



Infections osseuses et infections sur pied diabétique

Pr Sophie Abgrall – Dr Muriel Bourgeon
Maladies infectieuses
Hôpital Bécclère
Clamart

Mercredi 11 décembre 2024





INTRODUCTION

Ostéites (hors BK, hors matériel)

Avec ou sans atteinte articulaire

Os longs \times Aigue
Os courts \times Chronique

Hématogènes

Inoculation

post-traumatique

morsures

contiguité =====>

ostéite du pied diabétique

Pied diabétique = iceberg

(infection parlante : peau et tissus mous,

infection silencieuse : os,

deux infections associées ou non)

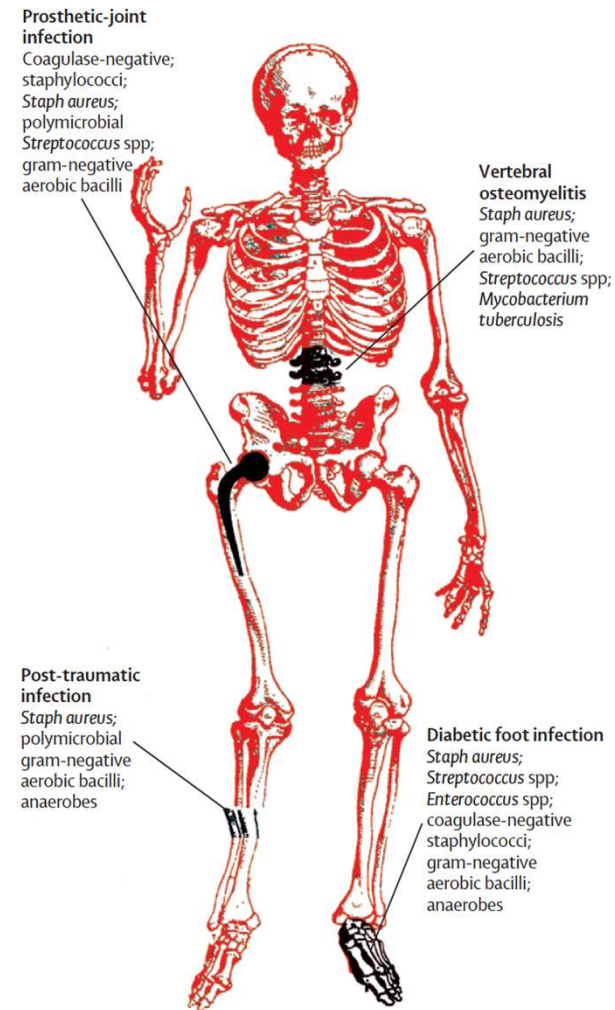


Figure 2: Microbiology in various types of osteomyelitis

Epidémiologie

Ostéomyélite hématogène

- le plus souvent monomicrobienne
- 20% des ostéomyélites
- 85% des ostéomyélites de l'enfant < 17 ans : os longs
- spondylodiscite = infection disco-vertébrale
 - 3-5% des ostéomyélites
 - Plus fréquentes des ostéomyélites hématogènes chez l'adulte > 50 ans
 - Fréquentes atteintes extra-vertébrales : épидурite, abcès psoas
 - Délai Dg moyen : un mois, mortalité à un an : 3-24%
 - Parfois nosocomial (post-chirurgie ou post-instrumental)
- Infection aigue

=> exemple de la spondylodiscite

Epidémiologie

Ostéomyélite par inoculation

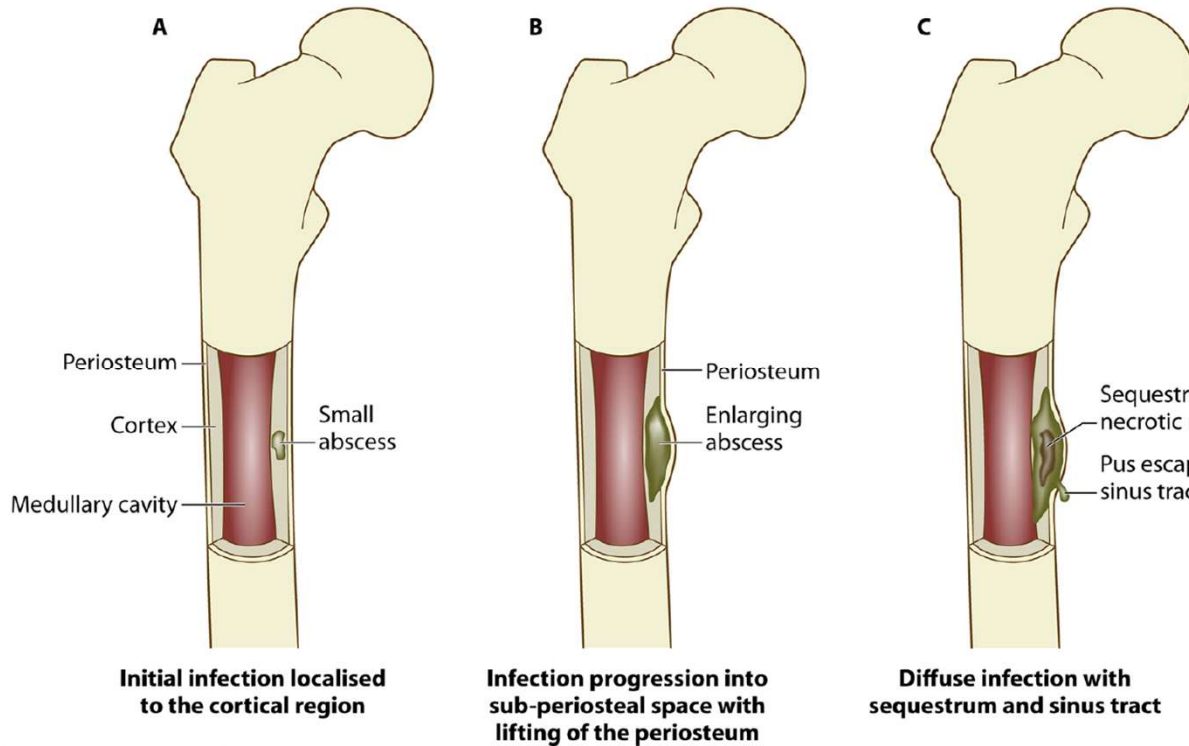
- Le plus souvent polymicrobienne
- Après traumatisme, post-opératoire ou par contiguïté (infection des tissus adjacents)
 - Fracture : 1/5 avec ostéite secondaire
 - Contiguïté : 12-20% des patients diabétiques avec ulcération du pied, jusqu'à 66% quand plaie chronique sévère
- Infection chronique

=> exemple du pied diabétique



Infection osseuse sans matériel ?

- Spondylodiscite (adulte) 2 à 11/100 000 hab => aigue
- Ostéomyélite (adulte) 20/100 000 hab => chronique
 - Première cause = Pied diabétique
- Principes de l'antibiothérapie curative assez superposables
 - Diffusion osseuse et concentrations sériques
 - Posologies
 - Spectres des germes
 - Durée : nuances
 - Prises en charge associées : nuances
- Les différences
 - Infection mono/polymicrobienne
 - prise en charge chirurgicale



Infection osseuse chronique

Séquestre, région nécrotique, zone non vascularisée

Mauvaise diffusion des AB
Slime (biofilm)

Déficit des défenses
immunitaires locales

Persistance de bactéries
lentement ou non
réplicatives
(small colony variants)

**Prise en charge conjointe
médicochirurgicale ++**

Kavanagh N Clinical Microbiology Review 2018

Infection de la plaie chronique biofilm et métalloprotéase

- **BIOFILM** : après fixation à une surface (matériel ou plaie) les bactéries peuvent s'entourer d'une matrice protectrice et adhésive visqueuse (biofilm), cela concernerait 60% des plaies chroniques.
 - Diagnostic : cliniquement difficile = substance gélatineuse et transparente à la surface des plaies ? pas de diagnostic para-clinique facilement utilisable en routine.
 - Pas de preuve formelle de sa pathogénicité

- **MMPs (Matrix Metallo Protéinases)** : famille d'enzymes protéolytiques capables de dégrader les composants de la matrice extracellulaire.
 - Excès démontré de MMPs dans les plaies chroniques par rapport aux plaies aiguës, pouvant entraîner une détersion excessive et non régulée gênant la cicatrisation, et une phase inflammatoire exagérée et prolongée
 - Pansement adapté a été développé

Particularités du pied diabétique

NEUROPATHIE

3 mécanismes

Sensitive

Hypo voir
anesthésie

- algique ⇒ absence de douleur
- tactile ⇒ perturbation du schéma corporel
- thermique ⇒ perte d'alarme
- profonde ⇒ trouble de l'équilibre, modification de la marche

Motrice

altération des muscles du pied

Déformations du pied
pieds creux
orteils en marteau

Végétative

troubles vasomoteurs,
ouverture des shunts
AV, perte de la
vasomotion capillaire

Œdème
sécheresse cutanée



DIAGNOSTIC à la base du traitement

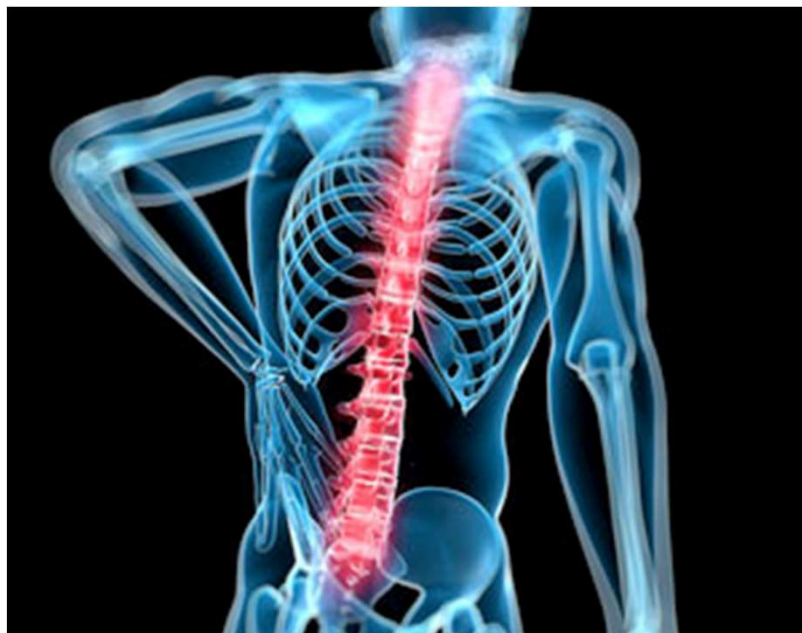


Spondylodiscite

Clinique

- Toute rachialgie fébrile, récente ou se majorant
- Tout symptôme neurologique fébrile
- Toute rachialgie avec bactériémie ou syndrome inflammatoire biologique
- Attention, fièvre non systématique (50%)
- Penser à l'endocardite (5-20%) !
- Après geste rachidien ou péri-rachidien per-cutané : toute douleur rachidienne et/ou fièvre et/ou élévation CRP et/ou anomalie de cicatrice++





