

# Prélèvements à visée bactériologique en chirurgie de reprise

Dr Caroline LOIEZ <sup>1\*</sup>, Pr Henri MIGAUD <sup>2 \*\*</sup>

<sup>1</sup> Service de Microbiologie, CHU de Lille, CRIOAC-G4, Université de Lille

\* Consultant éducation MSD et Correvio

<sup>2</sup> Service de Chirurgie Orthopédique, CRIOAC G4, Université de Lille

\*\* Consultant Zimmer, Corin, MSD, éditeur en chef OTSR



## Problème des IOA

- Fréquence : 1-2% avec coût et morbi-mortalité
- Physiopathologie :
  - Différents mode de contamination
  - Biofilm et persistance des bactéries → inefficacité des ATB
  - Distinction aiguë et chronique
- Tableau clinique frustre (peu de signes généraux, signes loco-régionaux type douleur et gène fonctionnelle)
- Apport de l'imagerie : radio peu spécifique, TDM ou IRM souvent artéfactés par le matériel, scintigraphie normale n'exclut pas le diagnostic
- Apport de la biologie : CRP
- Apport de la microbiologie : ponction / chirurgie

Problème des prélèvements en chirurgie de reprise : systématiques ou à la demande ?

Dans quelles conditions ? Sur quels critères ?

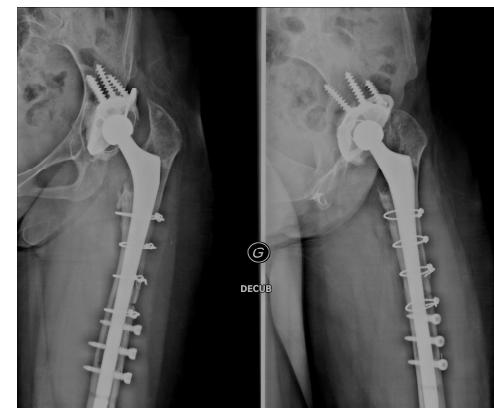
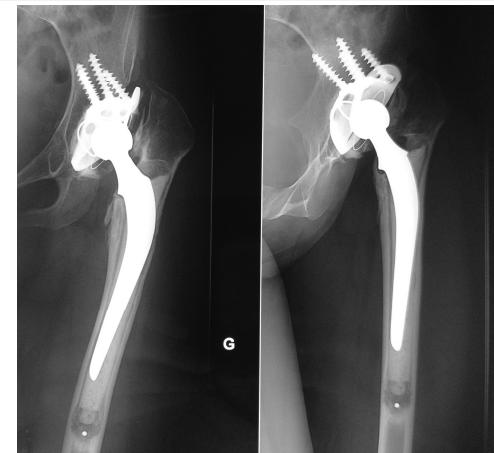


## Cas n°1

- Dépose-repose en 1 temps de PTH posée il y a 3 ans pour descellement fémoral
- Prélèvements per-opératoires systématiques x 3
- Pas d'antibiotique d'attente

- **Culture : 2 prélèvements positifs à SERM à J4**
- Comment gérer ?

- Quelle antibiothérapie si reprise ou lavage ?
- Le plus sage (simple) dans le cas présent ?

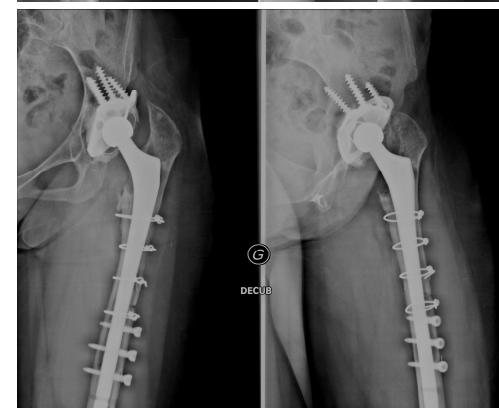
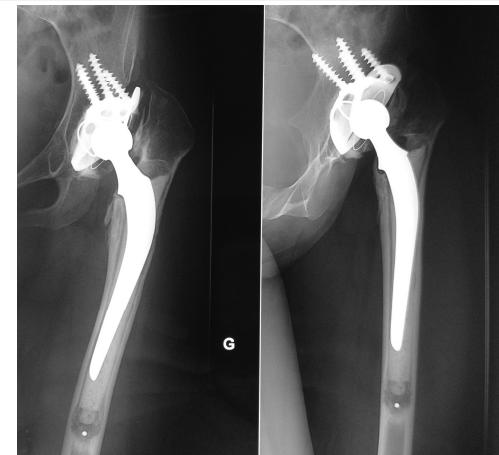




