



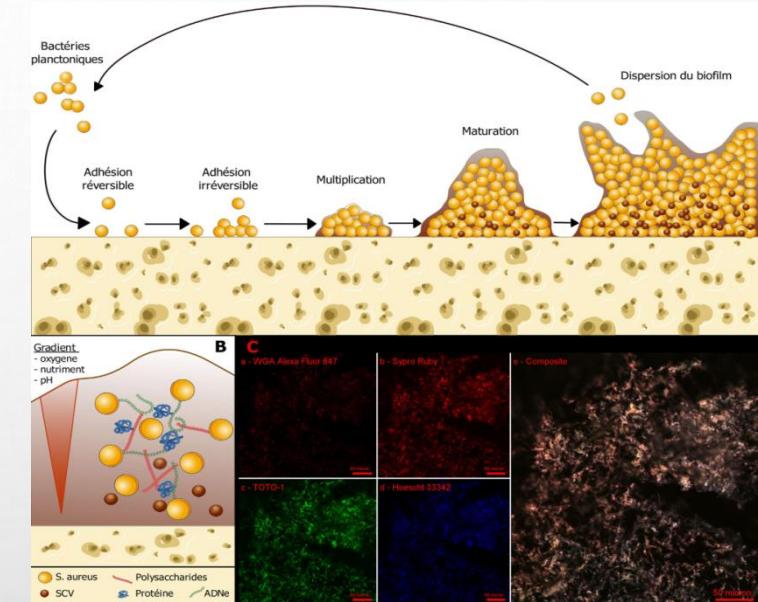
INFECTIONS OSTEO- ARTICULAIRES

MARION LACASSE

M.LACASSE@CHU-TOURS.FR

PHYSIOPATHOLOGIE IOA/BIOFILM

- Rôle barrière
- Échappement au système immunitaire = activité diminuée des neutrophiles activés (NET)
 - Dégradation partielle des Dnases staph
 - Neutralisation effet bactéricide par adhésines et effet inducteur du biofilm
- Diffusion ATB → tolérance
 - Absorption atb par PNAG
 - Inactivation atb par enz
 - Dormance
 - Effet inoculum
 - Induction gene R (pompe à efflux)
 - Diversité génétique
 - SCV
 - Persisters

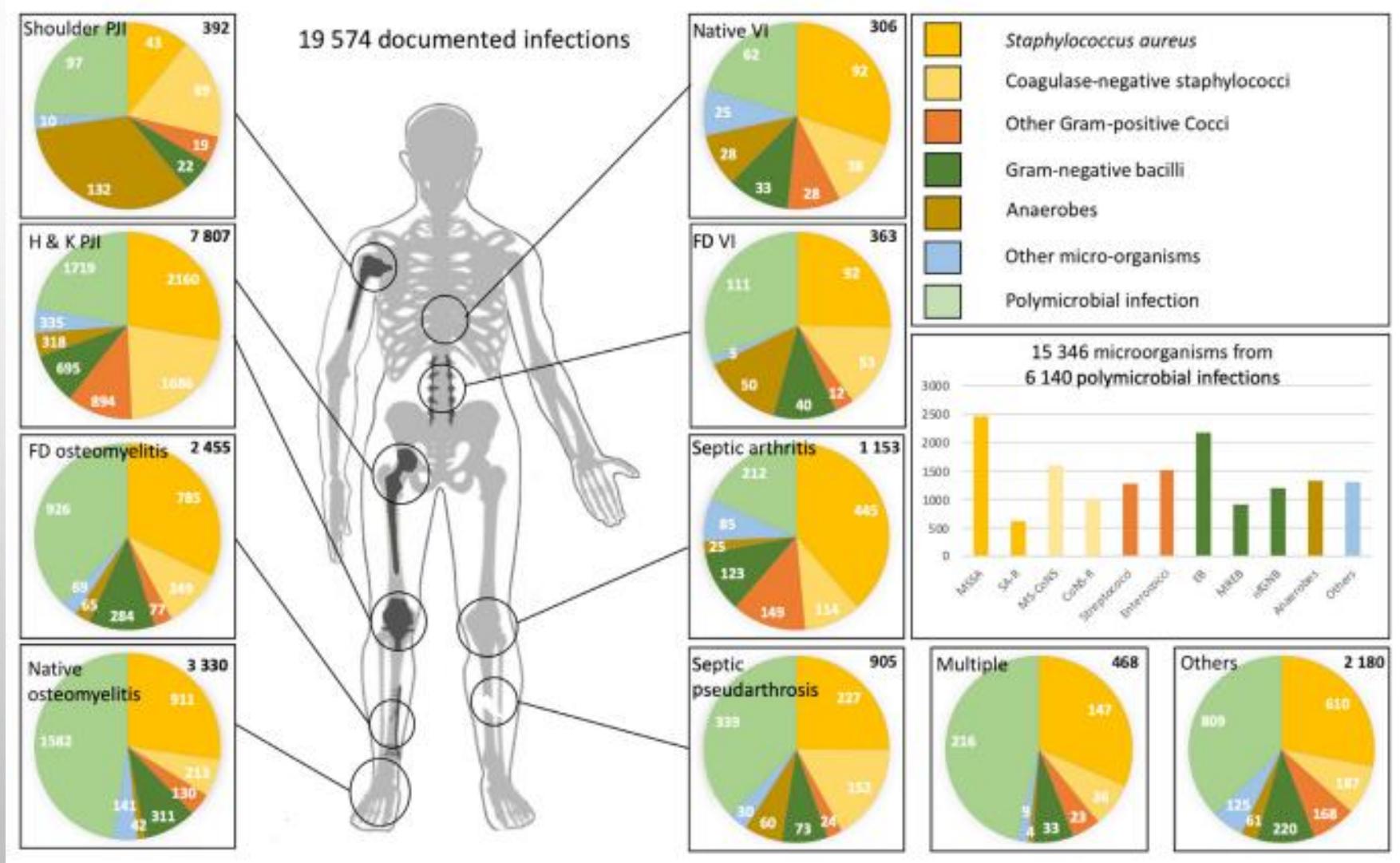


Jamard *et al.*, 2022

Mooney *et al.*, 2018

Lebeaux *et al.*, 2014

EPIDÉMIOLOGIE GLOBALE



ARTICULATIONS NATURES: ARTHRITE SEPTIQUE

Revue du rhumatisme monographies 89 (2022) 43–50



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



Recommandations françaises récentes sur la prise en charge des arthrites septiques sur articulation native de l'adulte

French recommendations on the management of septic arthritis in an adult native joint

Marion Couderc^{a,*}, Géraldine Bart^b, Guillaume Coiffier^c

^a Service de rhumatologie, hôpital Gabriel-Montpied, CHU de Clermont-Ferrand, Clermont-Ferrand, France

^b Service de rhumatologie, hôpital Sud, CHU Rennes, Rennes, France

^c Service de rhumatologie, centre hospitalier de Dinan, Dinan, France



Infectious Diseases Now 53 (2023) 104694



Available online at
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com/en



Guidelines

SPILF update on bacterial arthritis in adults and children

J.P. Stahl ^{a,*}, E. Canouï^b, P. Pavese^c, A. Bleibtreu^d, V. Dubée^e, T. Ferry^f, Y. Gillet^g, A. Lemaignen^h, M. Lorrotⁱ, J. Lourdet-Hascoët^j, R. Manaquin^k, V. Meyssonnier^{l,m}, T.-T. Pham^{f,n}, E. Varon^o, P. Lesprit^c, R. Gauzit^b, the reviewers¹



ARTHRITE SEPTIQUE

- Épidémiologie :
 - 2 pics : <2 ans et > 50 ans
 - FDR: homme, diabétique, arthropathie sous-jacente, IVDU
 - Hématogène +++
 - Monoarthrite +++: genou > épaule > poignet
 - NB/ polyarthrite → endocardite
 - 50% *S. aureus* > *streptococcus* / *Kingella kingae* (enfant) > BGN
- Diagnostic:
 - Ponction articulaire (3 tubes: 1 bactério, 1 anapath, 1 bio mol + encemensement hémocultures
 - Hémocultures (3 paires minimum 8 mL)
- ATB:
 - Après hémoc et ponction articulaire
 - Probabiliste secondairement adaptée au germe
- Pronostic:
 - Létalité 3 à 16%
 - Mauvais pronostic fonctionnel : 25%

Recommandations 1: Durées de traitement

-
- *S. aureus* et *enterobacteriales*: 6 semaines
 - *Streptococcus* spp et autres bactéries: 4 semaines
 - *Neisseria gonorrhoeae*: 7 jours
 - Arthrites précoces (évolution < 4 semaines), par inoculation directe des petites articulations de la main, après un lavage chirurgical adéquat: 14 jours en l'absence d'ostéolyse.
-

ARTHRITE SEPTIQUE: ATB PROBABILISTE

Recommandation 2: Antibiothérapie probabiliste

Quand débuter une antibiothérapie?:

- examen direct positif et/ou culture du liquide articulaire et/ou hémoculture positive (après avoir éliminé une contamination)
 - antibiothérapie adaptée à la coloration de Gram et/ou à la culture bactérienne
 - sepsis avec retentissement général ou choc septique
 - antibiothérapie adaptée à la coloration de Gram et/ou à la culture bactérienne si infection documentée
 - céfazoline* ou pénicilline M (cloxacilline, oxacilline), + amikacine (24–48 h)
 - liquide articulaire purulent (avec examen direct négatif ou indisponible) + anamnèse compatible avec le diagnostic d'arthrite septique + avis référent antibiotique
 - céfazoline* ou pénicilline M (cloxacilline, oxacilline), +/- élargissement du spectre si l'anamnèse suggère une bactérie particulière.

