANDATIONS ET MESURES D'HYGIÈNE EN PRÉOPÉRATOIRE : PRÉPARATION DE L'OPÉRÉ

-  **Le traitement des pilosités**
 - Si la pilosité du patient n'interfère pas avec le geste chirurgical, il est recommandé de ne pas dépiler.
 - Le rasage à la lame est à proscrire en raison du risque de coupure et ainsi du risque accru d'une infection du site opératoire.
 - Si la dépilation est jugée nécessaire il est recommandé de procéder à une tonte avec une tondeuse électrique avec tête à usage unique.
 - AVANT la douche préopératoire

RECOMMANDATIONS ET MESURES D'HYGIÈNE EN PRÉOPÉRATOIRE : PRÉPARATION DE L'OPÉRÉ

- **La toilette préopératoire**
 - ✓ Il est recommandé de pratiquer **AU MOINS UNE** douche préopératoire
 - ✓ Quand? La veille ou le jour de l'intervention? : aucune recommandation
- **L'hygiène bucco-dentaire**
 - ✓ Le **brossage des dents** est nécessaire pour tout opéré et entre dans le cadre de l'hygiène de base
- **Tenue du patient**
 - ✓ Afin de limiter la contamination environnementale et réduire la dissémination des squames, le patient doit revêtir **une tenue propre de l'hôpital** (non tissé ou micro fibre - coton à proscrire)



RECOMMANDATIONS ET MESURES D'HYGIÈNE EN PRÉOPÉRATOIRE : PRÉPARATION DE L'OPÉRÉ

- **Désinfection cutanée du site opératoire au bloc**

Il est fortement recommandé:

- ✓ de pratiquer une désinfection large du site opératoire mais aucune recommandation concernant l'antiseptique à utiliser
- ✓ Il est seulement recommandé de privilégier un **antiseptique en solution alcoolique**

Rigueur nécessaire
dans l'asepsie de la
peau



Important de respecter les
recommandations



Quels standards en termes de maîtrise de l'environnement de soins? procédures d'hygiène ? surveillance environnementale ?



ENVIRONNEMENT OPÉRATOIRE

- **Performance du traitement de l'air :**

Les experts de la SFHH, ont considéré:

- « Parmi les différents types de chirurgie, la place de l'air dans la survenue des ISO est le mieux démontrée dans la chirurgie prothétique orthopédique »
- une ventilation avec un flux unidirectionnel est fortement recommandée

Operating room ventilation and the risk of revision due to infection after total hip arthroplasty:
assessment of validated data in the **Norwegian** Arthroplasty Register Langvatn H & al . N□ N□
Journal of Hospital Infection 2020

40 services – **51 292 PTH** (2005 – 2015) recul > 2 ans -> **1,1 % infection**
-> **Intérêt des flux laminaires verticaux**

Association of Laminar Airflow During Primary Total Joint Arthroplasty With Periprosthetic Joint Infection Wang Q & al CN US JAMA Network Open 2020
3027 Protheses avec flux -> **infection à 1 an 0,4 %**

ENVIRONNEMENT OPÉRATOIRE

- **Surveillance environnementale**

- stratégies de contrôle de l'environnement hospitalier (réglementation, norme, guide ou recommandations d'experts)
- contrôles microbiologiques (air, eau, surfaces)
- des contrôles de l'empoussièremment (propreté particulière et cinétique de décontamination).



FATTOUMA BOURGUIBA DE MONASTIR

DEMANDE D'EXAMENS BACTERIOLOGIQUES

Date de prélèvement: 02/02/2022
Nature de prélèvement: Bactériologiques, Mycologiques
Service concerné: Bloc opératoire
Indication: Contrôle des surfaces après l'action de désinfection Salle 210
Technique d'empreinte (soja)

N°	POINTS DE PRELEVEMENTS	NOMBRE DE COLONIES/BOITE
1	Table d'opération (Tete)	01
2	" " (Pieds)	00
3	Sciabétique (Main)	00
4	Satellite (Main)	00
5	Assistent main	01
6	Surface de la Pomp. électrique	01
7	" du scope	01
8	Support de la Pomp. électrique	02
9	Surface du Bistouri électrique	01