Un symptôme clinique : la raideur

Un autre symptôme : percussion douloureuse exquise,
douleur élective d'une ou plusieurs apophyses épineuses

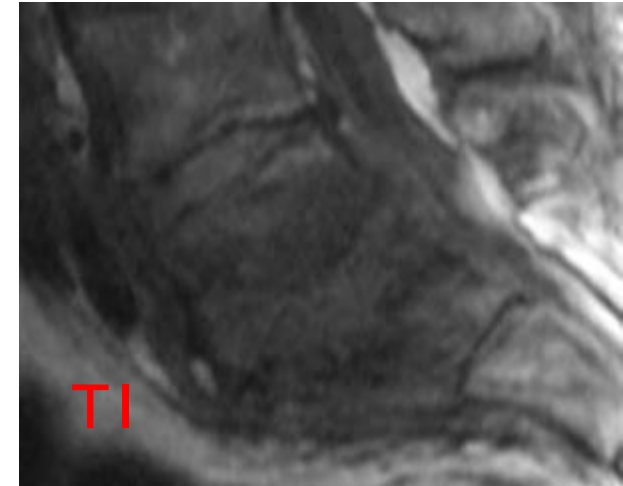
Examens paracliniques

- **Biologie : 2 paires d'hémocultures aéro/anaérobies**
 - Bien remplies (10 ml de sang)
 - Avant toute antibiothérapie
 - Détecte 90% des bactéries
- **Examens radiologiques : IRM rachis entier**
 - T1
 - T1 + gado
 - T2 (T2 stir – suppression du signal provenant de la graisse)
 - Examen clé, à réaliser dans les 72h, séquences sagittale et axiale ciblées

Anomalies IRM

IRM rachis ++ anomalies précoces

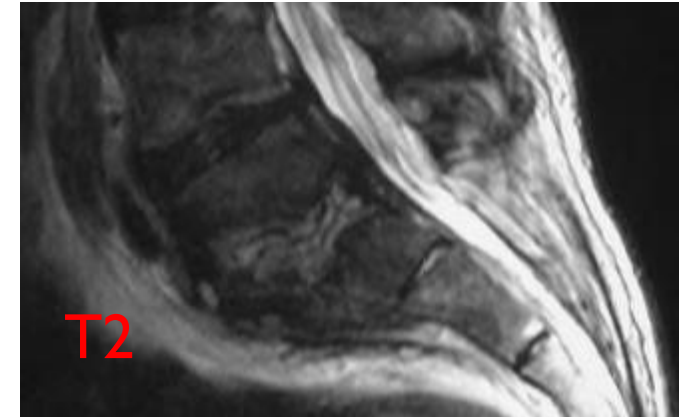
- **Corps vertébral**
 - effacement des plateaux vertébraux
 - Hyposignal T1 / Hypersignal T2
 - Prise de contraste après gadolinium
- **Disque intervertébral**
 - Hyposignal T1
 - Hypersignal T2 liquidien
 - Prise de contraste hétérogène après gadolinium
- **Epidurite** : inflammation des tissus en contact avec la dure-mère.
- Epaissement des **parties molles ou abcès** paravertébral
- Délais potentiel : 3-5 jours -> renouveler si doute (sensibilité IRM 98%)



Anomalies IRM

IRM rachis ++ anomalies précoces

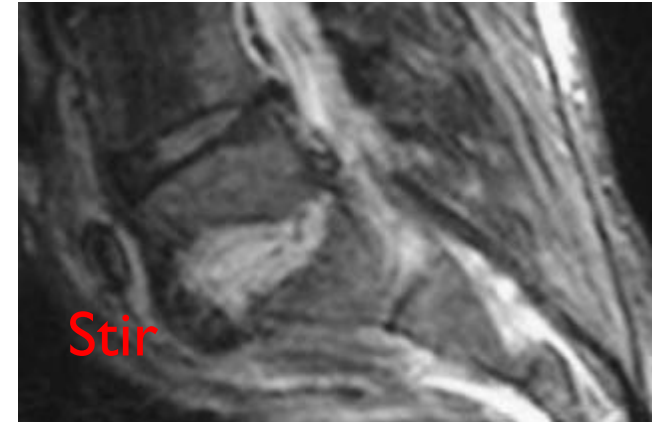
- **Corps vertébral**
 - effacement des plateaux vertébraux
 - Hyposignal T1 / Hypersignal T2
 - Prise de contraste après gadolinium
- **Disque intervertébral**
 - Hyposignal T1
 - Hypersignal T2 liquidien
 - Prise de contraste hétérogène après gadolinium
- **Epidurite** : inflammation des tissus en contact avec la dure-mère.
- Epaissement des **parties molles ou abcès** paravertébral
- Délais potentiel : 3-5 jours -> renouveler si doute (sensibilité IRM 98%)



Anomalies IRM

IRM rachis ++ anomalies précoces

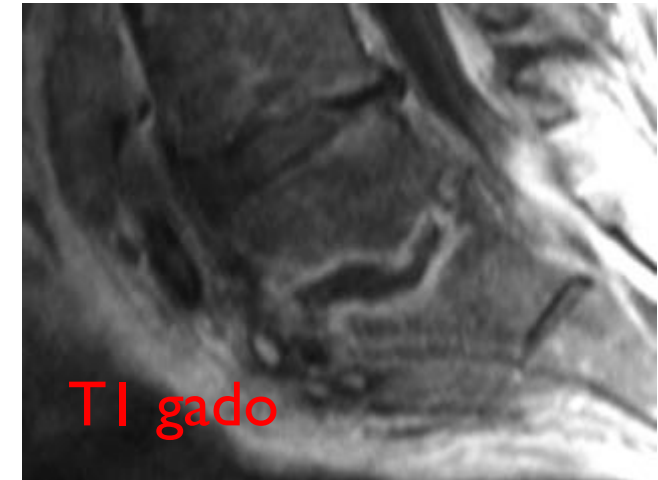
- **Corps vertébral**
 - effacement des plateaux vertébraux
 - Hyposignal T1 / Hypersignal T2
 - Prise de contraste après gadolinium
- **Disque intervertébral**
 - Hyposignal T1
 - Hypersignal T2 liquidien
 - Prise de contraste hétérogène après gadolinium
- **Epidurite** : inflammation des tissus en contact avec la dure-mère.
- Epaissement des **parties molles ou abcès** paravertébral
- Délais potentiel : 3-5 jours -> renouveler si doute (sensibilité IRM 98%)



Anomalies IRM

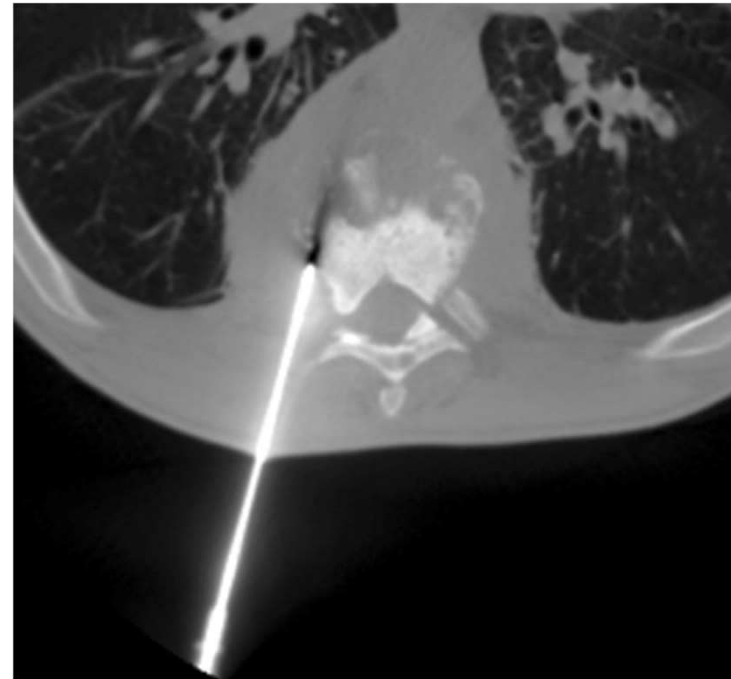
IRM rachis ++ anomalies précoces

- **Corps vertébral**
 - effacement des plateaux vertébraux
 - Hyposignal T1 / Hypersignal T2
 - Prise de contraste après gadolinium
- **Disque intervertébral**
 - Hyposignal T1
 - Hypersignal T2 liquidien
 - Prise de contraste hétérogène après gadolinium
- **Epidurite** : inflammation des tissus en contact avec la dure-mère.
- Epaissement des **parties molles ou abcès** paravertébral
- Délais potentiel : 3-5 jours -> renouveler si doute (sensibilité IRM 98%)



Ponction biopsie discovertébrale

- Adapter à la présence ou non d'un abcès profond ponctionnable
- Sensibilité ponction pus (abcès psoas, disque, parties molles) 64-68% > biopsie vertébrale 38-40% ++
- Fenêtre AB d'au moins 10 à 14 jours
- Sous scopie ou scanner, « 5 prélèvements »
- Si ponction de liquide : flacons d'hémoculture aérobie et anaérobie / anaérobie seul si peu de liquide (Strepto, anaérobies, +/- *C acnes*)
- Culture 14-15 jours
- Renouveler biopsie si premier prélèvement négatif : 2^e biopsie augmente Se de 40-50% à 60-80%
- Envoyer en anapath (augm Se et Sp) +/- mycobactérie si possible
- PCR selon contexte (*Coxiella*, *Bartonella*, *Brucella*, *Tropheryma whipplei*...)





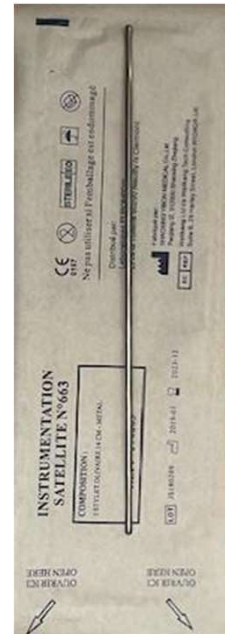
**Pied diabétique infecté
tissus mous et/ou os**

Diagnostic

- Peu d'éléments diagnostics, diagnostic clinique important
- Contact osseux +++
 - Sensibilité 87% (75%-93%), spécificité 83% (65%-93%)
- Biologie standard (CRP, NFS, intérêt variable selon le type d'infection)
- Radiographie standard (os)
- IRM ou PET scanner (os) => foyer inflammatoire
- Scanner (parties molles)
- Biopsie => pour adapter antibiothérapie plus que pour faire diagnostic
 - Proportion de cultures positives 77% (68%-85%)
 - Infection polymicrobienne => positivité ne veut pas dire résultat adéquat
 - Si et seulement si prélèvements de qualité
 - Ne pas contaminer avec germes cutanés/ulcère...