## Cas n°1

- Dépose-repose en 1 temps de PTH posée il y a 3 ans pour descellement fémoral
- Prélèvements per-opératoires systématiques x 3
- Pas d'antibiotique d'attente

- **Culture : 2 prélèvements positifs à SERM à J4**
- Comment gérer ?
  - Lavage et prélèvements itératifs ?
  - Changement en 1 temps et prélèvements itératifs ?
  - Ponction seulement ?

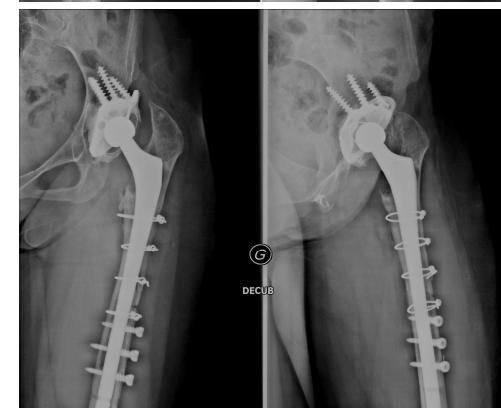




## Cas n°1

- Dépose-repose en 1 temps de PTH posée il y a 3 ans pour descellement fémoral
- Prélèvements per-opératoires systématiques x 3
- Pas d'antibiotique d'attente

- **Culture : 2 prélèvements positifs à SERM à J4**
- Comment gérer ?
  - Lavage et prélèvements itératifs ?
  - Changement en 1 temps et prélèvements itératifs ?
  - Ponction seulement ?
- Quelle antibiothérapie si reprise ou lavage ?
  - Large spectre ou adaptée au SERM ?
  - Quid si *C. acnes* à J8 lors la culture itérative ?





## Cas n°1

- Dépose-repose en 1 temps de PTH posée il y a 3 ans pour descellement fémoral
- Prélèvements per-opératoires systématiques x 3
- Pas d'antibiotique d'attente

- **Culture : 2 prélèvements positifs à SERM à J4**
- Comment gérer ?
  - Lavage et prélèvements itératifs ?
  - Changement en 1 temps et prélèvements itératifs ?
  - Ponction seulement ?
- Quelle antibiothérapie si reprise ou lavage ?
  - Large spectre ou adaptée au SERM ?
  - Quid si *C. acnes* à J8 lors la culture itérative ?
- Le plus sage (simple) dans le cas présent :
  - On n'aurait pas dû faire de prélèvements systématiques (mais ici doute sur descellement précoce et donc justifié)
  - Et alors antibiothérapie à large spectre probabiliste





## Quand faire des prélèvements microbiologiques ?

- **Pas de prélèvements systématiques** lors d'une révision d'arthroplastie
- **Antibiothérapie d'attente** poursuivie jusqu'aux résultats de la culture (3 à 5 jours) si prélèvements
- **Indications des prélèvements en cas de reprise**
  - ✓ **Suspicion d'IOA**
    - Antécédents d'infection ancienne
    - Cicatrice inflammatoire
    - Biologie inflammatoire : CRP, leucocytes
    - Hémocultures positives
    - Collection en TDM ou échographie
    - Images radiologiques d'infection (périostite, abcès...)
    - 2<sup>e</sup> temps de changement de prothèse
    - Toute prothèse douloureuse non expliquée par une complication mécanique
  - ✓ **Culture positive sur une ponction préopératoire** (VPN mais possible FP)
  - ✓ **Marqueurs synoviaux positifs** si implantation > 3 mois (pré-ou intra-opératoires)
    - Test à la leucocyte estérase (après centrifugation du liquide articulaire si hémarthrose)
    - Test à l'alpha-défensive
    - Test à la calprotectine

**Avis RCP CRIESAC (idéalement avant ou après la chirurgie) en cas de doute**



## Cas n°2

- Reprise de PTG programmée par un jeune chirurgien
- Quelles modalités de prélèvements ?