*En cas d'allergie aux bêta-lactamines, on utilise la daptomycine ou à défaut un glycopeptide (vancomycine ou téicoplanine)

ARTHRITE SEPTIQUE: POSOLOGIES

Modalités d'administration des antibiotiques dans le cadre d'une AS sur articulation native chez l'adulte: posologies, voies d'administration, rythme, particularités				
Antibiotique	Adaptations : fonction rénale, poids, modalité de perfusion	micro-organisme	Posologie totale journalière de référence pour une fonction rénale (clairance entre 60 et 90 ml/min) et un IMC normal (entre 18 et 30 kg / m ²)	Particularités/ remarques
Amoxicilline		<i>Streptococcus sp,</i> <i>anaérobies</i>	IV : Administration discontinue : 100 mg/kg/jour en 6 administrations (perfusions de 30 à 60 min toutes les 4 h) PO: 100 mg/kg/jour en 3 à 4 prises de 2 à 3g	IV: si ≥ 12g/j, perfusion continue + STP PO: au- delà de 9g/j: STP
		<i>Enterococcus sp</i>	IV: Administration discontinue : 200 mg/kg/jour en 6 administrations (perfusions de 30 à 60 min toutes les 4 h) PO: 200 mg/kg/jour en 3 à 4 prises de 2 à 3g	IV: si ≥ 12g/j, perfusion continue + STP PO: au-delà de 9g/j: STP+ avis infectiologique
Amoxicilline-clavulanate			IV: Administration discontinue : 100 mg/kg/jour d'amoxicilline en 4 à 6 administrations, sans dépasser 1200 mg de clavulanate/j PO: 100 mg/kg/jour d'amoxicilline en 3 à 4 prises de 2 à 3g	IV: amoxicilline/ clavulanate: 1g/ 200mg ou 2g/200mg PO: amoxicilline/ clavulanate 1g/125mg
Cloxacilline/ oxacilline			IV: Administration discontinue : 150 mg/kg/jour en 6 administrations (perfusions de 30 à 60 min toutes les 4 h)	IV: si ≥ 12g/j, perfusion continue + STP
Céfazoline			IV: Administration discontinue : 100 mg/kg/jour en 3 administrations (perfusions de 60 min toutes les 8 h)	IV: si ≥ 6g/j: STP
Ceftriaxone			IV: 35 mg/kg/j en 1-2 perfusion de 2g maximum	
Cefotaxime			IV: Administration discontinue: 100mg/kg/j en 3 à 4 perfusions de 2g prolongées de 4h	
Ceftazidime			IV: Administration discontinue: 100mg/kg/j en 3 à 4 perfusions de 2 g prolongées de 4h	Si <i>P.aeruginosa</i> : STP
Céfépime			IV: Administration discontinue: 100mg/kg/j en 3 à 4 perfusions de 2 g prolongées de 4	STP recommandé systématiquement
Aztreonam			IV: Administration discontinue en perfusions prolongées : 2 g toutes les 8 h en perfusions de 4 h	Si <i>P.aeruginosa</i> : STP

ARTHRITE SEPTIQUE: POSOLOGIES

Piperacilline-tazobactam			IV: Administration discontinue en perfusions prolongées : [4 g pipéracilline + 0,5 g tazobactam] toutes les 6 h en perfusions de 3 h	
Imipénème-cilastatine			IV: 1 g toutes les 6 h en perfusions de 30 min	
Méropénème			IV: 2 g toutes les 8 h en perfusions de 3h	
Levofloxacine		<i>Staphylococcus spp</i>	IV ou PO: 500 mg/ 12h	
		Enterobacterales	IV ou PO: 500 mg/ 24h	
Ciprofloxacine		<i>Pseudomonas spp</i>	IV: 400 mg/ 8h PO: 750 mg/ 12 h	
Vancomycine			IV: Administration continue : dose de charge de 30 mg/kg en perfusion de 2 h, puis dose d'entretien de 30 mg/kg/jour [stabilité jusqu'à 24 h]	Le STP doit guider l'adaptation des posologies : objectif de concentration plasmique au plateau : 20- 25 mg/L ; objectif d'AUC/CMI entre 400- 600.
Teicoplanine			IV: Dose de charge de 12 mg/kg toutes les 12 h les 3 à 5 premières injections iv, puis dose d'entretien de 12 mg/kg par voie iv ou intramusculaire toutes les 24 h	Le STP doit guider l'adaptation des posologies : objectif de concentration plasmique : 20 et 30 mg/L.
Daptomycine		<i>Staphylococcus spp</i>	IV: 10 mg/kg en perfusions de 30 min en dose unique journalière	
		<i>Enterococcus sp</i>	IV: 12 mg/kg en perfusions de 30 min en dose unique journalière	
Linézolide			IV ou PO: 600 mg/ 12 h	Le STP peut être utile pour évaluer la toxicité hématologique.
Dalbavancine			IV: 1500 mg à J1 puis 1500 mg à J15 (schéma couvrant 6 semaines de traitement)	

ARTHRITE SEPTIQUE: POSOLOGIES

Modalités d'administration des antibiotiques dans le cadre d'une arthrite chez l'adulte : posologies, voies d'administration, rythme, particularités			
Antibiotique	Adaptations : fonction rénale, poids, modalité de perfusion	Posologie totale journalière de référence pour une fonction rénale normale (clairance entre 60 et 90 ml/min) et un IMC normal (entre 18 et 30 kg/ m ²)	Particularités/ remarques
Clindamycine		IV ou PO : - poids <70 kg : 600mg/ 8h - poids > 70kg : 900 mg/ 8h	
Rifampicine		IV ou PO : 10 mg/kg/j	
Cotrimoxazole		<i>Staphylococcus spp</i> IV ou PO : [320 mg triméthoprime + 1600 mg sulfaméthoxazole]/ 12h	
Gentamicine		IV : 5 mg/kg en perfusions de 30 min en dose unique journalière	Le STP doit guider l'adaptation des posologies.

IMC : indice de masse corporelle ; PO : per os; IV: Intra-veineux ; STP : suivi thérapeutique pharmacologique

 = molécule s'adaptant à la fonction rénale, utilisation de l'outil « GPR » recommandé :<http://sitegpr.com/fr/> et le STP est recommandé.

 = molécule s'adaptant au poids, utilisation de l'outil abxbmi.com (<http://abxbmi.com>) et le STP est recommandé.

 = molécules dont les modalités de perfusion peuvent être adaptées/ modifiées/ optimisée, utilisation des outils suivants recommandée :

Longuet P et al. Preparing and administering injectable antibiotics: How to avoid playing God. Med Mal Infect. 2016 (PMID: 27112521);
[https://www.sfm-microbiologie.org/wp-content/uploads/2022/05/CASF2022_V1.0.pdf? \(p172 à 183\) ;](https://www.sfm-microbiologie.org/wp-content/uploads/2022/05/CASF2022_V1.0.pdf? (p172 à 183) ;)

Diamantis S et al. Home intravenous antibiotic therapy and the proper use of elastomeric pumps: Systematic review of the literature and proposals for improved use. Infect Dis Now. 2021 (PMID: 33576336).

