

Les complications infectieuses des prothèses articulaires

Dr Bertrand ISSARTEL

Médecine Interne – Maladies Infectieuses et Tropicales

Centre de Vaccinations Internationales

et de médecines des Voyages

35, rue du Tonkin

69100 VILLEURBANNE

Un problème de santé publique

- **Implantations :**
 - Environ 100 000 prothèses de hanche et de genou implantées /An en France
 - Combien d 'autres Matériaux ?
- **Incidence des infections:**
 - 0,3 à 1% des PT de Hanche
 - 0,5 à 3% des PT de Genou
 - Supérieure pour les autres prothèses (cheville, coude, épaule), pour la chir non programmée ...
 - 3,2 à 5,6 % en cas de reprise.
- **Infections *Coûteuses et Invalidantes***
 - Mortalité chirurgicale de 0.4%–1.2% à 65 ans et 2%–7% à 80 ans

Table 1. Risk factors for prosthetic joint infection in primary versus revision arthroplasty of the hip or knee.

Arthroplasty procedure	Risk factor
Primary	Rheumatoid arthritis
	Diabetes mellitus
	Poor nutritional status
	Obesity
	Concurrent UTI
	Steroid therapy
	Malignancy
	Postoperative surgical site infection
	NNIS > 0 (see text)
Revision ^a	Prior joint surgery
	Prolonged operating room time
	Preoperative infection (of teeth or skin, or UTI)

NOTE. NNIS, National Nosocomial Infection Surveillance score; UTI, urinary tract infection.

^a If done for infection.

Diagnostic clinico-biologique

- 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

- 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 opératoire nécessitant:
 - une réintervention chirurgicale qui a trois objectifs:
 - localiser la contamination du site opératoire par des prélèvements bactériologiques étagés,
 - nettoyer le site,
 - refermer sur un drainage au besoin en s'aidant d'un geste plastique,
 - une antibiothérapie probabiliste administrée en per-opératoire dès les prélèvements effectués. Cette antibiothérapie, est adaptée secondairement aux prélèvements peropératoires et éventuellement arrêtée en cas de négativité.
 - **Nécrose cicatricielle** =
 - Sèche assure une couverture du site opératoire
 - Inflammatoire = risque infectieux majeur = réintervention

- **Antécédent d'incidents cicatriciels :**
 - **Écoulement clair ou hématique**
 - Avec collection clinique sous-jacente = réintervention sans attendre.
 - Sans collection sous jacente = risque de contamination secondaire ou début d'infection = surveillance:
 - modification de l'aspect du liquide (pus),
 - tarissement <3 jours,
 - augmentation de l'écoulement.
 - fièvre
 - **Cicatrice inflammatoire**
 - critères de gravité suivants :
 - fièvre,
 - présence d'une collection cliniquement évidente,
 - risque de fistulisation.
 - ponction doit être faite en passant à travers la peau saine, en évitant la zone inflammatoire.

- **Complication post opératoire au delà du premier mois**
 - **Signes locaux** = une collection inflammatoire ou une rougeur focale = infection du site opératoire?
 - **Signes généraux** = infection du site opératoire?
 - **Signes subjectifs : Douleur**
 - **Chronique** = infection du site opératoire?
 - Diagnostic différentiel
 - Le descellement aseptique
 - Le matériel trochantérien peut être responsable de douleurs.
 - Lésion du nerf fémoro-cutané
 - Le syndrome “du psoas”
 - Le syndrome d’adaptation
 - La douleur à mi cuisse (non cimentée)
 - Les douleurs de non incorporation (non cimentée)
 - **Aiguë brutale** = infection du site opératoire+

Prothèse de genou

- 30 % des malades décrivent une gêne douloureuse
- Un épanchement chronique
- Le syndrome rotulien

Imagerie Médicale

- **RADIOGRAPHIE STANDARD:**

- Infections aiguës = 0

- Infections chroniques:

- Périostite active

- Ostéolyse:

- Le liseré : large, continu et évolutif, très vite supérieur à 2 mm. Le délai d'apparition se chiffre en quelques mois. Il entraîne rapidement une mobilisation des pièces prothétiques.

- La géode endostée : siège à distance de toute zone physiologique d'usure. Elle est rapidement évolutive, elle peut réaliser un aspect festonné de la corticale interne, elle arrive rarement à la corticale externe.

- Condensation réactionnelle plus ou moins importante traduisant le caractère chronique de l'infection.