## Comment faire des prélèvements microbiologiques ?

- **En dehors de toute antibiothérapie ou après une fenêtre antibiotique**
- **Pas de prélèvements superficiels** : pas de liquide de fistule ou d'écouillon de cicatrice
- **Prélèvements profonds multiples** :
  - au moins 3, idéalement 5 prélèvements au niveau de zones macroscopiquement suspectes
    - ✓ Répartition hétérogène des bactéries au niveau du site infecté
    - ✓ Faible inoculum bactérien dans les infections chroniques
    - ✓ Bactéries retrouvées dans les infections chroniques : bactéries réputées pathogènes mais également bactéries commensales (SCN, *C. acnes*...)
- **Changement de pince entre chaque prélèvement**
- **Nature des prélèvements**
  - ✓ Prélèvements liquides (pus, liquide articulaire)
  - ✓ Prélèvements solides (os, synoviale, matériel, ...)

**Personnel formé (chirurgiens, techniciens, biologistes)**



## Cas n°3

- Pose de PTH sur ancienne ostéite de fémur
- Prélèvements per-opératoires x 3
- Antibiothérapie d'attente

- **Culture : stérile à J5 → arrêt de l'antibiothérapie mais 2 prélèvements positifs à *C. acnes* à J8**
- Interprétation des résultats ?





## Comment interpréter ? Quelle référence ?

	INFECTION PEU PROBABLE (tous les facteurs négatifs)	INFECTION PROBABLE (deux facteurs positifs)	INFECTION CONFIRMEE (n'importe quel facteur positif)
<b>Bilan clinique et sanguin</b>			
Clinique	Raison évidente alternative de la faillite de l'implant (fracture, malposition, tumeur)	1) Descellement radiologique avant 5 ans suivant implantation 2) ATCD trouble cicatriciel 3) Épisode de fièvre récent ou bactériémie 4) Pus contact de l'implant	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible
CRP		> 10 mg/L	
<b>Analyse cytologique du liquide synovial</b>			
Compte des leucocytes (/µL)	≤ 1500	> 1500	> 3000
Polynucléaires Neutrophiles (%)	≤ 65%	> 65%	> 80%
<b>Marqueurs synoviaux</b>			
Alpha-défensine			Test immunologique positif
<b>Microbiologie</b>			
Liquide de ponction		Culture positive	
Prélèvement intra-opératoire (liquide et solide)	Toutes cultures négatives	Une seule culture positive	≥ 2 cultures positives au même micro-organisme
Sonication (UFC/ml)	Pas de culture	> 1 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	> 50 UFC/ml quel que soit le micro-organisme
<b>Histologie</b>			
Au fort grossissement (x 400)	Négative	Présence de plus de 5 polynucléaires dans un seul champ	Présence de plus de 5 polynucléaires dans ≥ 5 champs Présence de micro-organismes
<b>Autres</b>			
Scintigraphie	Scintigraphie osseuse 3-phase négative	Scintigraphie aux leucocytes marqués positive	
<b>Critères EBJIS</b>			