ARTHRITE SEPTIQUE: PEC

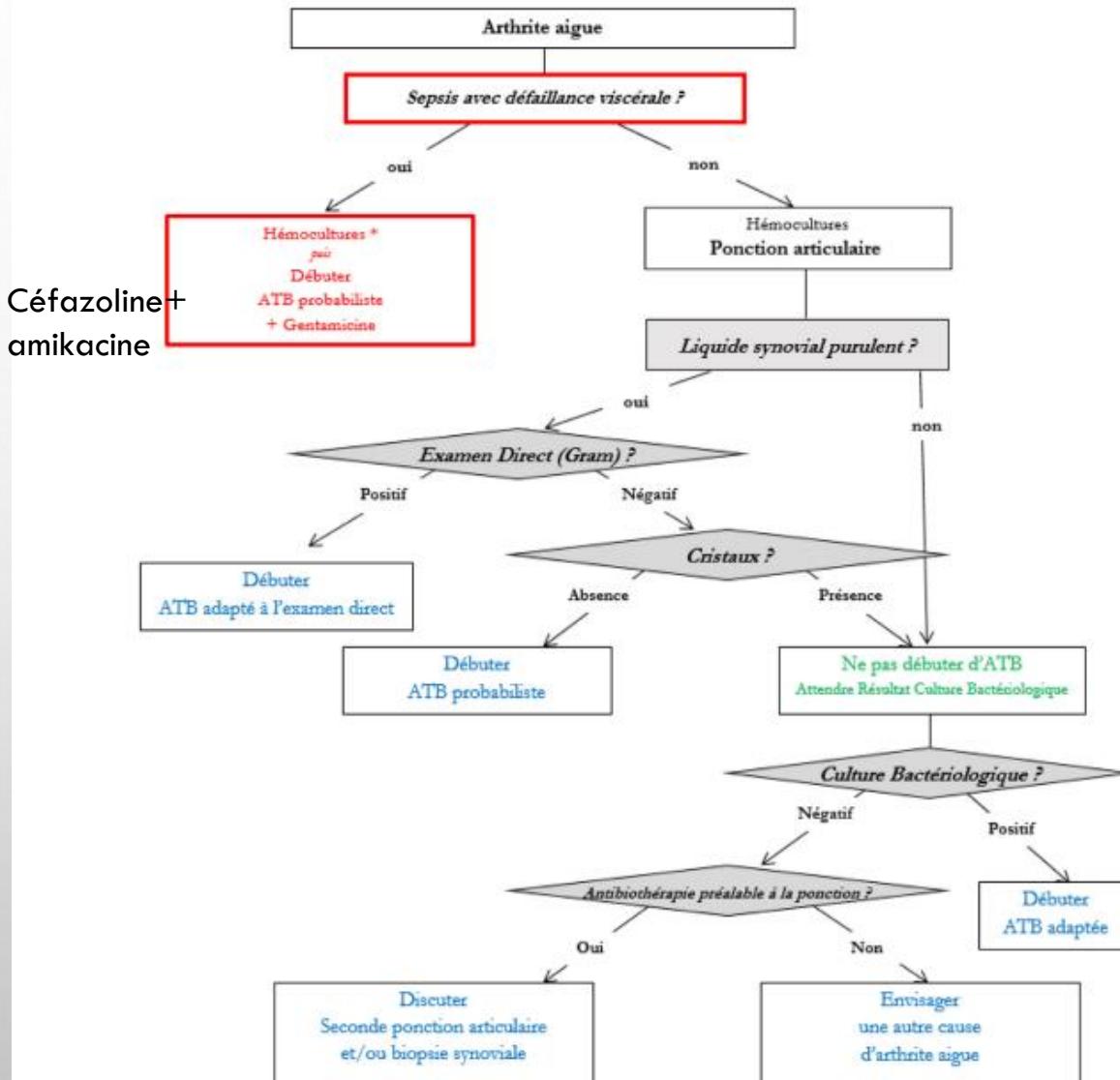


Fig. 1. Algorithme d'aide à l'initiation d'une antibiothérapie au cours d'une arthrite septique sur articulation native de l'adulte. ATB : antibiotique ; * : l'organisation de la ponction articulaire ne doit pas retarder la mise en place de l'antibiothérapie dans cette situation. ATB probabiliste : céfazoline (âge < 70 ans) ou Ceftriaxone/cefotaxime (âge ≥ 70 ans)

ARTICULATIONS NATIVES: ARTHRITES SEPTIQUES

Recommandation 4: SAMS relais oral

- Le choix de la molécule pour le relais oral est fonction de l'antibiogramme
- Une monothérapie n'est possible qu'avec certaines molécules
- La clindamycine en monothérapie est un traitement proposé en première intention en cas de sensibilité sans phénotype MLSb inductible (c'est à dire souche sensible à la clindamycine et à l'érythromycine)
- Les associations levofloxacine/rifampicine ou levofloxacine/clindamycine sont également possibles en première intention
- En cas de résistance à la clindamycine ou de phénotype MLSb inductible: la doxycycline, un oxazolidinone (linézolide, tédizolide), le cotrimoxazole sont possibles
- La lévofloxacine et la rifampicine sont à utiliser obligatoirement en association

Recommandation 6: Streptocoques sensibles à la pénicilline

- L'amoxicilline est le traitement parentéral initial de première intention des arthrites streptococciques
- En cas d'allergie vraie, non grave, à l'amoxicilline: céfazoline ou ceftriaxone ou cefotaxime
- En cas d'allergie grave aux bêta-lactamines: daptomycine
- Relais oral: amoxicilline ou en cas d'allergie, clindamycine en l'absence d'un phénotype MLSb inductible (souche sensible à l'érythromycine)
- Si résistance à la clindamycine: oxazolidinone (linézolide, tédizolide)
- La durée totale du traitement, en l'absence de complications, est de 4 semaines

Recommandation 8: Enterocoques sensibles à l'amoxicilline

- Traitement initial: Amoxicilline IV à forte posologie en monothérapie.
- En cas d'allergie: vancomycine ou teicoplanine
- Relais oral: amoxicilline, ou en cas d'allergie, oxazolidinone (linézolide, tédizolide)
- La durée totale du traitement, en l'absence de complications, est de 4 semaines

Recommandation 12: Enterobacteriales (tableaux 2 et 3)

- Traitement initial: céphalosporine de 3^{ème} génération IV
- En cas d'enterobactérale du groupe III ou IV: céfépime IV
- Relais oral: lévofloxacine si sensible, si résistance avis spécialisé
- La durée totale du traitement, en l'absence de complications, est de 6 semaines

Recommandation 12 – Un geste chirurgical complémentaire (lavage articulaire et/ou synovectomie) doit être envisagé en cas de non-contrôle systémique ou local de l'infection malgré une antibiothérapie adaptée associée aux ponctions articulaires évacuatrices itératives.

Table 2. Medications included in this 2022 guideline update*

	Dosing interval	Recommended timing of surgery since last medication dose
Medications to continue through surgery		
DMARDs: continue these medications through surgery (all patients)		
Methotrexate	Weekly	Anytime
Sulfasalazine	Once or twice daily	Anytime
Hydroxychloroquine	Once or twice daily	Anytime
Leflunomide (Arava)	Daily	Anytime
Doxycycline	Daily	Anytime
Apremilast (Otezla)	Twice daily†	Anytime†
Severe SLE-specific medications: continue these medications in the perioperative period in consultation with the treating rheumatologist‡		
Mycophenolate mofetil	Twice daily	Anytime
Azathioprine	Daily or twice daily	Anytime
Cyclosporine	Twice daily	Anytime
Tacrolimus	Twice daily (IV and PO)	Anytime
Rituximab (Rituxan)	IV every 4–6 months†	Month 4–6†
Belimumab SC (Benlysta)	Weekly†	Anytime†
Belimumab IV (Benlysta)	Monthly†	Week 4†
Anifrolumab (Saphnelo)§	IV every 4 weeks†	Week 4†
Voclosporin (Lupkynis)§	Twice daily†	Continue†
Medications to withhold prior to surgery¶		
Biologics: withhold these medications through surgery		
Infliximab (Remicade)	Every 4, 6, or 8 weeks	Week 5, 7, or 9
Adalimumab (Humira)	Every 2 weeks	Week 3
Etanercept (Enbrel)	Every week	Week 2
Golimumab (Simponi)*†	Every 4 weeks (SQ) or every 8 weeks (IV)	Week 5 Week 9
Abatacept (Orencia)	Monthly (IV) or weekly (SC)	Week 5; week 2
Certolizumab (Cimzia)	Every 2 or 4 weeks	Week 3 or 5
Rituximab (Rituxan)	2 doses 2 weeks apart every 4–6 months	Month 7
Todilizumab (Actemra)	Every week (SC) or every 4 weeks (IV)	Week 2; week 5
Anakinra (Kineret)	Daily	Day 2
IL-17 secukinumab (Cosentyx)	Every 4 weeks	Week 5
Ustekinumab (Stelara)	Every 12 weeks	Week 13
Ixekizumab (Taltz)§	Every 4 weeks†	Week 5†
IL-23 guselkumab (Tremfya)§	Every 8 weeks†	Week 9†
JAK inhibitors: withhold this medication 3 days prior to surgery#		
Tofacitinib (Xeljanz)	Daily or twice daily†	Day 4†
Baricitinib (Olumiant)§	Daily†	Day 4†
Upadacitinib (Rinvoq)§	Daily†	Day 4†
Not severe SLE: withhold these medications 1 week prior to surgery		
Mycophenolate mofetil	Twice daily	1 week after last dose†
Azathioprine	Daily or twice daily	1 week after last dose
Cyclosporine	Twice daily	1 week after last dose†
Tacrolimus	Twice daily (IV and PO)	1 week after last dose†
Rituximab (Rituxan)	Every 4–6 months	Month 7
Belimumab IV (Benlysta)	Monthly†	Week 5†
Belimumab SC (Benlysta)	Weekly†	Week 2†

ARTICULATIONS NATIVES: IDV

Infectious Diseases Now 53 (2023) 104647

 Available online at
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com/en



Guidelines

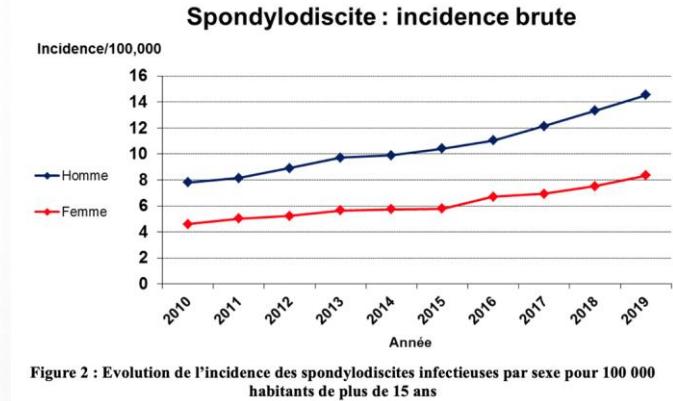
2022 SPILF - Clinical Practice guidelines for the diagnosis and treatment of disco-vertebral infection in adults