- Importance de l'analyse séquentielle dans les mêmes conditions techniques

- Difficulté diagnostique des prothèse en voie de descellement
 - Mécanique ?
 - Septique?
 - Granulomateux ?
- Habituellement le liseré clair
 - à l'interface os-ciment, le plus souvent au niveau de la tige fémorale.
 - s'installe en quelques mois après la pose de la prothèse
 - ne dépasse pas 1 à 2 mm.
 - L'augmentation de l'épaisseur de ce liseré clair sur plusieurs clichés successifs ou l'existence d'un liseré clair dépassant 2 mm d'épaisseur constituent des critères en faveur d'un descellement de prothèse de hanche.

- **En cas de descellement septique**, il existe souvent une association de signes mécaniques et de signes inflammatoires. On recherchera donc avec beaucoup d'attention des signes évocateurs de descellement septique :
 - périostite et érosion sont de distribution disparate, plurifocale
 - les érosions sont floues
 - la périostite apparaît aiguë ou plus souvent subaiguë avec un aspect d'appositions périostées réactives parallèles à la corticale.

Descellement	Mécanique	Septique	Granulomateux
Erosions			
Type :	Net	net ou <i>flou</i> *	net
Distribution :	Mono ou bifocale	souvent multifocale	souvent multifocale
Périostose			
Type :	<i>Chronique</i> * ou subaigu	subaigu ou <i>aigu</i> *	—
Distribution :	Mono- ou bifocale	souvent <i>multifocale</i> *	
*Signes les plus spécifiques			

LE SCANNER

- Mise en évidence
 - d'une périostite active
 - d'abcès intra et extra osseux, ces derniers étant mieux mis en évidence après injection de produit de contraste par voie intraveineuse
 - la présence d'érosions
 - la présence de séquestres
 - la disparition de la graisse centro-médullaire par un tissu plus dense que l'on mettra aisément en évidence par des coupes comparatives.

L ' ECHOGRAPHIE

- Image d'abcès des parties molles au contact de l'os et, éventuellement, sa communication avec la structure osseuse.
- Collection sous-périostée.
- Les abcès sont à différencier d'un hématome, d'un anévrisme, d'un kyste mucoïde ou éventuellement d'un Schwannome.
- L'association d'un épanchement intra-articulaire et de collections extra articulaires est très évocatrice d'une infection sur prothèse.
- **Ponction, biopsie, drainage d'abcès**

Scintigraphie(s)

- Deux indications potentielles:
 - aide au diagnostic dans les situations atypiques,
 - Suivit de l'efficacité thérapeutique : poursuivre ou non l'antibiothérapie?

« l'examen manque de sensibilité dans les infections chroniques évoluant à bas bruit et d'une façon générale, il est incapable de distinguer inflammation et infection »

Table 3. Radiological and nuclear medicine imaging of infected prosthetic joints.

Type of imaging	Sensitivity, %	Specificity, %	PPV, %	NPV, %
Radiological				
X-ray	ND	ND	ND	ND
CT	ND	ND	ND	ND
MRI	ND	ND	ND	ND
Nuclear medicine				
^{99m} Tc bone scan	100	5–23	30	100
⁶⁷ Gallium scan	50	78	ND	ND
¹¹¹ In leukocyte scan	38–83	88–100	58	94
Combined bone/WBCs	66	98	91	89
^{99m} Tc HMPAO leukocyte scan	100	82	67	100
^{99m} Tc antigranulocyte antibody scan	100	58	57	100
¹¹¹ In-IgG scan	92	88	ND	ND
^{99m} Tc-ciprofloxacin, knee	86	78–92	ND	ND
Infection, hip	ND	ND	ND	ND
¹⁸ FDG-PET scan, knee	91	72	ND	ND
¹⁸ FDG-PET scan, hip	90	89	ND	ND

NOTE. Data are from [17–25]. FDG, fluorodeoxyglucose; HMPAO, hexamethyl propyleneamine oxime; In, indinium; ND, no data available; NPV, negative predictive value; PET, positron emission tomography; PPV, positive predictive value; Tc, technetium.

AFFIRMER L'INFECTION

- Le « gold-standard » reste le diagnostic microbiologique avec la mise en évidence de la ou les bactéries responsables!
- Aucun des paramètres biologiques n'est spécifique de l'infection.
- Ce ne se sont que des témoins de l'inflammation.
- Ils peuvent être utile pour le suivi

Faux positif: Prélèvements superficiels (écouvillon)

- pollution par la flore cutanée (résidente + transitaire)
- faible corrélation avec les bactéries responsables de l'infection profonde
- **exception** : fistule à *Staphylocoque doré*
 - Fistule versus per-op
 - F=PPO dans 43% des cas
 - entérobactéries = 29%
 - streptocoques = 15%
 - *Pseudomonas sp.* = 8%
 - staphylocoque doré = 78% (ignoré par F dans 44% des cas)