## Comment interpréter ? Quelle référence ?

	INFECTION PEU PROBABLE (tous les facteurs négatifs)	INFECTION PROBABLE (deux facteurs positifs)	INFECTION CONFIRMEE (n'importe quel facteur positif)	CRITÈRES MAJEURS (au moins un des deux critères majeurs)			DÉCISION
Bilan clinique et sanguin				2 cultures positives au même micro-organisme sur des milieux usuels			Infecté si un des deux est présent
Clinique	Raison évidente alternative de la faillite de l'implant (fracture, malposition, tumeur)	1) Descellement radiologique avant 5 ans suivant implantation 2) ATCD trouble cicatriciel 3) Épisode de fièvre récent ou bactériémie 4) Pus contact de l'implant	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible			
CRP		> 10 mg/L					
Analyse cytologique du liquide synovial				CRITÈRES MINEURS			Décision
Compte des leucocytes (/µL)	≤ 1500	> 1500	> 3000	CRP sérique (mg/L) ou D-Dimères (µg/L)	Seuil IOA aiguë IOA chronique	Score	
Polynucléaires Neutrophiles (%)	≤ 65%	> 65%	> 80%	VS (mm/h)	Pas de valeur	30	1
Marqueurs synoviaux				Élévation des GB synoviaux (/µL) ou Leucocyte estérase (BU) ou Alpha-défensine positive	10000 ++ 1	3000 ++ 1	
Alpha-défensine			Test immunologique positif	% polynucléaires synoviaux	90	70	2
Microbiologie				Culture positive unique			2
Liquide de ponction		Culture positive		Histologie positive			3
Prélèvement intra-opératoire (liquide et solide)	Toutes cultures négatives	Une seule culture positive	≥ 2 cultures positives au même micro-organisme	Pus intra-opératoire en l'absence de suspicion de réaction aux débris métalliques			3 à 5 = non concluant (pousser les investigations) < 3 = non infecté
Sonication (UFC/ml)	Pas de culture	> 1 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	> 50 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	<b>Critères ICM sous l'égide de la MSIS</b>			
Histologie							
Au fort grossissement (x 400)	Négative	Présence de plus de 5 polynucléaires dans un seul champ	Présence de plus de 5 polynucléaires dans ≥ 5 champs Présence de micro-organismes				
Autres							
Scintigraphie	Scintigraphie osseuse 3-phase négative	Scintigraphie aux leucocytes marqués positive					
Critères EBJIS							



## Comment interpréter ? Quelle référence ?

	INFECTION PEU PROBABLE (tous les facteurs négatifs)	INFECTION PROBABLE (deux facteurs positifs)	INFECTION CONFIRMEE (n'importe quel facteur positif)	CRITÈRES MAJEURS (au moins un des deux critères majeurs)			DÉCISION
Bilan clinique et sanguin				2 cultures positives au même micro-organisme sur des milieux usuels			Infecté si un des deux est présent
Clinique	Raison évidente alternative de la faillite de l'implant (fracture, malposition, tumeur)	1) Descellement radiologique avant 5 ans suivant implantation 2) ATCD trouble cicatriciel 3) Épisode de fièvre récent ou bactériémie 4) Pus contact de l'implant	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible			
CRP		> 10 mg/L					
Analyse cytologique du liquide synovial				CRITÈRES MINEURS			Décision
Compte des leucocytes (/µL)	≤ 1500	> 1500	> 3000	CRP sérique (mg/L) ou D-Dimères (µg/L)	Seuil IOA aiguë IOA chronique	Score	
Polynucléaires Neutrophiles (%)	≤ 65%	> 65%	> 80%	VS (mm/h)	Pas de valeur	30	1
Marqueurs synoviaux				Élévation des GB synoviaux (/µL) ou Leucocyte estérase (BU) ou Alpha-défensine positive	10000 ++ 1	3000 ++ 1	
Alpha-défensine			Test immunologique positif	% polynucléaires synoviaux	90	70	2
Microbiologie				Culture positive unique		2	
Liquide de ponction		Culture positive		Histologie positive		3	
Prélèvement intra-opératoire (liquide et solide)	Toutes cultures négatives	Une seule culture positive	≥ 2 cultures positives au même micro-organisme	Pus intra-opératoire en l'absence de suspicion de réaction aux débris métalliques		3	< 3 = non infecté
Sonication (UFC/ml)	Pas de culture	> 1 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	> 50 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	<b>Critères ICM sous l'égide de la MSIS</b>			
Histologie				L'infection est retenue si au moins un des critères suivants est présent			
Au fort grossissement (x 400)	Négative	Présence de plus de 5 polynucléaires dans un seul champ	Présence de plus de 5 polynucléaires dans ≥ 5 champs Présence de micro-organismes	1. Fistule communiquant avec l'articulation 2. Pus autour de la prothèse 3. Analyse histologique positive du tissu péri-prothétique 4. ≥ 2 cultures tissulaires positives ou une combinaison de culture de liquide synovial positive et de culture tissulaire avec des micro-organismes phénotypiquement identiques 5. ≥ 1 micro-organisme virulent (par exemple <i>Staphylococcus aureus</i> ) provenant d'une culture de tissus ou d'une culture de liquide synovial			
Autres				<b>Critères IDSA</b>			
Scintigraphie	Scintigraphie osseuse 3-phase négative	Scintigraphie aux leucocytes marqués positive					
Critères EBJIS							