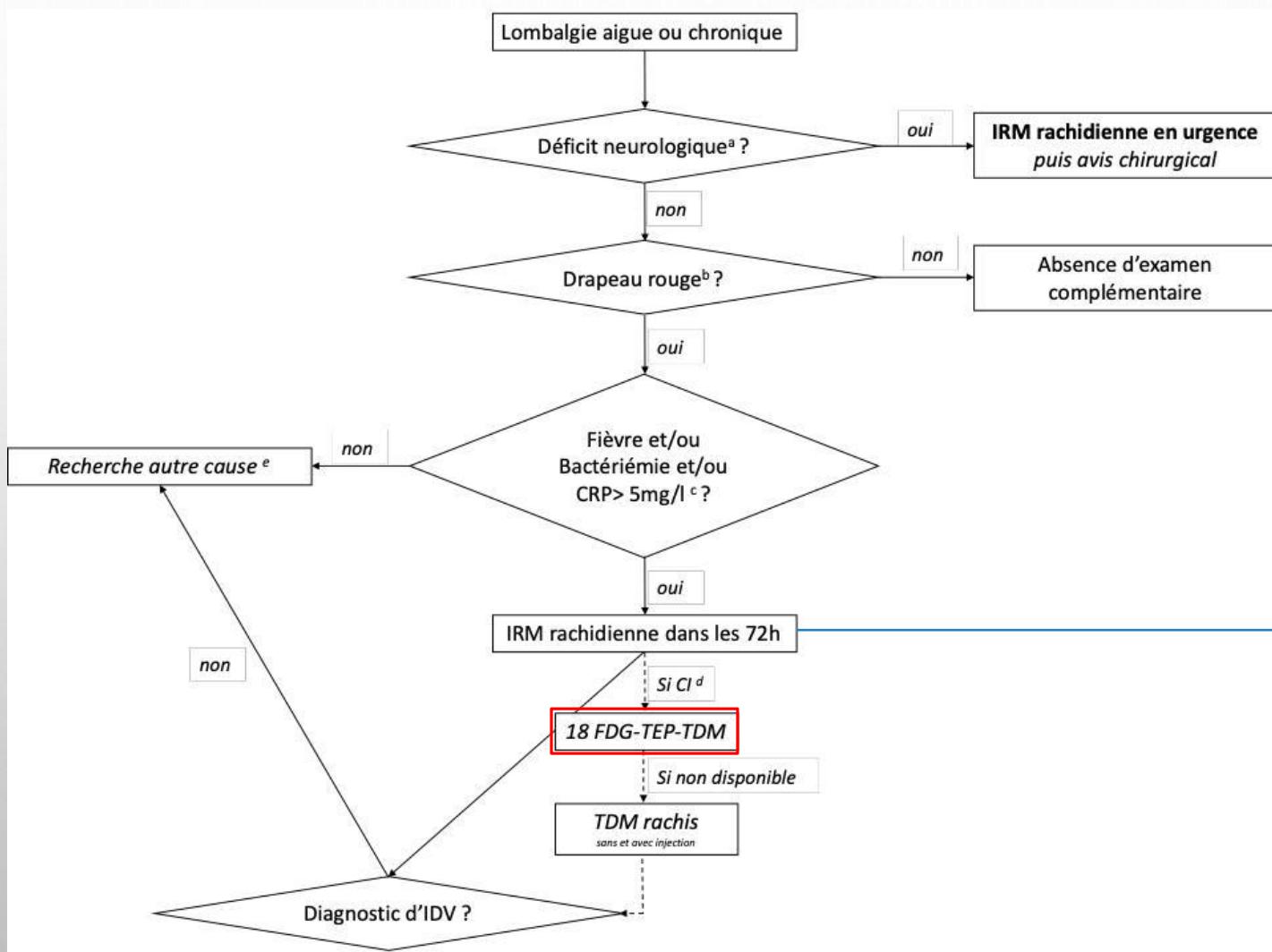
M. Lacasse^a, S. Derolez^b, E. Bonnet^{c,*}, A. Amelot^d, B. Bouyer^e, R. Carlier^f, G. Coiffier^g, J.P. Cottier^h, A. Dinhⁱ, I. Maldonado^j, F. Paycha^k, J.M. Ziza^l, P. Bemer^m, L. Bernard^a, the Review group Géraldine Bart^{aa}, Pascal Coquerelle^{ab}, Stéphane Corvec^{ac}, Anne Cotten^{ad}, Marion Couderc^{ae}, E. Denes^{af}, Arnaud Dupeyron^{ag}, Sophie Godot^{ah}, Marion Grare^{ai}, A. Homs^{aj}, Brigitte Lam^{ak}, Jean Philippe Lavigne^{al}, V. Lemoing^{am}, Edouard Pertuiset^{an}, P. Ribinik^{ao}, France Roblot^{ap}, Eric Senneville^{aq}, Jean Philippe Talarmin^{ar}, I. Tavares Figueiredo^{as}, Marie Titeca^{at}, Valérie Zeller^{au}

IDV: ÉPIDÉMIOLOGIE

- Augmentation d'incidence jusqu'à 11,3/100 000 chez les > 70 ans^{1,6}
- Délai diagnostique 30 jours ²
- Facteur de mauvais pronostic:
 - >75ans, atteinte neurologique au diagnostic, dialysés,
 - Endocardite, pas d'identification microbienne, *S. aureus* ^{2,3}
- Microbiologie: *S. aureus* +++ > SCN > strepto > entérocoque
- Mortalité 3 à 24% ⁴
- Hospitalisations prolongée sur l'immobilisation
 - diminution qualité de vie ⁵
 - coût ⁶
- CRIAOC

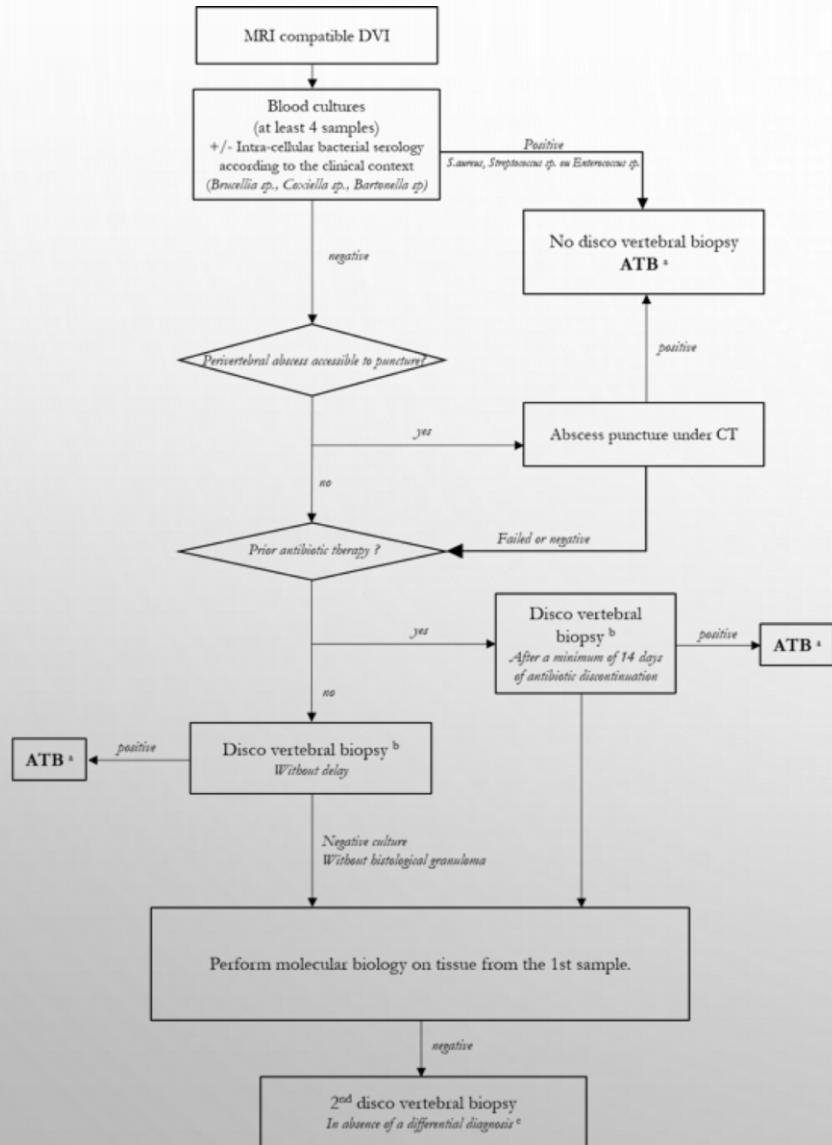


IDV: DIAGNOSTIC



Panrachidienne + plans orthogonaux:
T1, T2, T1 gado

IDV: DIAGNOSTIC MICROBIO



- Sérologie coxiella, bartonelle et whipple avant PBDV si forte suspicion
- Pas d'antibiothérapie avant documentation microbiologique (sauf sepsis, ou complication neurologique)
- PBDV sous scanner ou fluoroscopie après 14 jours de fenêtre thérapeutique
- Technique d'anesthésie ++ (AG vs locale)
- Abcès > tissu mou > disc > os
- Bactério x 3 (1 flacon ana), histo x 1, mycobact /fongique x 1 (congelé), biomol sur 1 déjà prélevé.
- 2 eme pbdv
- Pas d'hémoculture post PBDV

IDV: PARTICULARITÉS

- DDS STRICTE SI LOCALISATION CERVICALE ET THORACIQUE
- IRM EN URGENCE SI DÉFICIT NEURO
- IRM POUR LE DIAGNOSTIC ET TDM OU RADIO EN CHARGE POUR ÉVALUER RAPIDEMENT POUR ÉVALUER LA STATIQUE RACHIDIENNE :
 - STABLE SANS DÉFICIT: MOBILISATION DÈS QUE STABLE
 - INSTABLE AVEC OU SANS DÉFICIT : NEUROCHIR
 - INSTABLE SANS DÉFICIT CI NEUROCHIR: CORSET
 - INSTABLE AVEC DÉFICIT CI NEUROCHIR: CORTICOOTHÉRAPIE AU CAS PAR CAS SI CONTRÔLÉ SUR LE SEPSIS + CORSET
- PRÉVENTION DES COMPLICATION DE DÉCUBITUS