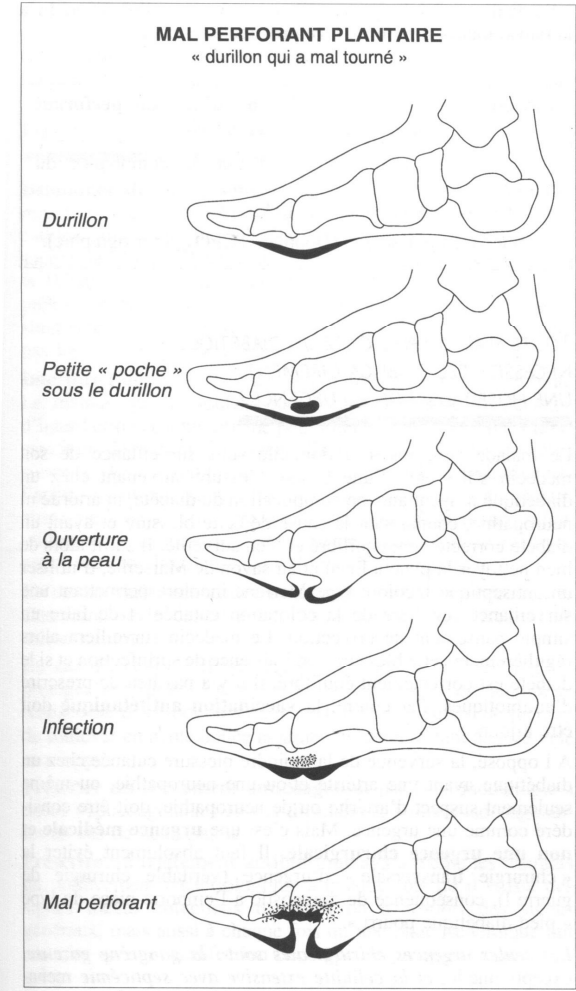
KIT diagnostique du pied

- doppler de poche, monofilament, bistouri, stylet, thermomètre



La plaie neuropathique: le MPP

Hyperkératose
+
Point d'appui
+
Ulcère
=
MAL PERFORANT





Plaie de déformation : risque corrélé avec le niveau de déformation et le temps d'appui

La plaie artérielle

- Terrain : AOMI
- Survient après un traumatisme minime
- Située sur les zones de frottement
- Aspect nécrotique, fibrineux
- Peut être douloureuse





Part of the 2023 IWGDF Guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease

Grade d'infection clinique IWGDF classification 2023 – JNI 2022



Grade 1 (non infecté)	Absence de signe infectieux
Grade 2 (infection légère)	Pas de signes généraux Atteinte limitée à la peau et tissus sous-cutanés
Grade 3 (infection modérée)	Pas de signes généraux Erythème ≥ 2 cm au-delà des bords de la plaie et/ou atteinte des structures plus profondes (tendons, muscles, articulations, os)
Grade 4 (infection grave)	Toute infection avec SRIS (Température > 38 ou $< 36^{\circ}$ C – FC > 90 /min – FR > 20 /min au PaCO ₂ < 32 mm Hg – Leucocytose > 12 G/L ou < 4 G/L ou présence de formes immatures > 10 %

Si l'infection touche l'os : Grade 3O et Grade 4O

Infection grade 2



Infection grade 3



Grade d'infection 2 et 3

Abcès de la gaine des fléchisseurs



Dermohypodermite nécrosante



Grade d'infection 4



Quel grade ?



Quel grade ?

Pied de Charcot aigu

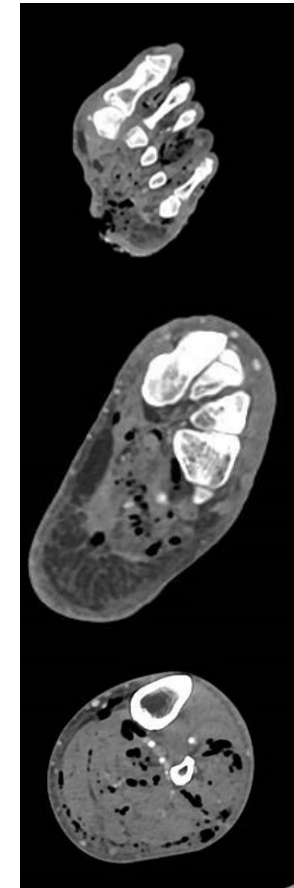
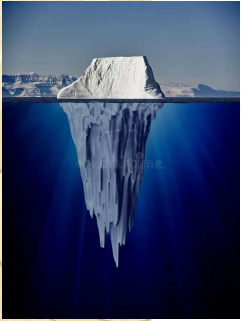


- Œdème brutal inflammatoire, augmentation de la température cutanée supérieure à 2° par rapport au pied controlatéral, douleur unilatérale du pied (souvent plus intense)
- Traumatisme décelable
- # érysipèle, phlébite, algoneurody
- Syndrome inflammatoire pé
- Sous diagnostiqué dans 25% des cas

Urgence



C'est l'infection des parties molles qui détermine l'urgence



Atteinte osseuse ?

- Plaie chronique malgré une prise en charge correcte
- **Contact osseux : stylet métallique**
- Aspect en saucisse d'un orteil
- Mobilité anormale d'un orteil
- Os ou articulation visible





Ostéite radiologique

- o Rupture de la corticale, érosion osseuse
- o Déminéralisation
- o Réaction périostée, apposition périostée
- o Sclérose osseuse avec ou sans érosion
- o Densité anormale des tissus sous cutanés, présence d'air, témoin d'un ulcère ou d'une fistule
- o Séquestre : os dévitalisé plus dense que l'os normal adjacent

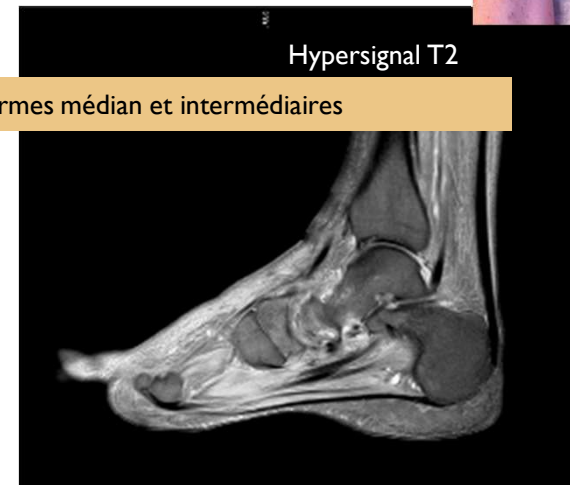
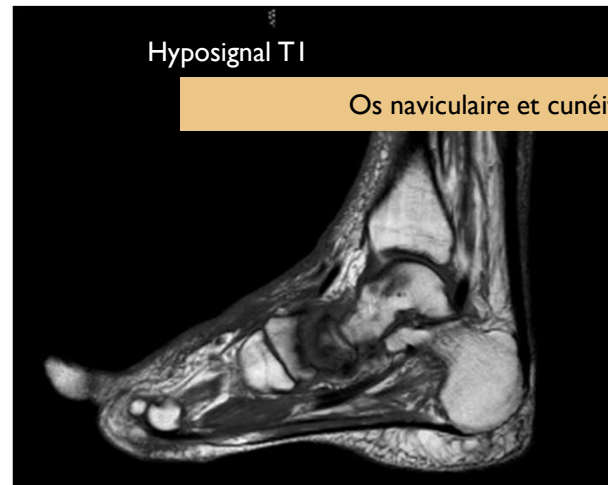
Ostéite : une simple radio pour confirmer



Diagnostic radiologique Charcot aigu

Importance de l'IRM : œdème médullaire

La radiologie standard peut être normale à ce stade



Os naviculaire et cunéiformes médian et intermédiaires

CONCLUSION
Important œdème sous-cutané prédominant en latéral externe, avec une suspicion d'ostéite du tarse.



Pas de plaie, pas d'ostéite !

Ceci n'est pas une ostéite

Une plaie ne peut pas cicatriser s'il y a une ostéite



Prélèvements bactériologiques

- **Pas d'écouvillon superficiel de la plaie !!**
- **Pied « chaud »**
 - Ponction à l'aiguille d'un abcès sous-cutané +++
 - Hémocultures
- **Pied « froid »**
 - Biopsie osseuse chirurgicale
 - Biopsie osseuse par voie per cutanée en zone saine (pas à travers la plaie)
 - Scannoguidée / Echoguidée
 - **Après ≥ 2 semaines de fenêtre antibiotique !!**
 - Mise en culture bactériologique traditionnelle
 - Pas de technique moléculaire dans un premier temps

Prélèvements profonds

- **Pas d'écouvillon (même pour les prélèvements profonds) car :**
 - Risque de contamination avec germes de la peau
 - Surtout en absence de débridement
- Moins bon rendement / pathogènes du tissu profond
 - Permettent moins bien la croissance des germes anaérobies ou aérobies fastidieux
 - Souvent techniqués moins rigoureusement par les laboratoires de bactériologie -> rendu = « flore »
- Etude CODIFI
 - 400 patients + ulcère du pied suspect cliniquement d'infection
 - Concordance écouvillons/prélèvements tissus 40%

Prélèvements profonds si chirurgie

Selon les possibilités chirurgicales :

- Prélèvements des tissus infectés
- 2 à 3 prélèvement osseux
- +/- articulation si infectée et selon geste effectué

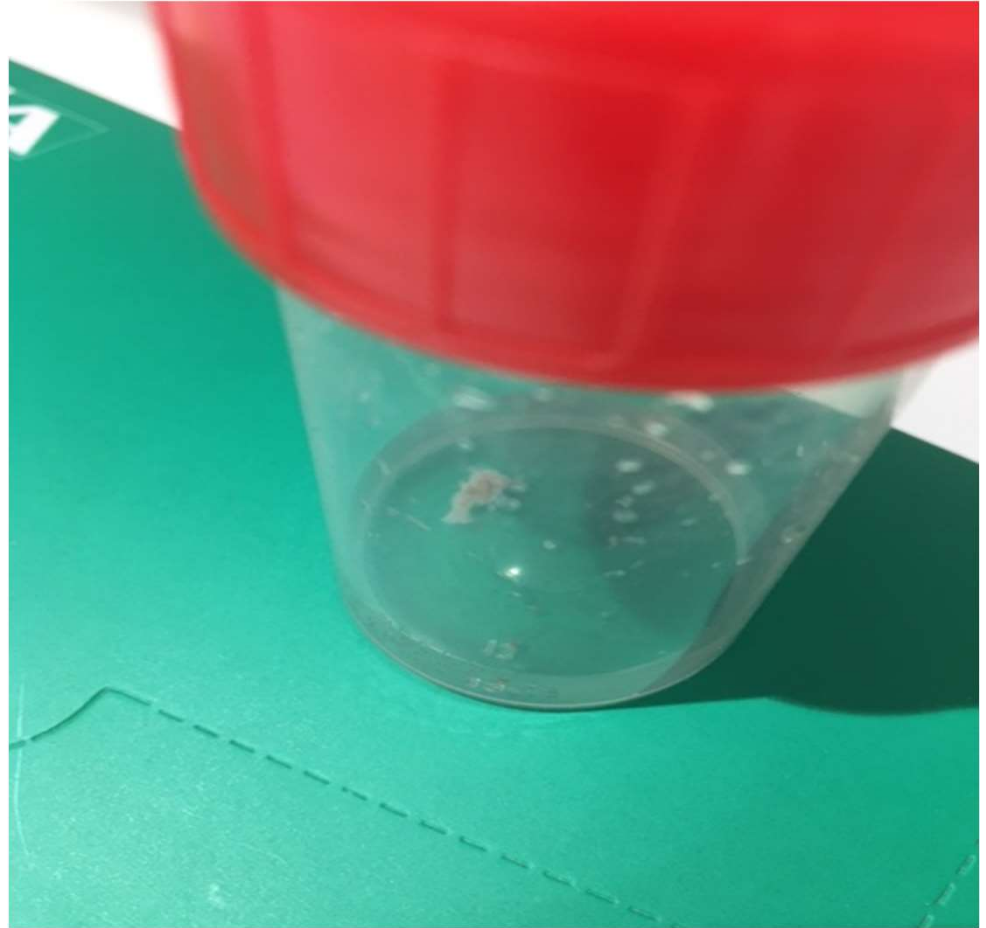
- Si amputation : 2 prélèvements au niveau de la zone saine laissée en place (pas du fragment osseux amputé)