## Comment interpréter ? Cas n°3

	INFECTION PEU PROBABLE (tous les facteurs négatifs)	INFECTION PROBABLE (deux facteurs positifs)	INFECTION CONFIRMEE (n'importe quel facteur positif)
<b>Bilan clinique et sanguin</b>			
Clinique	Raison évidente alternative de la faillite de l'implant (fracture, malposition, tumeur)	1) Descellement radiologique avant 5 ans suivant implantation 2) ATCD trouble cicatriciel 3) Épisode de fièvre récent ou bactériémie 4) Pus contact de l'implant	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible
CRP		> 10 mg/L	
<b>Analyse cytologique du liquide synovial</b>			
Compte des leucocytes (/µL)	≤ 1500	> 1500	> 3000
Polynucléaires Neutrophiles (%)	≤ 65%	> 65%	> 80%
<b>Marqueurs synoviaux</b>			
Alpha-défensine			Test immunologique positif
<b>Microbiologie</b>			
Liquide de ponction		Culture positive	
Prélèvement intra-opératoire (liquide et solide)	Toutes cultures négatives	Une seule culture positive	≥ 2 cultures positives au même micro-organisme
Sonication (UFC/ml)	Pas de culture	> 1 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	> 50 UFC/ml quel que soit le micro-organisme
<b>Histologie</b>			
Au fort grossissement (x 400)	Négative	Présence de plus de 5 polynucléaires dans un seul champ	Présence de plus de 5 polynucléaires dans ≥ 5 champs Présence de micro-organismes
<b>Autres</b>			
Scintigraphie	Scintigraphie osseuse 3-phase négative	Scintigraphie aux leucocytes marqués positive	
<b>Critères EBJIS</b>			

CRITÈRES MAJEURS (au moins un des deux critères majeurs)	DÉCISION					
	Infecté si un des deux est présent					
2 cultures positives au même micro-organisme sur des milieux usuels						
Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible						
CRITÈRES MINEURS	Seuil	Score	Décision			
CRP sérique (mg/L) ou D-Dimères (µg/L)	100 NA	10 860	2			
VS (mm/h)	Pas de valeur	30	1			
Élévation des GB synoviaux (/µL) ou Leucocyte estérase (BU) ou Alpha-défensine positive	10000 ++ 1	3000 ++ 1	3			
% polynucléaires synoviaux	90	70	2			
Culture positive unique			2			
Histologie positive			3			
Pus intra-opératoire en l'absence de suspicion de réaction aux débris métalliques			3			

CRITÈRES ICM sous l'égide de la MSIS
<b>L'infection est retenue si au moins un des critères suivants est présent</b>
1. Fistule communiquant avec l'articulation
2. Pus autour de la prothèse
3. Analyse histologique positive du tissu péri-prothétique
4. ≥ 2 cultures tissulaires positives ou une combinaison de culture de liquide synovial positive et de culture tissulaire avec des micro-organismes phénotypiquement identiques
5. ≥ 1 micro-organisme virulent (par exemple <i>Staphylococcus aureus</i> ) provenant d'une culture de tissus ou d'une culture de liquide synovial
Critères IDSA



## Cas n°4

- Dépose de PTE
- Fistule
- CRP 60 mg/L
- Ponction préopératoire :
  - Culture négative
  - Test à la leucocyte estérase positive
- Prélèvements per-opératoires x 3
- Antibiothérapie d'attente

- Culture : 1 prélèvement positif à *S. hominis*
- Interprétation des résultats ?