Germes indicateur: Staph aureus

Technique d'empreinte (sbouraud)

N°	POINTS DE PRELEVEMENTS	NOMBRE DE COLONIES/BOITE
1	Table d'opération (Tete)	00
2	" " (Pieds)	00
3	Sciabétique	00
4	Assistent main	00
5	Surface du Bistouri électrique	00

RESPONSABLE DE LABORATOIRE: [Signature]

CHEF DE SERVICE D'HYGIENE HOSPITALIERE: [Signature]

CHU « Fattouma Bourguiba » de Monastir ☎ (+216 73 461 141), (+216 73 461 144), Fax: (+216 73

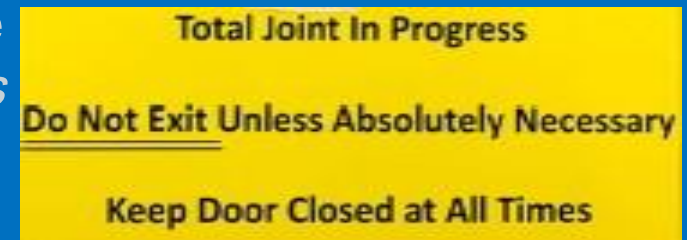
RÉDUIRE LE « TRAFIC » EN SALLE ...

- Il est recommandé de limiter le nombre de personnes en salle d'opération au strict nécessaire à l'intervention.
- Il est recommandé de limiter les mouvements (allées et venues) des personnels au sein de la salle d'opération

Operating Room Traffic in Total Joint Arthroplasty One Simple Measure Toward Solving a Complex Problem. Osborn NS vs *JBJS Open Access* 2020

➤ le simple ajout de **panneaux « accès restreint »** à l'extérieur et à l'intérieur des portes a produit une **réduction significative ($p < 0,001$) du trafic au bloc opératoire** pendant les arthroplasties primaires

➔ N ouvertures des portes passent de 75 -> 40 / intervention. (- 46 %)



Quelles mesures préventives pendant et après la chirurgie?



TENUE VESTIMENTAIRE ET LINGE OPÉRATOIRE

- Cagoule + masque obligatoire
- les gants doivent être doublés
- La deuxième paire doit être changée régulièrement (grade C).
- le drapage: textiles en coton n'est plus acceptable, du fait de sa forte émission particulaire
 - ➔ champ à usage unique++
- Champ à inciser adhésif + iode / Opsite = utile si Ø décollement++



Intraoperative bacterial contamination in total hip and knee arthroplasty is associated with operative duration and peeling of the iodine-containing drape from skin. Hanada M & al JP. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* 2020

Prospectif 181 PTH et PTG : prélèvement cutané en fin d'intervention :

Attention : ↗ contamination si décollement et ↗ durée d'intervention ... ;

GESTION DE L'INSTRUMENTATION CHIRURGICALE

- Il est recommandé que la préparation de la table d'instrumentation ne soit réalisée qu'après la phase d'installation du patient (grade C).



EN PEROPÉRATOIRE

- Maintenir température du patient 36 à 38°
- Chirurgie > 1h
 - Réchauffement préopératoire actif ET le réchauffement intraopératoire par un système à air forcé.
 - Réchauffeurs de liquides
- Température de la salle entre 20 et 23°



EN PEROPÉRATOIRE

- **Antibiotiques in situ avant fermeture/ ciment gentamiciné**
 - ciment imprégné d'antibiotiques est recommandé dans le cadre d'arthroplastie de première intention
 - Par contre l'ATB locale (vancomycine poudre) reste controversée.