INFECTION DE PROTHÈSE: ÉPIDÉMIOLOGIE



Dumaine 2007, Debarge 2007, Lecuire 2003

IOA SUR MATÉRIEL: INFECTION DE PROTHÈSE

Hématogène



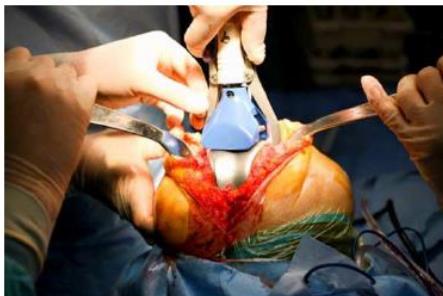
Risque greffe sur prothèse :

< 1%

sauf *S. aureus* : 30-40%



Inoculation



Contiguïté



Implantation
du matériel

PRECOCE (< 1-3 mois)

Début des
symptômes

Inoculation chirurgicale +++
Germes à croissance rapide : *S. aureus*, BGN, streptocoques

RETARDEE (1-3 à 12-24 ms)

Inoculation chirurgicale +
Germes indolents : SCN, corynebactéries, *Propionibacterium*

TARDIVES (> 12-24 mois)

Hématogènes ++

Implantation



1 mois

3 mois

12 mois

Inoculation directe

Greffé hématogène

Nouvelles reco en cours:

- si hématogène aigue < 21 jours
- si post op aigue < 30 jours

FACTEURS DE RISQUE

1. FACTEURS DE RISQUE CONNUS :

- **Terrain**
 - Polyarthrite rhumatoïde
 - Diabète- obésité
 - Néoplasie
 - Traitement immunosuppresseur
 - Fumeur
- **Periopératoire**
 - Reprises chirurgicales multiples/ATCD d'infection
 - Hématome post op
 - Cicatrisation difficile
 - Absence d'antibioprophylaxie, ciment
- **Peropératoire**
 - Temps opératoire > 2,5h
- **Postopératoire**
 - Drainage prolongé

2. FACTEURS DE RISQUE DISCUTABLES :

- Dénutrition,
- Corticothérapie,
- Radiothérapie récente sur le site opératoire.

3. FACTEURS DE RISQUE POTENTIELS:

- IVDU
- Infection à distance

DIAGNOSTIC CLINIQUE

- ECOULEMENT CICATRICIEL
- DÉSUNION DE LA CICATRICE
- IMPOTENCE FONCTIONNELLE
- DOULEUR ROUGEUR CHALEUR (DIFFICILE EN POST OPÉRATOIRE)
- PUS
- COLLECTION SOUS JACENTE
- FIÈVRE
- FISTULE (MAIS TROP TÔT)



SUR MATÉRIEL: INFECTION DE PROTHÈSE

The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria

The Journal of Arthroplasty 33 (2018) 1309–1314

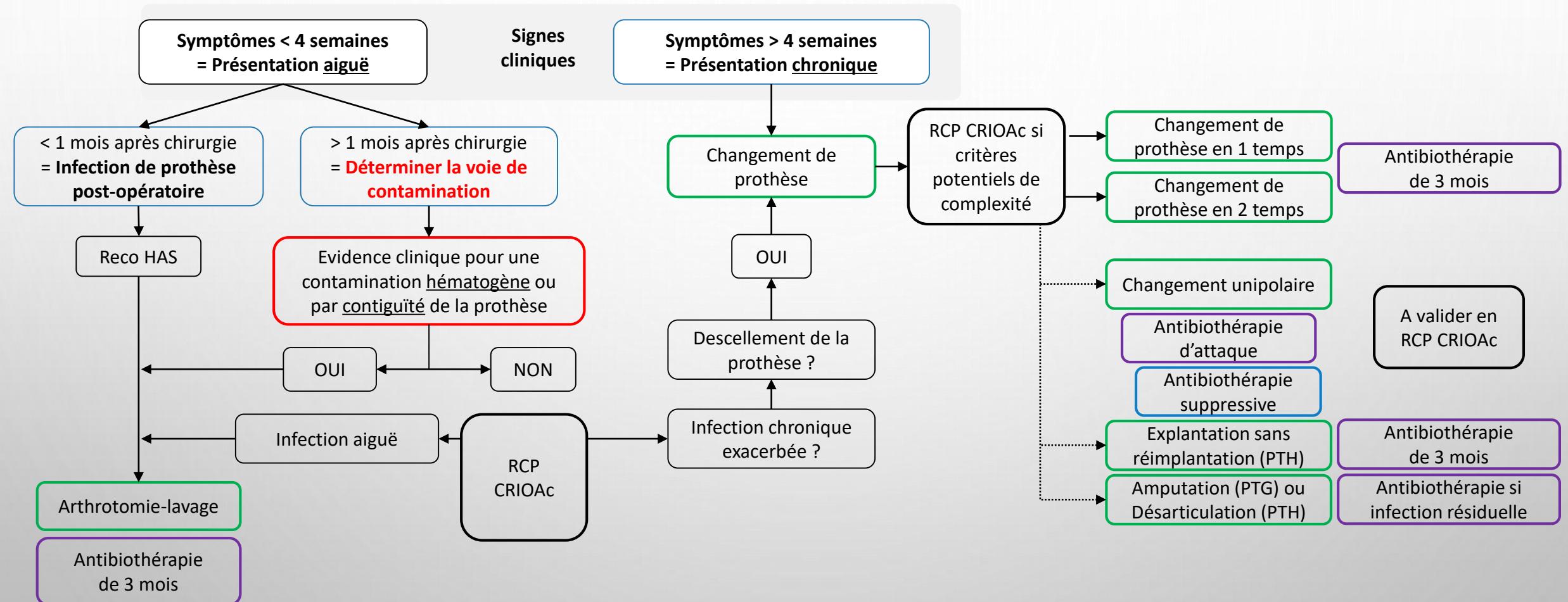
Javad Parvizi, MD ^{a,*}, Timothy L. Tan, MD ^a, Karan Goswami, MD ^a, Carlos Higuera, MD ^b,
Craig Della Valle, MD ^c, Antonia F. Chen, MD, MBA ^a, Noam Shohat, MD ^{a, d}

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

Preoperative Diagnosis	Minor Criteria		Decision
	Serum	Score	
Synovial	Elevated CRP <i>or</i> D-Dimer	2	≥6 Infected
	Elevated ESR	1	
	Elevated synovial WBC count <i>or</i> LE	3	2-5 Possibly Infected ^a
	Positive alpha-defensin	3	
	Elevated synovial PMN (%)	2	
	Elevated synovial CRP	1	0-1 Not Infected

Intraoperative Diagnosis	Inconclusive pre-op score <i>or</i> dry tap ^a		Decision
	Score		
Positive histology	Preoperative score	-	≥6 Infected
	Positive histology	3	
	Positive purulence	3	4-5 Inconclusive ^b
	Single positive culture	2	
≤3 Not Infected			

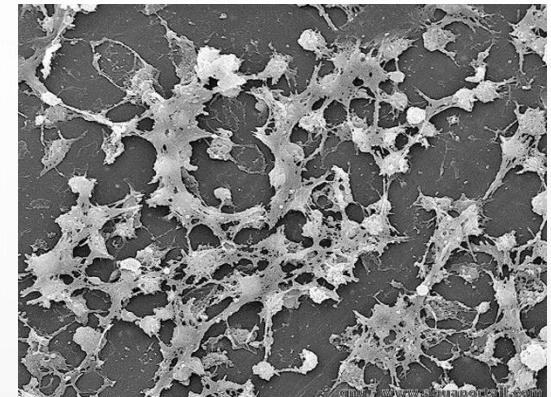
Fig. 1. New scoring based definition for periprosthetic joint infection (PJI). Proceed with caution in: adverse local tissue reaction, crystal deposition disease, slow growing organisms, CRP, C-reactive protein; ESR, erythrocyte sedimentation rate; LE, leukocyte esterase; PMN, polymorphonuclear; WBC, white blood cell. ^aFor patients with inconclusive minor criteria, operative criteria can also be used to fulfill definition for PJI. ^bConsider further molecular diagnostics such as next-generation sequencing.



PRÉLÈVEMENTS PEC

EXAMEN MICROSCOPIQUE :

- PEU D'INTÉRÊT DE LA COLORATION DE GRAM APRÈS BROYAGE (**SENSIBILITÉ=0 À 27% / SPÉCIFICITÉ= 98%**)
- INTÉRÊT DE LA CYTOLOGIE ++ SUR LIQUIDE ARTICULAIRE :
 - EN CAS D'ARTHRITE SEPTIQUE : > 10 000 LEUCO / MM3
 - INFECTION SUR PROTHÈSE : ≈ 1700 LEUCO / MM3 (TRAMPUZ, AM J MED 2004)



INTÉRÊT DU BROYAGE AUTOMATISÉ++ :

- BACTÉRIES ORGANISÉES EN BIOFILM SUR LE MATERIEL
- BACTÉRIES QUIESCENTES DANS LES SÉQUESTRES OSSEUX

→ AUGMENTE LA SENSIBILITÉ



INFECTION DE PROTHÈSE

IOA sur prothèse interprétation des cultures : recommandations d'experts : SPILF 2009

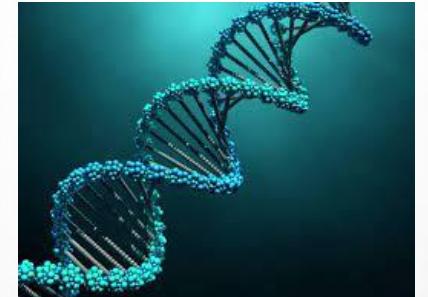
INFECTION CERTAINE :