## Comment interpréter ? Cas n°4

	INFECTION PEU PROBABLE (tous les facteurs négatifs)	INFECTION PROBABLE (deux facteurs positifs)	INFECTION CONFIRMEE (n'importe quel facteur positif)
<b>Bilan clinique et sanguin</b>			
Clinique	Raison évidente alternative de la faillite de l'implant (fracture, malposition, tumeur)	1) Descellement radiologique avant 5 ans suivant implantation 2) ATCD trouble cicatriciel 3) Épisode de fièvre récent ou bactériémie 4) Pus contact de l'implant	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible
CRP		> 10 mg/L	
<b>Analyse cytologique du liquide synovial</b>			
Compte des leucocytes (/µL)	≤ 1500	> 1500	> 3000
Polynucléaires Neutrophiles (%)	≤ 65%	> 65%	> 80%
<b>Marqueurs synoviaux</b>			
Alpha-défensine			Test immunologique positif
<b>Microbiologie</b>			
Liquide de ponction		Culture positive	
Prélèvement intra-opératoire (liquide et solide)	Toutes cultures négatives	Une seule culture positive	≥ 2 cultures positives au même micro-organisme
Sonication (UFC/ml)	Pas de culture	> 1 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	> 50 UFC/ml quel que soit le micro-organisme
<b>Histologie</b>			
Au fort grossissement (x 400)	Négative	Présence de plus de 5 polynucléaires dans un seul champ	Présence de plus de 5 polynucléaires dans ≥ 5 champs Présence de micro-organismes
<b>Autres</b>			
Scintigraphie	Scintigraphie osseuse 3-phase négative	Scintigraphie aux leucocytes marqués positive	
<b>Critères EBJIS</b>			

CRITÈRES MAJEURS (au moins un des deux critères majeurs)			DÉCISION	
2 cultures positives au même micro-organisme sur des milieux usuels			Infecté si un des deux est présent	
CRITÈRES MINEURS	Seuil		Score	Décision
CRP sérique (mg/L) ou D-Dimères (µg/L)	100 NA	10 860	2	
VS (mm/h)	Pas de valeur	30	1	Addition des données pré- et post-opératoires :  ≥ 6 = infection
Élévation des GB synoviaux (/µL) ou Leucocyte estérase (BU) ou Alpha-défensine positive	10000 ++ 1	3000 ++ 1	3	3 à 5 = non concluant (pousser les investigations)
% polynucléaires synoviaux	90	70	2	
Culture positive unique			2	
Histologie positive			3	
Pus intra-opératoire en l'absence de suspicion de réaction aux débris métalliques			3	< 3 = non infecté

Critères ICM sous l'égide de la MSIS	
L'infection est retenue si au moins un des critères suivants est présent	
1. Fistule communiquant avec l'articulation	
2. Pus autour de la prothèse	
3. Analyse histologique positive du tissu péri-prothétique	
4. ≥ 2 cultures tissulaires positives ou une combinaison de culture de liquide synovial positive et de culture tissulaire avec des micro-organismes phénotypiquement identiques	
5. ≥ 1 micro-organisme virulent (par exemple <i>Staphylococcus aureus</i> ) provenant d'une culture de tissus ou d'une culture de liquide synovial	
Critères IDSA	