Local antibiotics in primary hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis Saidahmed A & al c *Eur J Orthop Surg & Trauma 2020*

Méta analyse (PRISMA) 9 articles 3714 cas : poudre Vanco. -> tendance □infection profonde mais □pb cicatrisation => *prudence ...*

No effect of vancomycin powder to prevent infection in primary total knee arthroplasty: a retrospective review of 976 cases Yavuz IA . *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 2020*

Retrospectif 2 groupes successifs comparables : **pas de différence / infection** (0,99 % – 0,84 %)

Role of intra-wound powdered vancomycin in primary total knee arthroplasty

Xu XCN *Orth & Traum : Surg & Res 2020*

855 PTG Retrospectif 2 groupes successifs comparables :

Vanco -> infection 1,4 %
Contrôle -> 4,3 %

p < 0.05



EN PEROPÉRATEOIRE

- **Lavage « sérum Bétadiné»**
 - pas de recommandations



Dilute Betadine Lavage Reduces the Risk of Acute Postoperative Periprosthetic Joint Infection in Aseptic Revision Total Knee and Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial

Calkins TE & al us *J Arthroplasty*

Etude randomisée 478 PTH PTG lavage 3 mn : **Bétadine®** / **sérum physio**

Infection à 90 jours : 0.4% / 3.4% p = 0.38

Perioperative Chlorhexidine Gluconate Wash During Joint Arthroplasty Has Equivalent Periprosthetic Joint Infection Rates in Comparison to Betadine Wash. Driesman A & al
J Arthroplasty 2020

Rétrospectif, 2 groupes comparables, lavage 3 mn. Betadine® (17,5ml / 550 ml sérum phy)

Infections : pas de différence (0,78 % - 1,14 %). Pas de pb cutanés

EN PEROPÉRATOIRE

- **Sutures recouvertes d'agents antiseptiques**

Meta-analysis

Systematic review and meta-analysis of triclosan-coated sutures for the prevention of surgical-site infection

Z. X. Wang^{1,2}, C. P. Jiang^{1,2}, Y. Cao^{1,2} and Y. T. Ding^{1,2}

¹Department of Hepatobiliary Surgery, Affiliated Drum Tower Hospital, School of Medicine, Nanjing University, and ²Jiangsu Province's Key Medical Centre for Liver Surgery, Nanjing, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Professor Y. T. Ding, 321 Zhong Shan Road, Nanjing, Jiangsu Province, China 210008 (e-mail: dingyitao@yahoo.com.cn)

- Méta-analyse de 17 essais cliniques randomisés (2013)
- 3270 patients
- Conclusion: Les sutures couvertes de triclosane ont réduit le taux d'ISO de 30%
- mais **pas de recommandations précises**

EN POSTOPÉRATOIRE

- Il est recommandé que le pansement ne soit pas ouvert pendant les 24 ou 48 heures post-opératoires et qu'il soit réalisé dans de strictes conditions d'asepsie (grade C).
- Il est recommandé de préférer les systèmes d'aspiration clos et d'éviter de laisser les drains en place plus de 48 à 72 heures (grade C).



CONCLUSION

- Risque infectieux multifactoriel !!!
- Facteurs exogènes modifiables et endogènes modifiables et non-modifiables
- Impact sur les patients et le système de santé
- Intérêt de la prévention selon les recommandations +++

Pr Abderrazek Abid – Orthopédie Monastir

CONCLUSION – MESSAGES IMPORTANTES

Clinique

“**Toute prothèse qui va mal
est infectée jusqu'à preuve
du contraire.**”