- Si liquide (rarement le cas pour le pied diabétique), un ensemencement supplémentaire est possible dans des flacons d'hémocultures (milieux aérobie et anaérobie)
- 1 prélèvement osseux en anatomopathologie si possible











TRAITEMENT



Antibiothérapie : principes généraux des infections osseuses

Most common clinical association	Microorganism
<u>Frequent microorganism in any type of osteomyelitis</u>	<u><i>Staphylococcus aureus</i></u> (susceptible or resistant to meticillin)
Foreign-body-associated infection	Coagulase-negative staphylococci or <i>Propionibacterium</i> spp
Common in nosocomial infections	<i>Enterobacteriaceae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Candida</i> spp
Associated with bites, diabetic foot lesions, and decubitus ulcers	Streptococci and/or anaerobic bacteria
Sickle-cell disease	<i>Salmonella</i> spp or <i>Streptococcus pneumoniae</i>
HIV infection	<i>Bartonella henselae</i> or <i>B quintana</i>
Human or animal bites	<i>Pasteurella multocida</i> or <i>Eikenella corrodens</i>
Immunocompromised patients	<i>Aspergillus</i> spp, <i>Candida albicans</i> , or <i>Mycobacteria</i> spp
Populations in which tuberculosis is prevalent	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
Populations in which these pathogens are endemic	<i>Brucella</i> spp, <i>Coxiella burnetii</i> , fungi found in specific geographical areas (coccidioidomycosis, blastomycosis, histoplasmosis)

Table 1: Microorganisms isolated from patients with osteomyelitis and their clinical associations

=> Règle d'or : isoler !! (hémocultures, biopsie sous radio, chirurgie)

Voie orale ou IV ?

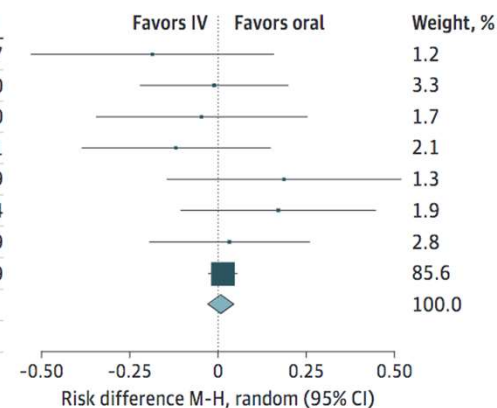
Ostéomyélites : 8 essais cliniques, nombreuses cohortes

Figure. Random-Effects Meta-analysis Forest Plot of Randomized Clinical Trials Comparing Long-term Clinical Success Rates of Oral vs Intravenous (IV) Antibiotic Therapy for Osteomyelitis in Adults

Study or subgroup	Oral		IV		RR Reduction, % (CI)	Year
	Events, No.	Total, No.	Events, No.	Total, No.		
Greenberg et al, ²⁹ 1987	7	14	11	16	-0.19 (-0.53 to 0.16)	1987
Mader et al, ³¹ 1990	24	31	22	28	-0.01 (-0.22 to 0.20)	1990
Gentry et al, ³⁰ 1990	11	14	10	12	-0.05 (-0.35 to 0.25)	1990
Gentry et al, ³² 1991	14	19	12	14	-0.12 (-0.39 to 0.15)	1991
Gomis et al, ³³ 1999	11	16	8	16	0.19 (-0.15 to 0.52)	1999
Schrenzel et al, ³⁴ 2004	18	22	11	17	0.17 (-0.11 to 0.45)	2004
Euba et al, ³⁵ 2009	17	21	21	27	0.03 (-0.20 to 0.26)	2009
Li et al, ¹⁷ 2019	457	527	450	527	0.01 (-0.03 to 0.06)	2019
Total		664		657	0.01 (-0.03 to 0.05)	
Total events	559		545			

Heterogeneity: $\tau^2=0$; $\chi^2=4.74$, $df=7$ ($P=.69$); $I^2=0\%$

Test for overall effect: $z=0.61$ ($P=.54$)



Reproduced with permission from the *American Journal of Medicine*.¹⁸

Spellberg B, JAMA Network Open



Les règles de traitement

- Voie orale d'emblée possible
- Voie IV pendant 7 jours si bactériémie à S aureus
- Selon diffusion osseuse et concentration sérique
- Aminocyclitolés inutiles
- Durée
 - Spondylodiscite : 6 semaines (sans matériel ou avec matériel et reprise chirurgicale)
 - Ostéite du pied diabétique : 3 ou 6 semaines (selon chirurgie)

Rôle de la pénétration osseuse ?

Bonne pénétration osseuse ($C_{os}/C_{s\acute{e}rum} > 50\%$)

- Fluoroquinolones, azithromycine, tigécycline, clindamycine, linézolide, acide fusidique, rifampicine
- Conc os > CMI sauf pour tigecycline
- Résultats très variables selon les études (pe doxy)

Antibiotic	Time after Last Dose	Mean Bone Concentration ($\mu\text{g/g}$)	Overall Bone:Serum Concentration Ratio (range)
Tigecycline ^{292,293}	4-24 h ²⁹²	0.08	0.4-2.0
	4-24 h ²⁹³	0.4	NR
Doxycycline ^{284,294}	3 h	0.1-2.6	0.02-0.7
Linezolid ^{308,309}	0.5-16 h	8.5-9	0.4-0.5
	2.5-24 ³¹³		0.8-1.0*
Infected bone ³¹⁰	0.9 h	NA	0.2
	1.7-24 h	4	0.4-0.5

Antibiotic	Time after Last Dose	Mean Bone Concentration (µg/g)	Overall Bone:Serum Concentration Ratio (range)
Levofloxacin ²⁶⁸⁻²⁷⁰ Ischemic bone ²⁷¹	0.7-2 h NR	3-7.4 ^{268,269} 4.1-6.4	0.4-1 0.3-0.4
Ciprofloxacin ²⁷²⁻²⁷⁴ Ischemic bone ²⁷⁵ Osteomyelitis ²⁷²	0.5-13 h 1 h 2-4.5 h	1.1-2.9 ^{272,273} NA 1.4	0.3-1.2 0.2-0.3 0.4
Ofloxacin ²⁷⁶⁻²⁷⁸	0.5-12	0.3-1.1	0.09-1.0
Clindamycin ²⁸⁴⁻²⁸⁷ Ischemic bone ²⁷¹	1-2 h NR	0.6-3.8 0.8-1.2	0.2-0.5 0.2-0.3
Rifampicin ²⁸⁸⁻²⁹¹ Osteomyelitis ²⁸⁸	2-14 h 3.5-4.5 h	0.7-5 5	0.08-0.6 0.6

Pénétration moyenne ($C_{os}/C_{s\acute{e}rum}$ 5-25%)

- Céphalosporines, pénicillines, carbapénèmes
- Conc os suffisantes car fortes conc sanguines (quand IV)

Antibiotic	Time after Last Dose	Mean Bone Concentration ($\mu\text{g/g}$)	Overall Bone:Serum Concentration Ratio (range)
Amoxicillin-clavulanic acid ³²²⁻³²⁵	0.8-2.8 h	5.9-26 / 0.7-2.5 PO IV	0.08-0.2 / 0.04-0.08
Piperacillin-tazobactam ³²⁹⁻³³¹	1 h	21.3 / 3.8	0.2 / 0.2-0.3
	1.5 h	15.1-18.9 / 2	0.2-0.3 / 0.3
	3 h	9 / 1.2	0.2 / 0.1
Cefotaxime ³⁵⁰	0.75-4 h	2.1-5.4	0.02-0.3
Ceftriaxone ³⁵¹⁻³⁵³	0.2-24 h	2.2-20.9	0.07-0.2
Osteomyelitis ³⁵⁴	1.5-8 h	9.6-30.8	
Ceftazidime ³⁵⁵	2 h	20	0.5
Ischemic bone ^{356,357}	1-2 h	3.1	0.04-0.08
Ischemic bone ²⁷¹	NR	2.6-3.7	0.1-0.2
Cefepime ³⁵⁸	1-2 h	35.6-52.5	

- Implication des variations entre concentrations os cortical et os spongieux (assez faibles) ?
- Peu d'études sur pénétration quand ischémie ?
- Délais de mesure variables, posologies variables, administrations variables ?

Faible pénétration ($C_{os}/C_{s\acute{e}rum}$ 5-10%)

- Vancomycine 5-30%, daptomycine (10%)
- Conc os suffisant pour Staph, à voir pour Entérocoque

Antibiotic	Time after Last Dose	Mean Bone Concentration ($\mu\text{g/g}$)	Overall Bone:Serum Concentration Ratio (range)
Vancomycin ²⁹⁵⁻³⁰⁰ Osteomyelitis ^{300,301} Ischemic bone ²⁷¹	0.7-6 h	1.1-10 296,298,300	0.05-0.7
	1-7 h	3.6-8.4	0.2-0.3 ³⁰⁰
	0-8 h ³⁰¹	NA	0.3-0.4
	NR	4.3-7.2	
Daptomycin ^{306,307}	8 h	3.3	0.09
	0-16 h	NA	1.1*
	0-24 h	NA	1.2*



Spondylodiscite

Spondylodiscite : les germes

- Staphylocoque 39-55 %
 - ▶ Coagulase + # 90 %
 - ▶ Coagulase - # 10 %
- Bacilles Gram négatif 23-39 %
- Streptocoques 9-19 %
- Autres 3-12 %

Distribution of microorganisms responsible for DVI in France and western countries.