- **AU MOINS 1 PRÉLÈVEMENT POSITIF / GERME « VIRULENT » ENTÉROBACTÉRIES, *PSEUDOMONAS, STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PNEUMOCOQUE, LISTERIA, SALMONELLE, CAMPYLOBACTER, PASTEURELLA...***
- **AU MOINS 2 PRÉLÈVEMENTS / GERME « AVIRULENT » = FLORE CUTANÉE (MÊME ANTIBIOTIQUE) SCN, CORYNEBACTÉRIE, *PROPIONIBACTERIUM SP***

INFECTION PROBABLEMENT EXCLUE

- EN ABSENCE DE SIGNE HISTOLOGIQUE OU CLINIQUE ET EN DEHORS D'UNE ANTIBIOTHÉRAPIE RÉCENTE
- **TOUS LES PRÉLÈVEMENTS STÉRILES OU 1 SEUL PRÉLÈVEMENT POSITIF À UN GERME « AVIRULENT »**

BIOLOGIE MOLÉCULAIRE



- SENSIBILITÉ SOUVENT PLUS FAIBLE QUE LA CULTURE
 - TRÈS PEU D'ADN
 - DIFFICULTÉ D'EXTRACTION CAR PRÉLÈVEMENT COMPLEXE
- EN SECONDE LIGNE QUAND CULTURE NÉGATIVE ET PRISE D'ANTIBIOTIQUE

TECHNIQUES :

- ✓ **PCR UNIVERSELLE 16S** : SENSIBILITÉ < À LA CULTURE, NON ADAPTÉE AUX INFECTIONS PLURIMICROBIENNES
- ✓ **PCR SPÉCIFIQUES** : *STAPHYLOCOCCUS AUREUS, KINGELLA KINGAE*
- ✓ **NGS** : AUSSI SENSIBLE QUE LA 16S MAIS PERMET LA DÉTECTION DE PLUSIEURS TYPES BACTÉRIENS

INFECTION DE PROTHÈSE

INTERNAL MEDICINE JOURNAL



Home > European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases >
Article

doi:10.1111/imj.154

BRIEF COMMUNICATION

Proposed empiric antibiotic therapy for prosthetic joint infections: an analysis of the Prosthetic Joint Infection in Australia and New Zealand Observational (PIANO) cohort

Contents lists available at ScienceDirect

Infectious Diseases Now

ELSEVIER

journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/infectious-diseases-now

Original article

Dalbavancin for prosthetic joint infections: Empirical treatment

R. Mairesse ^{a,*}, L. Gautie ^a, M. Merouani ^c, A. Bouige ^a, C. Fourcade ^a, G. Krin ^a, P. Marlin ^a, G. Giordano ^a, S. Baklouti ^b, P. Gandia ^b, E. Bonnet ^a

^a Hôpital Joseph-Ducuing, 15 Rue de Varsovie 31000 Toulouse France

^b CHU Toulouse, Rue Victorio 31000 Toulouse France

INTERNAL MEDICINE JOURNAL



Contents lists available at ScienceDirect

The Journal of Arthroplasty

journal homepage: www.arthroplastyjournal.org



BRIEF COMMUNICATION

Proposed empiric antibiotic therapy for prosthetic joint infections: an analysis of the Prosthetic Joint Infection in Australia and New Zealand, Observational (PIANO) cohort

Joshua S. Davis ^{1,2,3}, Sarah Metcalf, ⁴ David L. Paterson, ^{5,6} James O. Robinson, ^{7,8,9} Benjamin Clarke⁹ and Laurens Manning ^{10,11}

Duployez et al. Ann Clin Microbiol Antimicrob (2020) 19:9

<https://doi.org/10.1186/s12941-020-00351-5>

Annals of Clinical Microbiology
and Antimicrobials

Probabilistic chemotherapy in knee and hip replacement infection: the place of linezolid

Original Article | Published: 15 June 2019

Volume 38, pages 1659–1663, (2019) Cite this article

RESEARCH

Open Access



Ceftobiprole: a potential empirical post-operative monotherapy in prosthetic joint infections



Article

What Place Is There for Long-Acting Antibiotics in the Management of Gram-Positive Infections? A Qualitative Cross-Sectional Study

Aurélien Dinh ^{1,*}, Guillaume Béraud ², Johan Courjon ³, Yann Le Goff ⁴, Nicolas Kader Ettahar ⁵, Matthieu Grégoire ⁶ and Eric Senneville ⁷

J. Bone Joint Infect. 2019, Vol. 4



Short Research Paper

Journal of Bone and Joint Infection

2019; 4(2): 72–75. doi: 10.7150/jbji.22118

Daptomycin versus Vancomycin as Post-Operative Empirical Antibiotic Treatment for Prosthetic Joint Infections: A Case-Control Study

C Joseph¹, O Robineau^{2,3}, M Titecat^{3,4}, S Putman⁵, N Blondiaux⁶, C Loize⁴, M Valette², JL Schmit¹, E Beltrand⁷, H Dézeque⁸, S Nguyen⁸, H Migaud^{3,5}, E Senneville^{2,3,5}

Vancomycine? Cefazoline? Linézolide? Daptomycine? C5G? Lipoglycopeptides?

INFECTION DE PROTHÈSE

- CROISSANCE RAPIDE:

- S. AUREUS
- STREPTOCOQUES
- BGN

→ INFECTION AIGUE: GERME À CROISSANCE RAPIDE

- EXCEPTION ET MATÉRIEL PRÉCIEUX

→ ANTIBIOTHÉRAPIE:

- TAZOCILLINE (STREPTO, BGN, UN PEU LE STAPH MÉTI S ET CERTAINE BLSE)
- CÉFÉPIME (IDEM SAUF ENTÉROBACTÉRIE GROUPE 3 ET PAS LES BLSE)
- CARBAPÉNÈME (SI PORTEUR DE BLSE)

- CROISSANCE LENTE:

- CORYNEBACTÉRIES
- C. ACNES
- SCN

→ INFECTION CHRONIQUE : GERME À CROISSANCE LENTE

- EXCEPTION ET MATÉRIEL PRÉCIEUX

→ ANTIBIOTHÉRAPIE :

- LINÉZOLIDE 600 MG X 2/J
- DAPTOMYCINE 10MG/KG
- DALBAVANCINE 1500 MG 1 FOIS TOUS LES 15 JOURS

ADAPTATION ATB POST-OP, A QUEL MOMENT?



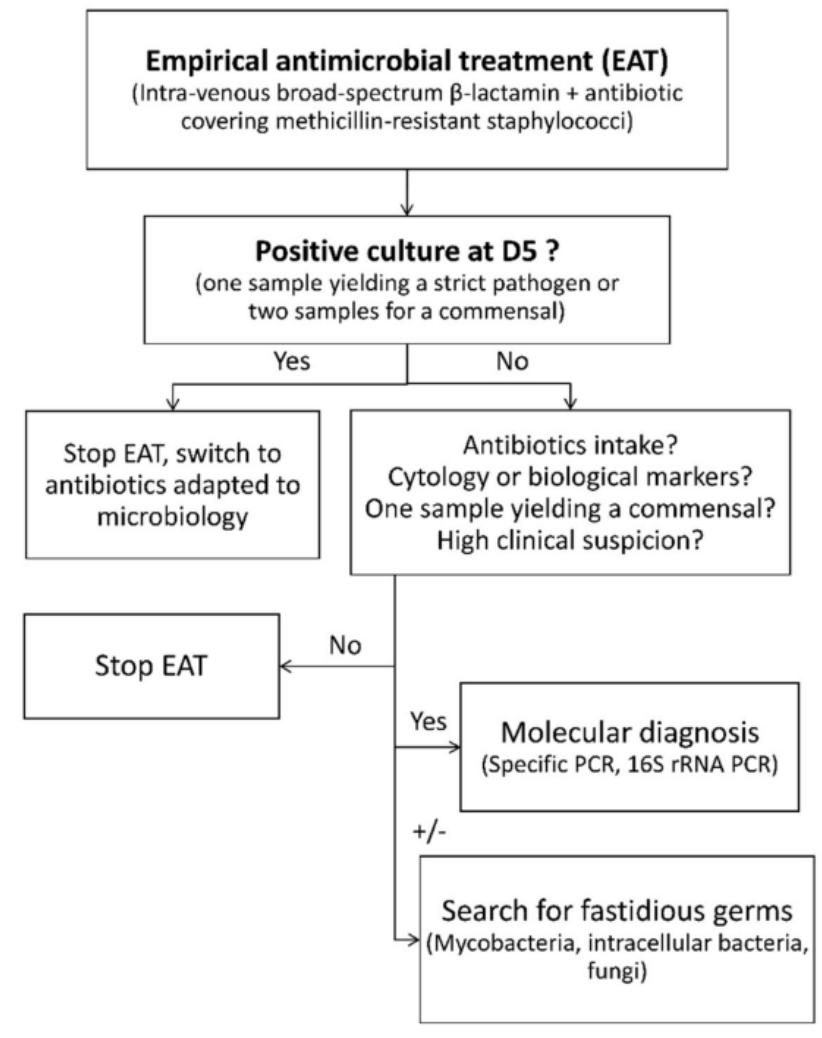
Article

The Right Time to Safely Re-Evaluate Empirical Antimicrobial Treatment of Hip or Knee Prosthetic Joint Infections

Luc Deroche ^{1,*}, Pascale Bémer ², Anne-Sophie Valentin ³, Anne Jolivet-Gougeon ⁴, Didier Tandé ⁵, Geneviève Héry-Arnaud ⁵, Carole Lemarié ⁶, Marie Kempf ⁶, Laurent Bret ⁷, Christophe Buruoa ¹, Stéphane Corvec ² and Chloé Plouzeau ¹

Table 3. Cumulative number of infections diagnosed, according to the day of bacterial culture (monomicrobial or polymicrobial prosthetic joint infection).