(Mackowiak, *JAMA* 1978)

La ponction articulaire

- rendement

- Phillips, *Clin Orthop Related Res* 1983 : VPP = 24%, VPN > 90%
- Barrack, *JBJS* 1993 : VPP = 6% (58% SCN)
- Duff, *Clin Orthop Related Res* 1996 : VPP = 100%, VPN > 90%
- Spangehl, *JBJS* 1999 : VPP = 67% (77% si répétée)

- Somme, *JBS* 2003 : VPP = 100%; VPN = 85%
 - 109 patients reprise PTH (43 pts : infection ?; 66 pts : descellement mécanique ?)
 - pathogène identifié dans 26/43 (60%)
 - cause infectieuse dans 12/66 (18,1%) ; pathogène identifié 7 fois sur 12
 - **Que si** : PTH < 5 ans et VS > 30mm

nombre des leucocytes contenus dans le liquide synovial pour affirmer l'infection ?

- Trampuz *Am J Med* 2004 (PTG)

liquide articulaire	Infection	pas d'infection	p
leucocytes totaux	18.900/mm ³ (0.3-178.000)	300/mm ³ (0.1-16)	<.0001
% PNN	.92 (.55-1.0)	.07 (0-.79)	< .0001

liquide articulaire	spécificité	sensibilité	
Leucocytes > 1.700/mm ³	.94	.88	
% PNN > .65	.97	.98	

Faux négatif : la ponction articulaire

	Atb dans les 2 semaines	Pas d'atb depuis 2 semaines	Jamais atb
N ponctions	16	67	53
Sensibilité (%)	41.6	61.1	75
Spécificité (%)	100	95.9	95.5
Exactitude (%)	56.3	86.6	92.5
VPP (%)	100	84.6	75
VPN (%)	36.4	87	95.5

- **pour éviter le cauchemar (pas de germe !!!) :**

- faire des prélèvements et toujours **avant les antibiotiques** +++ (l'idéal = > 3 semaines)

- organiser la «chaîne» des prélèvements

- la culture négative n'élimine pas le diagnostic,

répéter les prélèvements si problème

- la culture positive ne prouve pas le diagnostic, interpréter les résultats que selon le contexte

Valeur des examens préopératoires pour le diagnostic d'infection sur prothèse articulaire

	Total patient	VPP	VPN
Fièvre	230	0.98	0.16
Fistule	65	0.98	0.12
PNN (≥ 6000 /ml)	228	0.97	0.15
CRP (≥ 10mg/l)	228	0.98	0.71
Radiographie anormale	179	0.96	0.37
VS (≥ 30 mm/h)	171	0.94	0.26
Ponction articulaire préop	127	0.99	0.43
Scintigraphie	98	0.92	0.44

L Bernard et al. *Scand J Infect Dis.* 2004

Table 2. Microbial etiology of prosthetic joint infections.

Procedure, infection type	Percentage
Total hip arthroplasty [2, 5–7]	
<i>Staphylococcus aureus</i>	22–23.6
Coagulase-negative staphylococci	19–37.5
Streptococci	9–11.2
Gram-negative bacilli	8–28.2
Anaerobic organisms	6–6.5
<i>Enterococcus</i>	0–9.2
Culture negative	1–12
Polymicrobial (mixed)	10.5–19
Other	2–5
Total knee arthroplasty [12–16]	
<i>Staphylococcus aureus</i>	31.2–39
Coagulase-negative staphylococci	15.0–29.3
Streptococci	6.0–10.9
Gram-negative bacilli	4.0–12.7
Anaerobic organisms	0–2.0
<i>Enterococcus</i>	0–1.4
Culture negative	0.5–19
Polymicrobial	9.0–12.3
Other	2.8–11.0

Critères de définition d'une infection sur prothèse

- Berbari et al. Clin Infect Dis 1998; Zimmerli et al. N Engl J Med 2004
 - Culture positive (> 2 si germes habituellement considérés comme contaminants: *SCN*, *P. acnes*)
 - Purulence périprothétique intra-opératoire
 - Histologie intra-opératoire positive
 - Fistule communiquant avec la prothèse
- Gold standard: Histologie et bactériologie intra-op positives

Règles pour le diagnostic

- Prélèvements multiples de sites distincts (5-6)
 - liquide articulaire
 - capsule
 - pseudomembranes
 - tout autre (pus, matériel, ...)
- Changement d'instrument
- Histologie
- Cultures