Microorganisms	Distribution in France [7]	Distribution in western countries [1,3-5,12-16]
<i>Staphylococcus aureus</i>	41%	24-66%
Coagulase Negative <i>Staphylococcus</i> (CNS)	17%	2-27%
<i>Streptococcus spp</i>	12%	1-27%
<i>Enterococcus spp</i>	7%	2-8%
<i>Enterobacteriaceae</i> → <i>E. Coli</i> ++ Pyo très rare	11%	4-33%
Others	7%	5-15%
<i>Candida spp</i>	NC	1-7%
Polybacterial	NC	2-32%
<i>Mycobacteriaceae</i>	NC	13-31%

MRSA à envisager si SD associée aux soins

Lacasse M Infectious Diseases Now 2023; McHenry Clin Infect Dis 2002; Bernard L Lancet 2015

Biopsies discovertébrales : microbio

- 88 patients avec hémocultures négatives : 53 biopsies positives, 10/88 (11%) post chirurgie, 19/88 (22%) avec AB préalable

Microbiology, n (%) N total : 53

Monomicrobial infection	41 (77.4)
Coagulase negative staphylococci	15 (28.3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 (18.9)
<i>Cutibacterium acnes</i>	7 (13.2)
<i>Escherichia coli</i>	3 (5.7)
Streptococci	4 (7.5)
Anaerobes	3 (5.7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (3.8)
Enterococci	1 (1.9)
<i>Klebsiella</i> spp.	1 (1.9)

Les molécules

Microorganisms	Initial therapy			Maintenance therapy		
	Molecule (s)	Dosing (per day)	Delivery	Molecule (s)	Dosing (per day)	Delivery
<u>MSSA¹/MSCNS²</u>	<u>Cefazolin</u>	100 mg/kg	IV or CII ^c	<u>Levofloxacin + Rifampicin</u>	750 mg ^a + 10 mg/kg	PO, PO
	or <u>Cloxacillin</u>	150 mg/kg	IV or CII	Clindamycin alone	600 to 900 mg/8h ^b	PO
	If beta-lactams allergy <u>Daptomycin</u>	10 mg/kg	IV			
	or Vancomycin	30 mg/kg on loading dose then 30 mg/kg	Slow IV CII			
SARM ³ /MRCNS ⁴	Daptomycin	10 mg/kg	IV	Levofloxacin + Rifampicin	750 mg ^a + 10 mg/kg	PO, PO
	or Vancomycin	30 mg/kg on loading dose then 30 mg/kg	Slow IV CII	Clindamycin alone	600 to 900 mg /12h ^b	PO
				or Sulfamethoxazole trimethoprim alone	320/1600 mg/12 h	PO

Les molécules

Microorganisms	Initial therapy			Maintenance therapy		
	Molecule (s)	Dosing (per day)	Delivery	Molecule (s)	Dosing (per day)	Delivery
<u>Streptococcus spp</u>	Amoxicillin	100 mg/kg	IV	<u>Amoxicillin</u>	2–3 g/8h ^e	PO
				or Clindamycin or Levofloxacin	600 to 900 mg /8h ^b 750mg ^a	PO PO
If lactams allergy	Daptomycin or Vancomycin or Teicoplanin	10 mg/kg 30 mg/kg on loading dose then 30 mg/kg 12 mg/kg on loading dose x4 then 12 mg/kg	IV Slow IV CII Slow IV, SC			
<u>Enterococcus spp</u>	Amoxicillin + Gentamicin or Ceftriaxone	200 mg/kg + 5 mg/kg 2 g/12 h	IV, IV IV	<u>Amoxicillin</u>	3 g/8h	PO
If beta-lactams allergy or <i>E.faecium</i>	Vancomycin or Daptomycin + Gentamicin	30 mg/kg on loading dose then 30 mg/kg 12 mg/kg ^d + 5 mg/kg	Slow IV CII IV, IV	Linezolid	600 mg/12 h	PO

Les molécules

Microorganisms	Initial therapy			Maintenance therapy		
	Molecule (s)	Dosing (per day)	Delivery	Molecule (s)	Dosing (per day)	Delivery
<u>Enterobacterales</u>	Ceftriaxone	2g ^f (ou 2grx2/j)	IV, IM	<u>Levofloxacin</u>	<u>750mg^a</u>	PO
	or Cefotaxime	100 mg/kg (max 20 g)	IV or CII	or Ceftriaxone	2g ^f	IV, IM
	If lactams allergy	Aztreonam or Levofloxacin	2 g/8h 750mg ^a	IV PO		
<u>P. aeruginosa</u>	<u>Piperacillin-tazobactam</u>	16 g (4 g/6h)	CII, IV	<u>Ciprofloxacin</u>	<u>750 mg/12 h</u>	PO
	or <u>Cefepime^g</u>	80 mg/kg	IV			
	or Ceftazidime ± <u>Ciprofloxacin</u>	100 mg/kg 750 mg/12 h	IV PO			
	or <u>Amikacin</u>	30 mg/kg	IV, IM			
	If beta-lactams allergy	Specialist consultation				

Les molécules

Microorganisms	Initial therapy			Maintenance therapy		
	Molecule (s)	Dosing (per day)	Delivery	Molecule (s)	Dosing (per day)	Delivery
<u>C.acnes</u>	Amoxicillin	100 mg/kg	IV	<u>Amoxicillin</u>	<u>2 g/8h</u>	PO
	or Clindamycin	600 à 900 mg/8h ^b	PO	<u>Clindamycin</u>	<u>600 to 900 mg /8h^b</u>	PO

	Traitement initial IV	Relais oral
IDV non documentée ou post opératoire	Piperacilline-tazobactam Ou Cefepime + Linezolide ou Daptomycine ou Vancomycine ou Teicoplanine	Levofloxacin + Rifampicine Ou Linezolide ou Tédizolide + Rifampicine si matériel

Durée

Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: an open-label, non-inferiority, randomised, controlled trial

Louis Bernard, Aurélien Dinh, Idir Ghout, David Simo, Valerie Zeller, Bertrand Issartel, Vincent Le Moing, Nadia Belmatoug, Philippe Lesprit, Jean-Pierre Bru, Audrey Therby, Damien Bouhour, Eric Dénes, Alexa Debard, Catherine Chirouze, Karine Fèvre, Michel Dupon, Philippe Aegerter, Denis Mulleman, on behalf of the Duration of Treatment for Spondylodiscitis (DTS) study group*

Traitement 6 semaines non inférieur à 12 semaines

Pas de différence pour **critères secondaires** :

décès, complication neurologique, endocardite, intolérance AB, ICD

Non étudiés :

Avec matériel

Avec SARM

En absence de doc microbiologique

Bernard, Lancet 2015

	6-week regimen	12-week regimen	Difference in proportion of patients*	95% CI
Intention-to-treat analysis, n	176	175		
Cured	160 (90.9%)	159 (90.9%)	+0.1	-6.2 to 6.3
Cured and alive†	156 (88.6%)	150 (85.7%)	+2.9	-4.2 to 10.1
Cured without further antibiotic treatment‡	142 (80.7%)	141 (80.6%)	+0.1	-8.3 to 8.5
Per-protocol analysis, n	146	137		
Cured	137 (93.8%)	132 (96.4%)	-2.5	-8.2 to 2.9
Cured and alive†	133 (91.1%)	126 (92.0%)	-0.9	-7.7 to 6.0
Cured without further antibiotic treatment‡	NA	NA	NA	NA

Immobilisation ?

- Examen neurologique quotidien (médiane complications neurologiques 12 jours)
- Avis spécialisé sur stabilité rachidienne++
- Pas d'immobilisation (pas de corset) en absence d'instabilité; corset permanent si cervical instable
- +/- corset à visée antalgique (région cervicale ou lombaire) pour transferts, verticalisation
- Douleur 80% au début => traitement médicamenteux

Spinal Instability Neoplastic Score (SINS) from Fischer et al. Spinal stability if 0-6 points, intermediate stability if 7-12 points, and instability if 13-18 points [57].

Component	Score
Location	
Junctional (O-C2; C7-T2; T11-L1; L5-S1)	3
Mobile spine (C3- ; L2-4)	2
Semirigid (T3-10)	1
Rigid (S2-S5)	0
Mechanical pain	
Yes	3
No	2
Pain-free lesion	1
Bone lesion	
Lytic	2
Mixed (lytic/blastic)	1
Blastic	0
Radiographic spinal alignment	
Subluxation/translation present	4
Deformity	2
Normal	0
Vertebral body collapse	
>50% collapse	3
<50% collapse	2
No collapse with >50% body involved	1
None of the above	0
Posterolateral involvement	
Bilateral	3
Unilateral	1
None of the above	0

Mesures associées : recommandations COFER (collège des enseignants de rhumatologie)

✿ 2.6.2 - Immobilisation

Le décubitus est souvent nécessaire en début de traitement à but antalgique mais il ne doit pas être prolongé au-delà de 15 jours et sous couvert d'une prophylaxie thromboembolique. L'immobilisation par un corset rigide sur mesure est indiquée en cas de complications neurologiques sévères et peut être également utile à but antalgique en début de traitement, permettant de reverticaliser plus rapidement le patient. Elle pourrait limiter, dans certains cas, les déformations rachidiennes.

✿ 2.6.3 - Rééducation

La rééducation est fondamentale pour permettre une reprise d'autonomie la plus rapide possible. Dès l'antalgie suffisante et la mise en place d'un corset, la station debout et assise devront être réalisées pour diminuer le risque de complications de décubitus. Un régime hyperprotidique est à conseiller pour prévenir au maximum l'amyotrophie et les complications cutanées.

✿ 2.6.4 - Chirurgie

La chirurgie n'est en général pas nécessaire, sauf en cas de compression neurologique sévère à la phase aiguë ou de déformation rachidienne sévère et invalidante à distance.



Ostéomyélite (pied diabétique)

Use of Novel Strategies to Develop Guidelines for Management of Pyogenic Osteomyelitis in Adults

A WikiGuidelines Group Consensus Statement

Revue de la littérature (essais cliniques, études de cohorte de qualité...)

Sept questions :

- Comment devrait être fait le diagnostic d'une ostéomyélite ?
- Prise en charge d'une ostéomyélite secondaire à une escarre ?
- Quand devrait-on introduire un traitement empirique pour une ostéomyélite ?
- Y-a-t-il des antibiotiques préférentiels avec lesquels traiter une ostéomyélite ?
- Le traitement oral est-il approprié, et si oui, à qui le proposer ?
- Rôle et utilisation optimale des marqueurs biologiques et de l'imagerie dans l'évaluation de la réponse au traitement ?
- Quelle durée de traitement ?

Antibiothérapie probabiliste ?

- Oui si infection des parties molles
- Oui si sepsis (en rapport avec infection des parties molles)
- Non pour infection osseuse isolée
- Si antibiothérapie probabiliste, prévoir fenêtre de 15 jours avant biopsie (radio ou bloc)
- Pas de négativation des prélèvements opératoires par ABP lors geste chirurgical

Quand ?