Intérêt de la ponction articulaire

+++



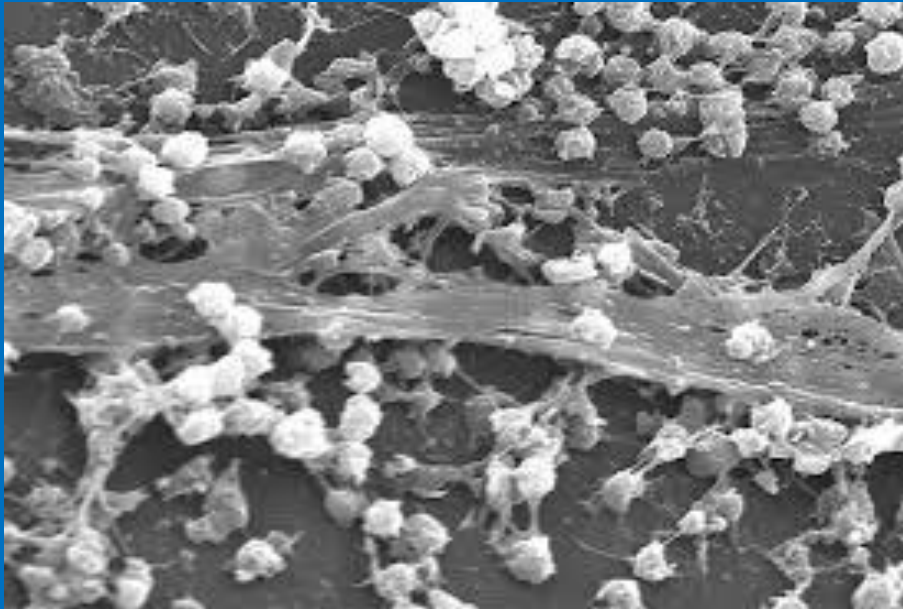
+



+



Biofilme



“

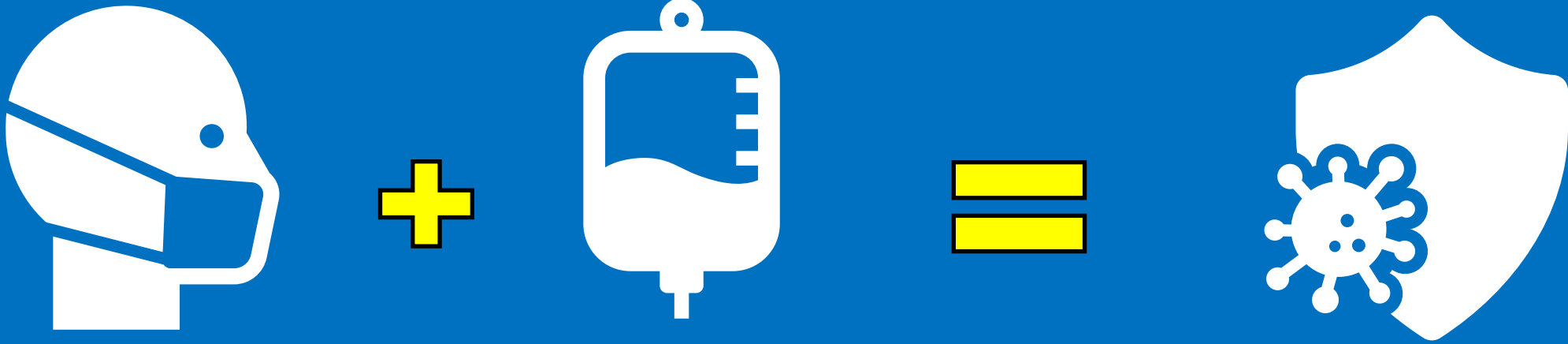
Pas d'antibiothérapie seule
Pas de geste chirurgical à « minima »

”



Symptômes subtiles ≠ infection « superficielle »

Traitement



Faut-il changer la prothèse?

2 situations

- Biofilm immature: encore « perméable » aux antibiotiques
- Biofilm mature: le seul moyen de l'enlever = enlever la prothèse

→ Comment évaluer la maturité du biofilme?

Antibiothérapie

- IPOA = IOA complexes (chir + ATB adaptée)
- ATB systémique : études → nouveaux consensus
 - * IV = VO
 - * Association –anti-biofilm
 - * durée 6 – 12 semaines
- Nouvelles molécules prometteuses

Prévention

- Risque infectieux multifactoriel !!!
- Facteurs exogènes modifiables et endogènes modifiables et non-modifiables
- prévention: affaire de tous!
- Intérêt de la prévention selon les recommandations +++