Prise en charge

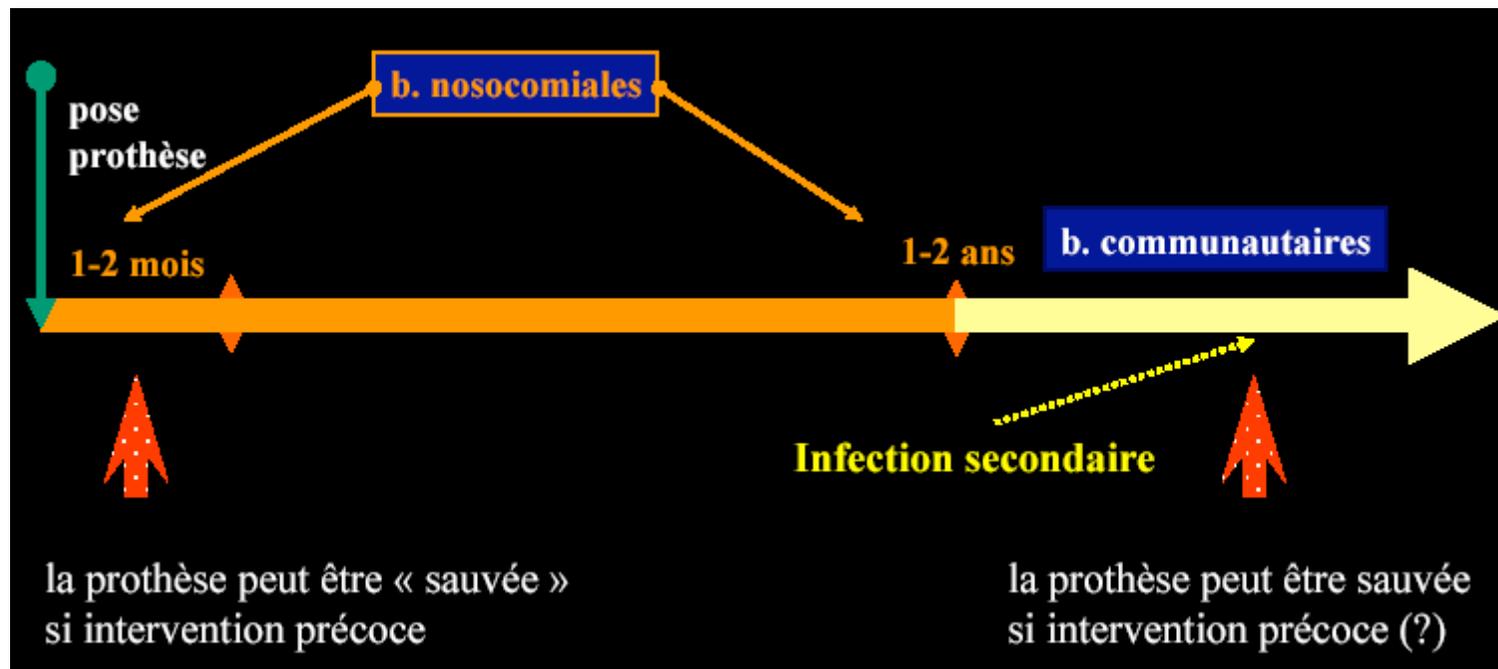


Table 1. Classification of prosthetic joint infections

Category	Early	Delayed	Late
Presenting after surgery	1st month	2nd–6th month	> 6th month
Acquisition	During implantation	During implantation	Haematogenous
Aetiology	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus</i> spp., GNB	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus</i> spp., <i>Staphylococcus epidermidis</i> , bacilli
Treatment	Retention*	Remove	Retention*

*If duration of symptoms is < 1 month, prosthesis is stable, and pathogen is susceptible to oral antibiotics with activity against surface-adhering microorganisms.