	Monomicrobial (n = 155)		Polymicrobial (n = 28)		Both (n = 183)	
	n	%	n	%	n	%
Day 1	130	83.9	16	57.1	146	79.8
Day 2	146	94.2	21	75.0	167	91.3
Day 3	147	94.8	22	78.6	169	92.3
Day 4	148	95.5	23	82.1	171	93.4
Day 5	151	97.4	26	92.9	177	96.7
Day 7	154	99.4	27	96.4	181	98.9
Day 14	155	100.0	28	100.0	183	100.0



EN RÉSUMÉ

- GERME S. AUREUS, BGN, STREPTO POUSSENT DANS 4-5 JOURS
- GERMES CROISSANCE LENTE : SCN, C. ACNES, CORYNEBACTÉRIE PLUS TARD
- → J4-5 : MONOBACTÉRIEN : RELAI PO PAR ANTIBIOTHÉRAPIE ADAPTÉE
- → J5 : RIEN NE POUSSENT: ARRÊT TAZO POURSUITE LINÉ/DAPTO

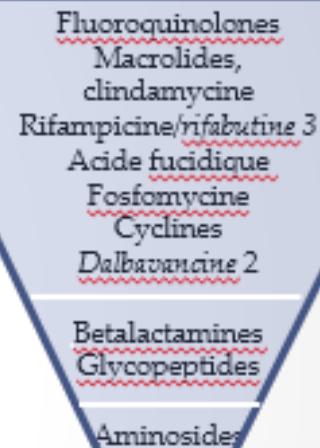
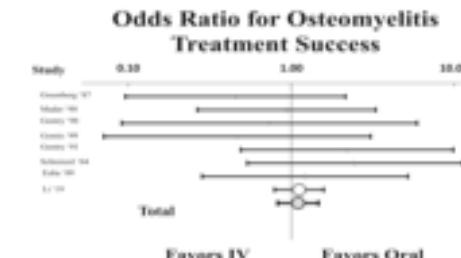
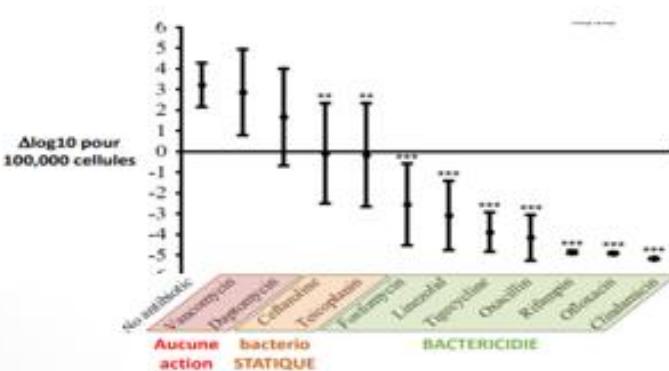
J7-10 : ADAPTATION CIBLÉE

INFECTION DE PROTHÈSE

- SENSIBILITÉ DU GERME
- PARAMÈTRE PK
 - DIFFUSION INTRA OSSEUSE ^{1,2,3}
 - EFFICACITÉ À PH ACIDE ⁴
 - CONCENTRATION INTRACELLULAIRE ⁵

CMI	pH7,5	pHS
Rifampicine	0,00075	0,0009
Sulphonamides	0,007	<0,0015
Tétracycline	0,5	0,0025
Fluoroquinolones	0,00015	0,0125
Macrolides	0,005	0,005
Cyclines	0,005	0,005
Dalbavancine	0,005	0,005
Betalactamines	0,005	0,005
Glycopeptides	0,005	0,005
Aminosides	0,005	0,005
Oxacilline	0,0625	0,0625
Céfazoline	0,125	0,0125
Vancomycine	2	1
Lincosamide	4	4
Désoxycline	0,125	0,0625

■ Perte d'efficacité à pH acide
■ Gain d'efficacité à pH acide
■ Aucun changement



¹ Thabit et al., 2019

² Dimopoulou et al., 2023

³ Thil et al., 2022

⁴ Valour et al., 2015

⁵ Lee et al., 2023

INFECTION DE PROTHÈSE

Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection

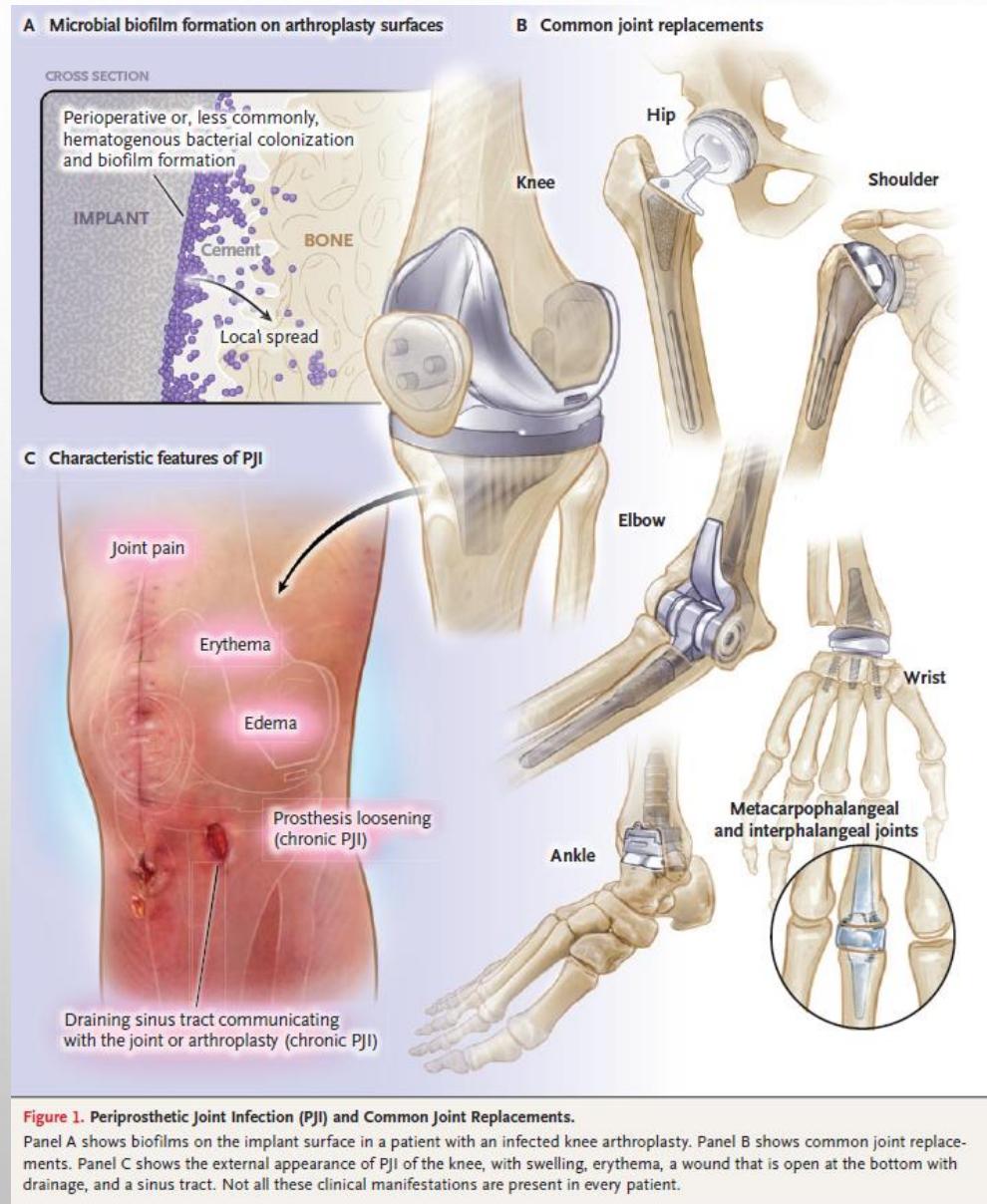
Nouvelles reco: 8 à 12 semaines

L. Bernard, C. Arvieux, B. Brunschweiler, S. Touchais, S. Ansart, J.-P. Bru, E. Oziol,

Table 2. Difference in Risk of Persistent Infection within 2 Years after the Completion of Antibiotic Therapy (Primary Outcome) in the Modified Intention-to-Treat and Per-Protocol Analyses.