- Efficacité clinique non affectée par délais AB, voir même améliorée
 - Petit essai clinique
 - 40 patients, randomisation, ttt médical seul
 - Amox/clavu d'emblée (n=18) vs à J14 selon microbio biopsie (n=32)
 - Tx échec : 6/18 (33%) vs 8/22 (37%), p=0.8
 - « Grosse » étude rétrospective multicentrique
 - 9 centres, 10 ans, 50 patients
 - Meilleur taux de rémission quand AB adaptée aux résultats de la biopsie : OR 4.8 (1.0-22.7), p=0.04
- **Donc, sans urgence** sauf si dermohypodermite aiguë/cellulite/sepsis
 - Ne pas débiter d'antibiothérapie probabiliste en cas d'ostéite sans infection associée de la peau ou des tissus mous

Comment ?

- Antibiothérapie initiale IV à tout patient ayant une infection sévère du pied diabétique
- Relais oral à J5-7
- Ne pas utiliser les agents antimicrobiens locaux
- Si traitement chirurgical (résection osseuse)
 - Monothérapie
 - 3 semaines
- Si traitement médical seul
 - Bithérapie (avec rifampicine pour activité/biofilm)
 - 6 Semaines

Quelle antibiothérapie probabiliste ?

Table 1—Distribution of pathogens cultured from 22 bone biopsies and 28 swabs from 50 diabetic patients with osteomyelitis of the foot

Ecologie
française

Pathogens	Bone biopsies	Swabs
<i>n</i>	22	28
Staphylococci	21 (58.3)	13 (43.3)
MSSA	7 (19.4)	7 (23.3)
MRSA	4 (11.1)	3 (10)
MSCoNS	9 (25)	2 (6.7)
MRCoNS	1 (2.8)	1 (3.3)
Streptococci	2 (5.6)	6 (20)
Group B	0	5 (16.7)
Group C	0	0
Group G	0	1 (3.3)
<i>Streptococcus viridans</i>	2 (5.6)	0
Enterococci	3 (8.3)	1 (3.3)
Gram-negative bacilli	10 (27.8)	10 (33.3)
<i>Escherichia coli</i>	1 (2.8)	0
<i>Proteus</i> spp.	2 (5.6)	2 (6.7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4 (11.1)	2 (6.7)
Other	3 (8.3)	6 (20)
Polymicrobial	7 (31.8)	15 (53.6)*

Data are *n* (%). **P* = 0.17. MSSA, methicillin-susceptible *S. aureus*; MSCoNS, methicillin-susceptible coagulase-negative staphylococci; MRCoNS: methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci.

Tone A, Diabetes care 2015; Senneville Diabetes care 2008

Quelle antibiothérapie probabiliste ?

- **En cas d'infection de la peau et des tissus mous** : antibiothérapie probabiliste fonction du grade de l'infection et de l'ancienneté de la plaie
 - **Systematiquement active sur le SAMS**
 - Plaie récente (< 4 semaines): SAMS + streptocoques
 - Plaie chronique (\geq 4 semaines): SAMS + streptocoques + entérobactérales + anaérobies
- **Ne pas traiter** les ulcères du pied non infecté cliniquement par une antibiothérapie systémique ou locale dans l'optique de réduire le risque d'infection ou de promouvoir la cicatrisation de l'ulcère.

Quelle antibiothérapie probabiliste ?

- FDR infection SARM : anti-SARM rarement utile
 - Portage connu SARM, culture antérieure
 - Ecologie locale
 - SARM associé à plus de geste chirurgical mais pas plus d'amputation, pas plus d'échec de prise en charge => adapter aux résultats bactériologie
- FDR infection pyo : anti-pyo rarement utile
 - Ecologie locorégionale (Asie, climats humides avec plaies chroniques)
 - Culture antérieure, gangrène++



Quelle antibiothérapie probabiliste ?

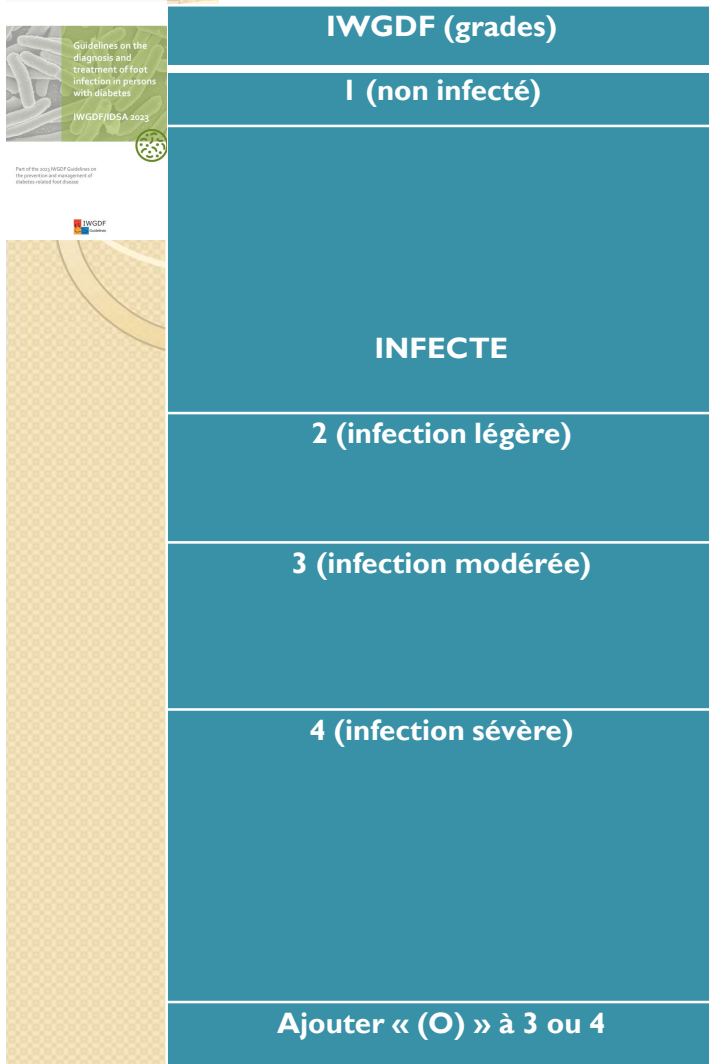
- Rôle des bactéries cutanées ?
 - SCoN, *Corynebacterium* spp ?
- Implication des anaérobies ?
 - *Fingoldia*, *Prevotella* spp., *Clostridium* spp., *Bacteroides* spp...
 - Signification ?
 - Pris en compte dans les antibiothérapies probabilistes
 - Rôle du débridement +/- geste de revascularisation

Classification clinique de l'infection et définitions	IWGDF (grades)
Non infecté : absence de symptômes ou de signes généraux ou locaux d'infection	1 (non infecté)
Infecté : au moins deux des constatations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Oedème local ou induration • Érythème > 0,5 cm autour de la plaie • Sensibilité ou douleur locale • Augmentation de la chaleur locale • Présence de pus 	
Infection locale sans signes généraux <ul style="list-style-type: none"> • Touchant seulement la peau ou le tissu sous-cutané • Et si érythème : taille < 2 cm autour de la plaie 	2 (infection légère)
Infection locale sans signes généraux <ul style="list-style-type: none"> • Touchant les structures plus profondes que la peau et les tissus sous-cutanés (tendon, muscle, articulation, os) • Et si érythème : taille ≥ 2 cm autour de la plaie 	3 (infection modérée)
Toute infection avec SRIS (syndrome de réponse inflammatoire systémique) : au moins deux des constatations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Température > 38 °C ou < 36 °C • Fréquence cardiaque > 90 battements/minute • Fréquence respiratoire > 20 c/min ou PaCO2 < 4,3 kPa (32 mm Hg) • Numération des globules blancs > 12 000/mm³ ou < 4 000/mm³ ou présence de plus de 10 % de formes immatures 	4 (infection sévère)
Infection touchant l'os (ostéomyélite)	Ajouter « (O) » à 3 ou 4

Classification de l'IWGDF définissant la présence et la gravité d'une IPPPD



Recommandations SPILF 2023



Infection des parties molles : prise en charge antibiotique

Gr2 plaie récente :
Cefalexine ou clindamycine
(Pristina ou LNZ si SARM)

Gr2 plaie chronique ou gr 3 : amox/ac clavulanique
(Pristina, LNZ, doxy ou bactrim si SARM)

Sans sepsis ni S gravité : amox/ac clavulanique
(+ Pristina, LNZ, doxy ou bactrim si SARM)
(Pip/tazo si Pyo)

Avec sepsis : Pipera/tazo + dapto ou LNZ
Si choc septique : idem + AMK

Quelles données cliniques AB os ?

- **Ostéomyélite chronique**
 - 4 essais cliniques, petits effectifs, 20^e siècle
 - FQ orale (oflo ou cipro) vs Cefazoline IV ou cloxacilline IV ou clindamycine IV ou per os
 - Tx de succès non différent (70-80%)
- **Pied diabétique**
 - 3 essais cliniques, infection pied dont os
 - Oflo IV puis PO = amox/clavu IV puis PO (100 pts, 24% os)
 - OS : Oflo > amox/clavu mais plus de débridement chirurgical
 - LNZ IV puis PO = amox/clavu IV puis PO (371 pts)
 - tigecycline 150 mg (32%) < ertapenem 1g (54%) (944 pts)

Lipsky BA, Clin Infect Dis 1997; Lipsky BA, Clin Infect Dis 2004; Lauf L, Diagn Microbiol Infect Dis 2014

Durée de traitement ?

Ostéite pied diabétique avec débridement chirurgical

- 93 pts, nb débridements médian 1 (1-2)
- Pas de matériel, pas d'AB préalable, pas d'amputation
- Randomisation : 3 vs 6 semaines
- Suivi post ttt = min 2 mois
- ITT : rémission 84% vs 73%, $p=0.21$ (non inférieur)
- Analyse per protocole : non inférieur
- Récidive 7% vs 10% (NS)
- Effets secondaires similaires

Table 2. Characteristics of Cases in Which There Was a Clinical Remission Versus a Clinical Failure (Intention-to-Treat Population) (n = 93)

Characteristic	Clinical Failure (n = 20)	Clinical Remission (n = 73)	<i>P</i> Value ^a
Female sex	2 (10)	15 (21)	.28
Median age	62 years	68 years	.02 ^b
Osteomyelitis involving toe (vs another anatomic site)	12 (60)	41 (56)	.76
Lower extremity angioplasty performed	0 (0)	8 (11)	.12
Osteomyelitis due to <i>Staphylococcus aureus</i>	12 (60)	32 (44)	.10
No. of surgical debridements, median	1 intervention	1 intervention	.83
Partial amputations	9 (45)	25 (34)	.38
3-week course of antibiotic therapy	7 (35)	37 (51)	.21
Estimated episodes with adequate adherence by nurses/clinicians	18 (90)	59 (81)	.34
Length of hospital stay, median	13 days	10 days	.87

Data are presented as No. (%) unless otherwise indicated.

^aPearson χ^2 test or Wilcoxon rank-sum test.