## Comment interpréter ? Cas n°4

	INFECTION PEU PROBABLE (tous les facteurs négatifs)	INFECTION PROBABLE (deux facteurs positifs)	INFECTION CONFIRMEE (n'importe quel facteur positif)
<b>Bilan clinique et sanguin</b>			
Clinique	Raison évidente alternative de la faillite de l'implant (fracture, malposition, tumeur)	1) Descellement radiologique avant 5 ans suivant implantation 2) ATCD trouble cicatriciel 3) Épisode de fièvre récent ou bactériémie 4) Pus contact de l'implant	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible
CRP		> 10 mg/L	
<b>Analyse cytologique du liquide synovial</b>			
Compte des leucocytes (/µL)	≤ 1500	> 1500	> 3000
Polynucléaires Neutrophiles (%)	≤ 65%	> 65%	> 80%
<b>Marqueurs synoviaux</b>			
Alpha-défensine			Test immunologique positif
<b>Microbiologie</b>			
Liquide de ponction		Culture positive	
Prélèvement intra-opératoire (liquide et solide)	Toutes cultures négatives	Une seule culture positive	≥ 2 cultures positives au même micro-organisme
Sonication (UFC/ml)	Pas de culture	> 1 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	> 50 UFC/ml quel que soit le micro-organisme
<b>Histologie</b>			
Au fort grossissement (x 400)	Négative	Présence de plus de 5 polynucléaires dans un seul champ	Présence de plus de 5 polynucléaires dans ≥ 5 champs Présence de micro-organismes
<b>Autres</b>			
Scintigraphie	Scintigraphie osseuse 3-phase négative	Scintigraphie aux leucocytes marqués positive	
<b>Critères EBJIS</b>			

CRITÈRES MAJEURS (au moins un des deux critères majeurs)			DÉCISION
Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible	Seuil		Infecté si un des deux est présent
	IOA aiguë	IOA chronique	
CRP sérique (mg/L) ou D-Dimères (µg/L)	100 NA	10 860	2
VS (mm/h)	Pas de valeur	30	1
Élévation des GB synoviaux (/µL) ou Leucocyte estérase (BU) ou Alpha-défensine positive	10000 ++ 1	3000 ++ 1	3
% polynucléaires synoviaux	90	70	2
Culture positive unique			2
Histologie positive			3
Pus intra-opératoire en l'absence de suspicion de réaction aux débris métalliques			3

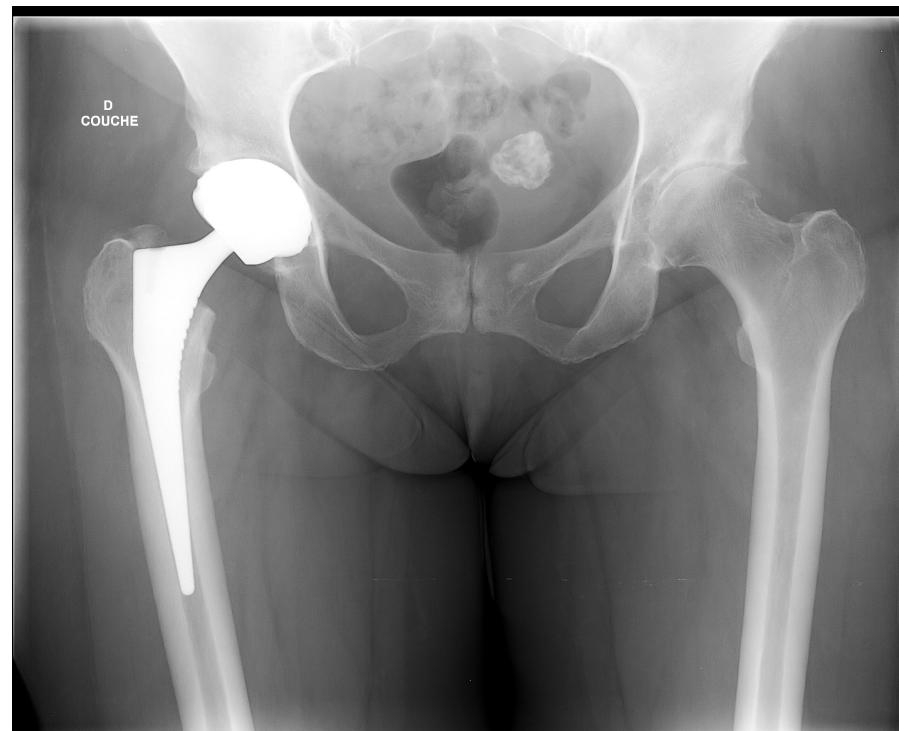
Critères ICM sous l'égide de la MSIS	
L'infection est retenue si au moins un des critères suivants est présent	
1. Fistule communiquant avec l'articulation	
2. Pus autour de la prothèse	
3. Analyse histologique positive du tissu péri-prothétique	
4. ≥ 2 cultures tissulaires positives ou une combinaison de culture de liquide synovial positive et de culture tissulaire avec des micro-organismes phénotypiquement identiques	
5. ≥ 1 micro-organisme virulent (par exemple <i>Staphylococcus aureus</i> ) provenant d'une culture de tissus ou d'une culture de liquide synovial	
Critères IDSA	