Analysis	6-Wk Therapy	12-Wk Therapy	Risk Difference	Adjusted Risk Difference*
	no. of patients with event/total no. (%)		Percentage points (95% CI)	
Modified intention-to-treat				
Main analysis in which missing outcomes for patients who were lost to follow-up were considered to be persistent infections and data from patients who died removed†	35/193 (18.1)	18/191 (9.4)	8.7 (1.8–15.6)	9.0 (2.3–15.7)
Sensitivity analyses in which data from patients who were lost to follow-up or died were removed†				
Analysis in which all persistent infections were counted	32/190 (16.8)	15/188 (8.0)	8.9 (2.2–15.6)	9.1 (2.6–15.5)
Post hoc analysis in which only persistent infections that were diagnosed after 6 weeks of antibiotic therapy were counted‡	29/187 (15.5)	13/186 (7.0)	8.5 (2.1–15.1)	8.8 (2.5–15.0)
Per-protocol§				
Analysis in which all persistent infections were counted	29/165 (17.6)	11/160 (6.9)	10.7 (3.6–17.9)	10.6 (3.7–17.5)
Post hoc analysis in which only persistent infections that were diagnosed after 6 weeks of antibiotic therapy were counted¶	27/163 (16.6)	11/160 (6.9)	9.7 (2.7–16.8)	9.7 (2.9–16.5)

INFECTION DE PROTHÈSE



KEY-POINTS ANTIBIO

- RIFAMPICINE
 - COLORATION DES FLUIDES EN ORANGE, RASHS CUTANÉS
 - **INDUCTION ENZYMATIQUE MAJEURE, ATTENTION AUX INTERACTIONS**
 - **JAMAIS EN MONOTHERAPIE**
- QUINOLONES
 - **TENDINOPATHIES**, PHOTOSENSIBILISATION
 - TORSADOGÈNE
- CLINDAMYCINE
 - CRAMPES ABDOMINALES, DYSGEUSIE, COLITES, GOUT MÉTALLIQUE

KEY-POINTS ANTIBIO

- BACTRIM (SULFAMETHOXAZOLE-TRIMETHOPRIME)
 - CI AC LE MTX!
 - HAUSSE DE LA CREATININÉMIE D'ENV 30% SANS RETENTISSEMENT SUR LA CLAIRANCE
 - RASH CUTANÉ, PRURIT, NVD, ANÉMIE, THROMBOCYTOPÉNIE, LEUCOPÉNIE. HAUSSE DES TRANSMINASES
- LINÉZOLIDE
 - THROMBOCYTOPÉNIES, ANÉMIES
 - PERTURBATIONS DU BILAN HÉPATIQUE
- DOXYCYCLINE
 - TROUBLES DIGESTIFS, RESTER 30 MIN ASSIS/DEBOUT APRÈS LA PRISE
 - PHOTOSENSIBILISATION +++
 - ATTENTION AUX PRODUITS LAITIERS / IPP / ANTIACIDES

KEY-POINTS ANTIBIO

- AU POIDS :
 - LA PLUPART DES ANTIBIOTIQUES
 - SAUF LE LINÉZOLIDE / TÉDIZOLIDE / DOXYCYCLINE
- A LA FONCTION RÉNALE
 - ATTENTION AUX PATIENTS CACHECTIQUES : SUR-ESTIMATION DE LA CLAIRANCE RÉNALE!
- A LA FONCTION HÉPATIQUE
 - EN CAS DE PROBLÈMES ET/OU QUESTIONS :
 - APPEL AVIS INFECTIO - NÉPHRO - GASTRO - PHARMACIE

CAS PLUS COMPLIQUÉS

PAS DE BONNE SOLUTION: CHOISIR LA MOINS PIRE

→ SUPPRESSIF/PALLIATIF

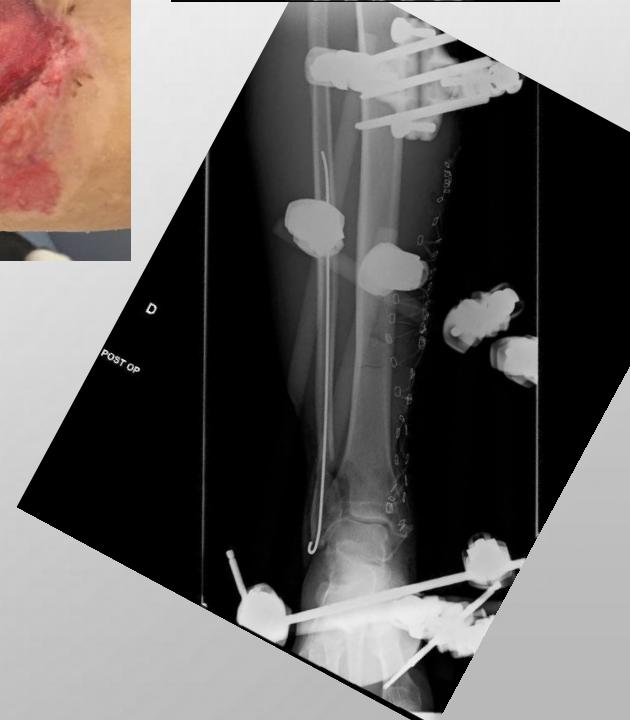
NE JAMAIS FAIRE LA CHIRURGIE DE TROP

- FISTULISATION DIRIGÉE : PAS D'ANTIBIOTHÉRAPIE...
- PAS DE FISTULISATION : TRAITEMENT SUSPENSIF APRÈS TRAITEMENT D'ATTAQUE
- RÉSECTION TÊTE COL



MATÉRIEL HORS PROTHÈSE

- Patient 52 ans
- 25/05/2022: accident de motoculteur → fracture ouverte tiers inf de jambe dte, gustillo iiib sans dévascularisation distale, avec fracture proximale de la fibula équivalent maisonneuve ouverte déplacée.
- Chir 25/05: os par FE + broche fibulaire + augmentin
- 02/06: Lavage + prélèvements:
 - *E. cloacae*
 - *P. aeruginosa*
 - *Aerogenes hydrophila*
 - *Aspergillus fumigatus*
 - *Scedesporium spp*

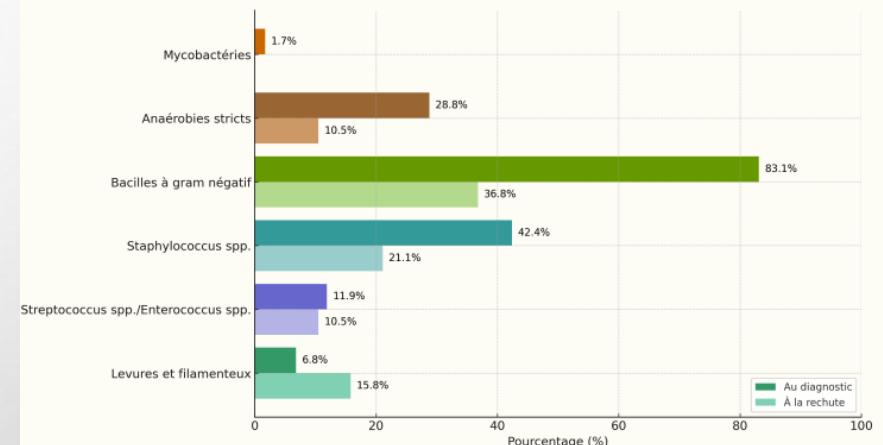


MATÉRIEL HORS PROTHÈSE

- Fractures ouvertes +++
 - AVP (polytraumatisés) +++; trauma autres
 - Nécessité de recouvrement par lambeau¹
 - Fixation externe¹
 - 25%²
 - Accidents agricoles:^{3,4}
 - 47-83 % de BGN (dont 60% bgn)
 - Rechute 32%
 - Plaies vasculaires/tissus mous associées⁵
 - ➔ Diminution de l'accès aux cellules du si et aux ATB
 - ➔ Suppressif jusqu'à consolidation
 - ➔ Second look/ nouvelle fixation/reconstruction plastique etc..
 - Os
 - ➔ Contaminé lors du traumatisme par de nombreux germes
 - ➔ Nécessité d'une stabilité pour la consolidation et le traitement des infections.
 - Débat sur la prophylaxie...^{6,7}



Comparaison des micro-organismes isolés au diagnostic et à la rechute clinique



1 Kondra et al., Orthopedics 2022

2 Rupp et al., Dtsch Arztebl Int 2024

3 Wang et al., J Orthop Surg Res 2021

4 Perdriau et al., Poster JNI 2025

5 Metsemakers et al., Injury Int J Care Injured 2018

6 Hoff et al., J Trauma 2011

7 Thomas et al., J Bone Joint Surg Am 2020

BGN PARTICULIERS

- *Pasteurella multocida* (chat +++/chien)

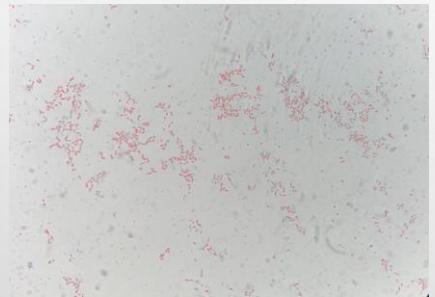
Morsure / arthrite de la main/phlegmon 5 à 15%^{1,2,3}

Particularité : nécessité second look : prélèvements aseptiques

Rare infections disséminées mais attention prothèse +++¹.

- Milieu aquatique⁴

- Brûlés^{5,6}



1 Kowalski et al., Infection 2014

2 Flevas et al., Open Rev 2019

3 Sendi et al., Clin Microbiol Infect Off Publ

Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis 2020

4 James et al, Am J Med Sci 2015

5 Azzopardi et al., J Burn Care Res 2011

6 Park et al., Burns 2017

37 ans (0 atcd) qui saute dans un lac, heurte un rocher, nage pour revenir → Fracture luxation lisfranc ouverte cauchoix I à droite → réduction + brochage luxation Lisfranc + prélèvements:
E. cloacae, Aeromonas veronii



ARTICULATION NATURE: PIED DIABÉTIQUE

Infectious diseases now 54 (2024) 104832

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

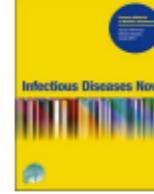
Infectious Diseases Now

journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/infectious-diseases-now

ELSEVIER

Guidelines

Clinical practice recommendations for infectious disease management of diabetic foot infection (DFI) – 2023 SPILF



MERCI DE VOTRE ATTENTION