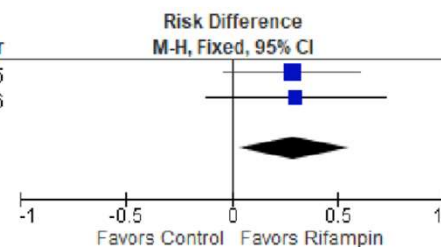
^bStatistically significant ($P < .05$).

Rifampicine ?

- Pour CG pos (Staphylocoque)
- Jamais seul (faible barrière à la résistance)
- Après guérison d'une bactériémie (prudence / résistance)
- Efficacité et toxicité des doses à 600 ou 900 mg/j ?
- Bénéfice connu si matériel et Staphylocoque
- Question : en absence de matériel ?
 - Essais cliniques et études observationnelles : résultats contradictoires
 - Petits eff, doses RFP variables, comparateur variable

Osteomyelitis (non-PJI)

Study or Subgroup	Rifampin		Control		Weight	Risk Difference M-H, Fixed, 95% CI	Year
	Events	Total	Events	Total			
Van der Auwera 1985	9	10	8	13	56.0%	0.28 [-0.04, 0.61]	1985
Norden 1986	8	10	4	8	44.0%	0.30 [-0.13, 0.73]	1986
Total (95% CI)		20		21	100.0%	0.29 [0.03, 0.55]	
Total events	17		12				
Heterogeneity: Chi ² = 0.00, df = 1 (P = 0.95); I ² = 0%							
Test for overall effect: Z = 2.19 (P = 0.03)							



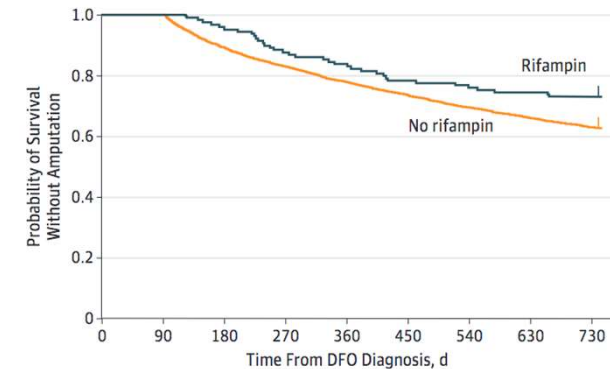


Rifampicine ?

Rechutes fréquentes des ostéomyélite à *S aureus* traitées par monothérapie vanco ou FQ

- Jusqu'à 50%, jusqu'à 50 ans
- Hypothèse : persistance de bactéries lentement ou non répliquatives (small colony variants) => action
- Différentes publications : ajout RFP => arrêt des rechutes

Rifampicine ?



Cohorte des vétérans 2009-2013 : DFO

- 130 pts avec RFP vs 6044 sans RFP
- RFP si au moins 14 jours dans les 6 semaines du Dg d'ostéite
- Outcome : mortalité ou amputation dans les deux ans : 35 of 130 [26.9%] vs 2250 of 6044 [37.2%]; P = .02)
- Pts avec RFP : plus jeunes, moins comorbides, plus de consultations de suivi, plus d'infections à S aureus
- ORa 0.65 (0.43-0.96, p=0.04)



Avec quoi ?

- Adapté selon les pathogènes probables ou identifiés et leur sensibilité aux antibiotiques
- Pénicillines, céphalosporines, carbapénèmes,
- Métronidazole (en association avec un ou plusieurs autres antibiotique[s]),
- Clindamycine,
- Linézolide,
- Daptomycine,
- Fluoroquinolones,
- Rifampicine (en association),
- Vancomycine

Antibiothérapie des infections ostéo-articulaires à cocci à Gram positif



Micro-organisme	Antibiotique 1er choix	Relais oral
Staphylocoque méti-S	Oxacilline IV cloxacilline IV céfazoline IV	Ou Ou Avis infectiologique
Staphylocoque méti-R	Daptomycine IV Vancomycine IV Ou teicoplanine IV Ou linézolide PO ou IV tédizolide PO ou IV	Ou Ou Avis infectiologique
Streptocoque β hémolytique	Amoxicilline IV	Amoxicilline
<i>Enterococcus faecalis</i>	Amoxicilline IV	Amoxicilline
<i>Enterococcus faecium</i>	Vancomycine IV Ou teicoplanine IV Ou daptomycine IV linézolide PO ou IV tédizolide PO ou IV	Ou Ou Linézolide Ou tédizolide

*Utilisation possible des CIG en cas d'allergie à la pénicilline (sauf si allergie croisée aux céphalosporines ou réaction d'hypersensibilité immédiate)

Recommandations pied diabétique SPILF 2023

Antibiothérapie des infections ostéo-articulaires à bacilles à Gram négatif



Micro-organisme	Antibiotique 1er choix	Relais oral
Enterobacterales sensibles aux C3G	Céfotaxime ou ceftriaxone	Ciprofloxacine ou lévofloxacine ou Cotrimoxazole Avis infectiologique si R aux fluoroquinolones ou au cotrimoxazole
Enterobacterales résistantes aux C3G	Céfépime si AmpC sans BLSE Ou Pipéracilline-tazobactam si CMI \leq 4mg/l Ou Méropénème ou imipénème (si résistance aux 2 antibiotiques ci-dessus)	Ciprofloxacine ou lévofloxacine ou Cotrimoxazole Avis infectiologique si R aux fluoroquinolones ou au cotrimoxazole

Antibiothérapie des infections ostéo-articulaires à *P. aeruginosa*



Micro-organisme	Antibiotique 1er choix	Relais oral
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Pipéracilline-tazobactam Ou Céfépime Ou Ceftazidime Ou Méropénème ou imipénème (si résistance aux 3 antibiotiques ci-dessus) Ou Ceftolozane-tazobactam (si résistance à tous les antibiotiques cités ci-dessus) Ou colimycine * Ou fosfomycine IV* ou Amikacine *	Avis infectiologique Ciprofloxacine PO

- Bithérapie active sur *P. aeruginosa* non recommandée sauf situations particulières :
 - évolution défavorable
 - profil de résistance particulier
 - infection non ou insuffisamment drainée
 - matériel étranger
- *Pour *P. aeruginosa* multi résistant, avis infectiologique. Selon antibiogramme :
 - 1^{ère} intention, méropénème ou imipénème ; 2^{ème} intention ceftolozane-tazobactam.
 - Si traitement avec la colimycine, un aminoglycoside ou la fosfomycine, association avec deux médicaments actifs *in vitro* suggérée. Aucune recommandation pour ou contre des combinaisons spécifiques ne peut être fournie.

Posologies orales os

Table 3. Summary of Oral Antibiotic Doses Used in Published Studies for Osteomyelitis

Drug	Dose	Comments
Ciprofloxacin	500-750 mg twice daily	Higher dose for <u>pseudomonas</u>
Levofloxacin	750 mg once daily	L-enantiomer of ofloxacin, the latter of which was widely studied for osteomyelitis
TMP-SMX	7.5-10 trimethoprim mg/kg/d divided twice or thrice daily (eg, 2 DS tablets twice daily for a 70 kg adult)	Most studies used 7.5-10 mg/kg/d, 2 studies used 4-6 mg/kg/d, with lower cure rates in 1 of them Bactrim fort 800/160 : 1 cp x3/j
Clindamycin	600 mg 3 times/d; 900 mg 3 times/d or 600 mg 4 times/d for larger patients (Poids > 70 kg)	450 mg 4 times/d may be used but was not favored in published studies
Linezolid	600 mg twice daily	Standard dosing, monitor for reversible hematotoxicity after 2 weeks, and irreversible neurotoxicity after 4 wks
Amoxicillin/ clavulanate	2gx3 à 4/j ou, 1gx3-4 + amox 1gx3-4	Specifically for DFO
Rifampin	600 mg once daily	Doses studied include 600 once daily, 900 mg once daily > 75 kg or 600 mg twice daily, unclear if efficacy or toxicity differs; 300 mg doses may be less desirable due to lower AUC levels and less convenience for patients

	Infection de la peau et des tissus mous (IPPPD)	Ostéite (OPPD)		
		Sans traitement chirurgical préalable	Après traitement chirurgical partiel (présence d'une ostéite résiduelle)	Après amputation complète
Durée de l'antibiothérapie	Grade 2 : 7 jours Grade 3 ou 4 : 7 à 10 jours ^{a,b}	6 semaines	3 semaines	5 jours ^c

^a Après excision des zones de nécrose

^b En l'absence d'amélioration clinique significative à 7 jours, l'antibiothérapie peut être prolongée pour une durée totale de 14 jours

^c En l'absence de signes cliniques d'infection cutanée ou des tissus mous, sinon 7 à 14 jours, selon l'évolution (cf Infection de la peau et des parties molles).



Traitement non chirurgical, non antibiotique du pied diabétique

- Traiter le mécanisme lésionnel : plâtre, décharge, padding, chirurgie de la chaussure
- Soins locaux avec détersion et débridement au lit du malade, TPN
- Soins généraux : état nutritionnel , hémodynamique, anémie, équilibre glycémique, traiter les oedèmes
- Plâtre pour le Charcot aigu

médical

- Le patient: capacité de décharge et de suivi des soins, ne souhaite pas d'amputation
- Le chirurgien: disponibilité, compétences
- Pronostic fonctionnel réservé après la chirurgie/statique du pied
- Trophicité cutanée correcte
- Infection limitée
- Pas d'autre intervention chirurgicale menaçant le pronostic vital en attente (transplantation, chirurgie pour cancer)

chirurgical

- Le patient: ne veut pas être patient !
- Ischémie non revascularisable sur avis vasculaire compétent
- Pied fonctionnel non récupérable
- Nécrose osseuse exposée et trophicité cutanée non récupérable
- Risque élevé d'effets secondaires avec l'antibiothérapie
- Germes résistants aux ATB
- Echec du traitement médical: aggravation des signes osseux à la radiographie sous ATB

Traitement de l'ostéite

Choix médical / chirurgical ?

Quelle chirurgie en urgence ?

- Pour :
 - Infection nécrosante
 - Abscess profond
- Comment :
 - Excision en zone saine, mise à plat des abcès
 - Bactériologie après excision
 - Drainage avec lames déclinées
- Et, on réfléchit





7 /08/ 2020



12/08/2020

Les bons antibiotiques, le bon chirurgien et les bons soins locaux



Ostéoarthrites : quelle chirurgie ?

Résection osseuse limitée



Que faire en cas d'infection massive ?



Décision ?
Talon et avant pied : conservable
médio pied : Instabilité
Beaming ? Risque infection



Résection articulaire
Fixation externe

Justifier une amputation ?

- Majeure (perte de l'appui), mineure
- Rarement dans l'urgence et avec réflexion
- Pronostic fonctionnel, donc technique irréprochable



Le résultat !!!