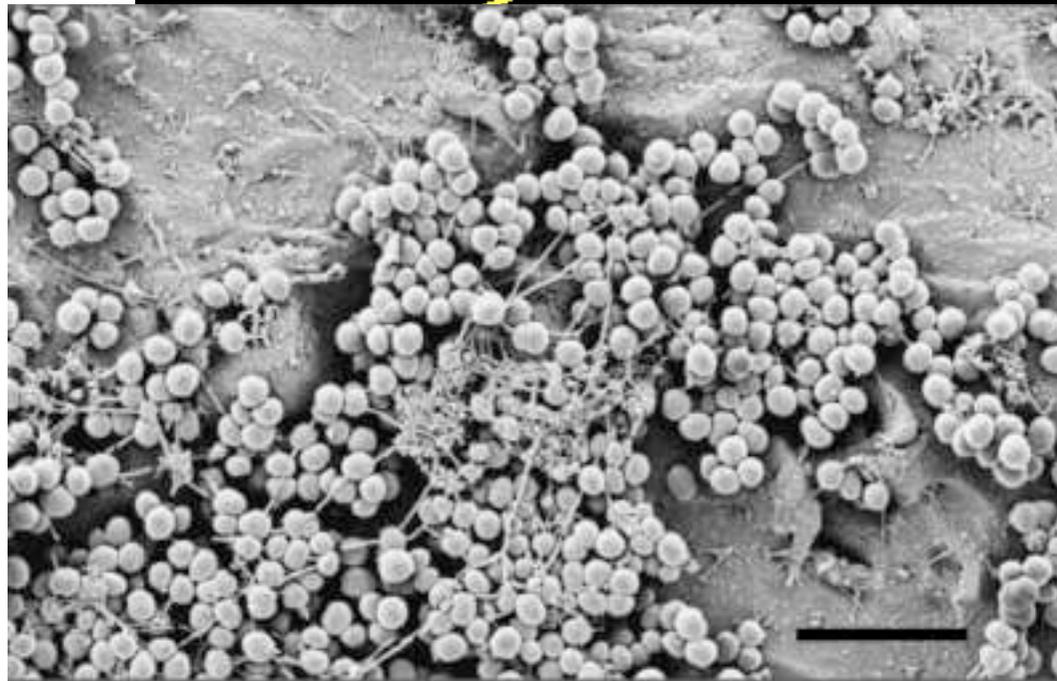
limites de l'antibiothérapie des infections sur matériel orthopédique

	P. aseptique (n=41)	Os solide (n=54)	Prothèse (n=148)	Total (n=243)
Chirurgie	1 (2,4%)	0	1 (0,7%)	2 (0,8%)
Antibiothérapie seule	4 (9,8%)	15 (27,8%)	21 (14,2%)	40 (16,5%)
Les 2	36 (87,8%)	39 (72,2%)	126 (85,1%)	201 (82,7%)

EPICAL, JN1 2001

Infection sur matériel

adhésion bactérienne



te



- biofilm (slime)
- croissance stationnaire, SCV

- résistance aux atb

- pénétration des antibiotiques
- immunodépression locale

- rechutes

Résistance « classique »

Résistance « adaptative »

Réimplantation en 1 ou 2 temps : principes et techniques

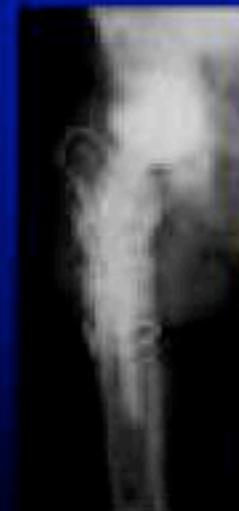
☐ En 1 temps :

- ablation des implants, du ciment, prélèvements multiples, excision complète, lavage
- réimplantation immédiate

*Antibiothérapie
adaptée*

☐ En 2 temps :

- ablation des implants, du ciment, prélèvements multiples, excision complète, lavage
- entre 2 temps (traction, spacer)
- 2ème temps : excision et nettoyage, prélèvements, réimplantation



Avantages et inconvénients théoriques

En 1 temps

- une seule intervention
- bonnes conditions de réimplantation
- mais réimplantation en milieu septique
- incertitude sur le germe, l'efficacité et la tolérance de l'antibiothérapie
- Reprise difficile

En 2 temps

- 2 interventions lourdes
- 2ème temps pfs difficile
- réimplantation en milieu « stérilisé », possibilité d'un second nettoyage, de nouveaux prélèvements, d'apprécier l'efficacité de l'antibiothérapie



Résultats observés ?

Base de l'antibiothérapie

- «projet thérapeutique»
 - objectifs (microbiologiques, fonctionnels...)
 - concertation médico-chirurgicale
- ne pas céder à l'antibiothérapie «anxiolytique» !
- application des données disponibles (vanco, rifam)
- cohérence et continuité dans le suivi du patient hors des structures d'hospitalisation
- prévention des infections et de la résistance +++

Conclusion

- Les complications infectieuses des prothèses articulaires:
- Sont des évènements rares à titre individuel pour un chirurgien mais
- Grave pour le malade alors qu'elles nécessitent une
- prise en charge rigoureuse, pluri disciplinaire rapide et adaptée.
- Remerciements aux enseignants de pathologies infectieuses mettant à disposition leurs diaporama sur <http://www.infectio-lille.com/diaporamas.htm>