PREVENTION



Prévention de l'ostéomyélite d'inoculation hors pied diabétique



Antibioprophylaxie

- **ABP des chirurgies osseuses propres avec implant**
 - Cefazoline 2g IVL dans les 60 mn avant l'incision +/- réinjection
 - Réduit le risque d'infection à 0,5-2% selon le type de chirurgie et de matériel
- **Fracture ouverte**
 - Débridement et parage de la plaie dans les 24h
 - Antibiothérapie dans les 6 heures, au mieux dans les 3h
 - Céfazoline 2g ou augmentin 2g selon le type de plaie
 - Réinjection selon délais de chirurgie

Classification de Gustilo

Fracture	Description	Taux d'infection	Contamination	
Type 1	Plaie < 1 cm Contamination minimale	< 2 %	Minimale	
Type 2	Plaie de 1 à 10 cm Sans lésion extensive des tissus mous	2 à 5 %	Intermédiaire	
Type 3	Lésion tissulaire étendue > 10 cm		Majeure	
	3.A	Couverture cutanée possible Comminution importante		5 à 10 %
	3.B	Exposition osseuse Comminution importante		10 à 50 %
	3.C	Lésion artérielle associée	25 à 50 %	


→ Cefazoline 2g
Puis réinjections de 1g
toutes les 4h si durée > 4h

→ Amoxicilline/cloxaciline 2g
Puis réinjections de 1g
toutes les 2h si durée > 2h

Plaie des parties molles (hors main)

▪ Plaie des parties molles susceptible d'être contaminée par des germes d'origine tellurique et/ou fécale	Amoxicilline/Clavulanate	2g IVL	1g si durée > 2h, puis toutes les 2h jusqu'à fin de chirurgie	●●● (GRADE 1)
▪ Autre plaie des parties molles	PAS D'ANTIBIOPROPHYLAXIE			●●● (Avis d'experts)
▪ Plaie articulaire (quel que soit le degré de contamination)	Céfazoline	2g IVL	1g si durée > 4h, puis toutes les 4h jusqu'à fin de chirurgie	●●● (GRADE 1)
▪ Morsure **	Amoxicilline/Clavulanate	2g IVL	1g si durée > 2h, puis toutes les 2h jusqu'à fin de chirurgie **	●●● (Avis d'experts)

Morsure = plaie contaminée, polymicrobienne => AB curative 5 jours



**Prévention de l'ostéomyélite
d'inoculation du pied diabétique =
prévention de l'ulcère du pied
diabétique**

Prévention du risque podologique

- Convention - Gradation
- Soins de pédicurie
- Éducation thérapeutique
- Chaussage et appareillage
 - chaussure de série
 - CHUT et CHUP
 - Chaussures sur mesure



Séances podologiques en fonction de la gradation

Grade 0	Pas de neuropathie sensitive	1 séance bilan/an
Grade 1	Neuropathie sensitive isolée	1 séance bilan/an
Grade 2	Artériopathie des membres inférieurs (selon IGWDF) Neuropathie sensitive associée : - à une artériopathie des membres inférieurs et/ou - à une déformation du pied	5 séances de soins/an
Grade 3	Antécédent : - d'ulcération du pied évoluant depuis plus de 4 semaines et/ou - d'amputation de membres inférieurs Insuffisance rénale terminale (IWGDF)	De 6 à 8 séances de soins/an (en cas de plaie en cours de soin)





Prévention : place de la chirurgie

- Prévention secondaire : prévention de la récurrence
- Prévention primaire : chirurgie des troubles statiques
- Développement de la **microchirurgie percutanée**, chirurgie hyperambulatoire
- Chirurgie complexe de reconstruction : pied non plantigrade, Charcot Sanders 3, 4.
- Traitement peu utilisé en France, peu d'étude et peu d'équipe
- Discussion multidisciplinaire et adhérence du patient : connaissance du patient et de ses capacités d'observance

Chirurgie percutanée



Griffes d'orteils, plaie pulpaire



Chirurgie des orteils

- Ténotomie des fléchisseurs
- ostéotomies étagées,
- téno-arthrolyse dorsale MTP

Griffes d'orteils, plaie dorsale



Chirurgie percutanée

Ténotomie d'allongement de l'Achille et jambier postérieur

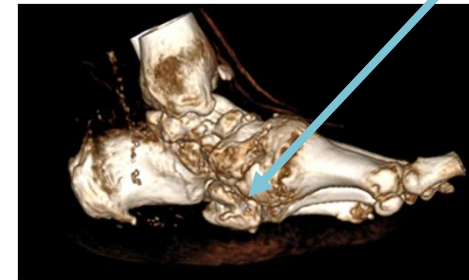


M2 post opératoire



Chirurgie percutanée

Exostosectomie,
tarsectomie localisée



3 ans post op= pas de récidence





CONCLUSION



Spondylodiscite

- Ostéomyélite hématogène, aiguë
- Infection monomicrobienne souvent
- Intérêt des hémocultures
- Prélèvement local : pus d'abcès, disque, os
- Traitement médical seul le plus souvent
- Adapter antibiothérapie au germe retrouvé
- Rapidité du diagnostic pour meilleure survie



Ostéomyélite du pied diabétique

- Ostéomyélite par contiguïté
- Infection polymicrobienne souvent
- Potentiellement intriquée avec infection des parties molles
- Degré d'urgence selon infection des parties molles
- Intérêt des prélèvements profonds
- Prise en charge médicochirurgicale
- Prévention+++



Multidisciplinaire (diabétologue, infectiologue, chirurgiens orthopédique et vasculaire, radiologue, infirmière, podologue, assistante sociale, diététicienne)

Merci aux patientes et aux patients pour leur autorisation à utiliser leurs photos

**Chirurgien orthopédique
Dr Stéphane Levante CHU
Antoine Béclère**



Back up



Classification clinique de l'infection et définitions	IWGDF (grades)	Classification de l'IWGDF définissant la présence et la gravité d'une IPPPD
Non infecté : absence de symptômes ou de signes généraux ou locaux d'infection	I (non infecté)	
Infecté : au moins deux des constatations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Oedème local ou induration • Érythème > 0,5 cm autour de la plaie • Sensibilité ou douleur locale • Augmentation de la chaleur locale • Présence de pus 		Gr2 plaie récente : Cefalexine ou clindamycine (Pristina ou LNZ si SARM)
Infection locale sans signes généraux <ul style="list-style-type: none"> • Touchant seulement la peau ou le tissu sous-cutané • Et si érythème : taille < 2 cm autour de la plaie 	2 (infection légère)	Gr2 plaie chronique ou gr 3 : amox/ac clavulanique (Pristina, LNZ, doxy ou bactrim si SARM)
Infection locale sans signes généraux <ul style="list-style-type: none"> • Touchant les structures plus profondes que la peau et les tissus sous-cutanés (tendon, muscle, articulation, os) • Et si érythème : taille ≥ 2 cm autour de la plaie 	3 (infection modérée)	Sans sepsis ni S gravité : amox/ac clavulanique (+ Pristina, LNZ, doxy ou bactrim si SARM) (Pip/tazo si Pyo)
Toute infection avec SRIS (syndrome de réponse inflammatoire systémique) : au moins deux des constatations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Température > 38 °C ou < 36 °C • Fréquence cardiaque > 90 battements/minute • Fréquence respiratoire > 20 c/min ou PaCO2 < 4,3 kPa (32 mm Hg) • Numération des globules blancs > 12 000/mm³ ou < 4 000/mm³ ou présence de plus de 10 % de formes immatures 	4 (infection sévère)	Avec sepsis : Pipera/tazo + dapto ou LNZ Si choc septique : idem + AMK
Infection touchant l'os (ostéomyélite)	Ajouter « (O) » à 3 ou 4	Recommandations SPILF 2023

Posologie des antibiotiques



Antibiotique	Infection peau et tissus mous	Infection ostéo-articulaire
Amikacine	25-30 mg/kg/j	
Amoxicilline	PO : 1 g /8h si streptocoque IV : 50 à 100 mg/kg/j ^b	PO : 2 à 3 g/8h ^c IV : 100 à 200 mg/kg/j
Amoxicilline acide clav.	PO : 1 g/8h IV : 1-2 g/8h	NR
Aztreonam	1g/8h	2g/8h
Cefalexine	PO : 1g/8h	NR
Céfazoline	IV : 80-100 mg/kg/j	IV : 100 mg/kg/j
Céfépime	2g/12h	80 mg/kg/j (sans dépasser 8 g/j)
Céfotaxime	50-100 mg/kg/j	100 mg/kg/j
Ceftriaxone	1g/j	2g/j
Ceftazidime	50-100 mg/kg/j	100 mg/kg/j
Ceftolozane-tazobactam	6g/j	
Ciprofloxacine	PO : 500-750 mg /12h, IV : 400 mg/8-12h	
Clindamycine	PO ou IV : 600 mg/8h si poids < 100 kg 900 mg/8h si poids ≥ 100 kg	PO ou IV : 600 mg/8h si poids < 70 kg 900 mg/8h si poids ≥ 70 kg

Posologies à adapter à la fonction rénale (utilisation de l'outil « GPR » recommandé : <http://sitegpr.com/fr/>) et validées pour des patients dont l'IMC est < 30 kg/m² ; à adapter au poids du patient en cas d'obésité (utilisation de l'outil abxbmi.com (<http://abxbmi.com>))

^b50 mg/kg/j si streptocoque ; 100 mg/kg/j si autre ^c3 g/8h si entérocoque ^d100 mg/kg/j si streptocoque ; 200 mg/kg/j si entérocoque

Recommandations pied diabétique SPILF 2023

Posologie des antibiotiques



Antibiotique	Infection peau et tissus mous	Infection ostéo-a
Colimycine	NR	9 MUI/j en 2 à 3 perfus.
Cotrimoxazole	PO : 800/160 mg/8-12h	IV ou PO : 1600/320 mg/12h
Daptomycine	IV : 6-8 mg/kg/j	IV : 10-12 mg/kg/j
Doxycycline et Minocycline	PO ou IV : 100 mg/12h	PO ou IV : 100 mg/12h
Ertapénème	1 g/j	
Fosfomycine	NR	4g/6h
Imipénème	500 mg/6-8h	1 g/6-8h
Lévoﬂoxacine	PO ou IV : 500-750 mg/j	PO ou IV : 500-1000 mg/j
Linézolide	PO ou IV : 600 mg/12h	
Meropénème	1 g/8h	2g/8h
Oxacilline ou cloxacilline	IV : 100 mg/kg/j	IV : 150 mg/kg/j
Pipéracilline-tazobactam	12-16 g/j	16 g/j
Pristinamycine	PO : 1g/8h	NR
Rifampicine	NR	PO ou IV : 10 mg/kg/j
Tédizolide	PO ou IV : 200 mg/j	
Teicoplanine	IV : 8 mg/kg/j	IV : 12 mg/kg/j
Vancomycine	IV : 15-20 mg/kg/j	IV : 30 mg/kg/j

Posologies à adapter à la fonction rénale (utilisation de l'outil « GPR » recommandé : <http://sitegpr.com/fr/>) et validées pour des patients dont l'IMC est < 30 kg/m² ; à adapter au poids du patient en cas d'obésité (utilisation de l'outil abxbmi.com (<http://abxbmi.com>))