## Cas n°5

- Descellement de PTH
- CRP <10 mg/L
- Ponction préopératoire :
  - Culture négative
  - Test à la leucocyte estérase positive
- Reprise avec changement partiel
- Prélèvements per-opératoires x 3
- Antibiothérapie d'attente

- Culture : 1 prélèvement positif à *S. capitis*
- Interprétation des résultats ?





## Comment interpréter ? Quelle référence ?

	INFECTION PEU PROBABLE (tous les facteurs négatifs)	INFECTION PROBABLE (deux facteurs positifs)	INFECTION CONFIRMEE (n'importe quel facteur positif)	CRITÈRES MAJEURS (au moins un des deux critères majeurs)			DÉCISION
Bilan clinique et sanguin				2 cultures positives au même micro-organisme sur des milieux usuels			Infecté si un des deux est présent
Clinique	Raison évidente alternative de la faillite de l'implant (fracture, malposition, tumeur)	1) Descellement radiologique avant 5 ans suivant implantation 2) ATCD trouble cicatriciel 3) Épisode de fièvre récent ou bactériémie 4) Pus contact de l'implant	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible			
CRP		> 10 mg/L					
Analyse cytologique du liquide synovial				CRITÈRES MINEURS			Décision
Compte des leucocytes (/µL)	≤ 1500	> 1500	> 3000	CRP sérique (mg/L) ou D-Dimères (µg/L)	Seuil IOA aiguë IOA chronique	Score	
Polynucléaires Neutrophiles (%)	≤ 65%	> 65%	> 80%	VS (mm/h)	Pas de valeur	30	1
Marqueurs synoviaux				Élévation des GB synoviaux (/µL) ou Leucocyte estérase (BU) ou Alpha-défensine positive	10000 ++ 1	3000 ++ 1	
Alpha-défensine			Test immunologique positif	% polynucléaires synoviaux	90	70	2
Microbiologie				Culture positive unique		2	
Liquide de ponction		Culture positive		Histologie positive		3	
Prélèvement intra-opératoire (liquide et solide)	Toutes cultures négatives	Une seule culture positive	≥ 2 cultures positives au même micro-organisme	Pus intra-opératoire en l'absence de suspicion de réaction aux débris métalliques		3	< 3 = non infecté
Sonication (UFC/ml)	Pas de culture	> 1 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	> 50 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	<b>Critères ICM sous l'égide de la MSIS</b>			
Histologie				L'infection est retenue si au moins un des critères suivants est présent			
Au fort grossissement (x 400)	Négative	Présence de plus de 5 polynucléaires dans un seul champ	Présence de plus de 5 polynucléaires dans ≥ 5 champs Présence de micro-organismes	1. Fistule communiquant avec l'articulation 2. Pus autour de la prothèse 3. Analyse histologique positive du tissu péri-prothétique 4. ≥ 2 cultures tissulaires positives ou une combinaison de culture de liquide synovial positive et de culture tissulaire avec des micro-organismes phénotypiquement identiques 5. ≥ 1 micro-organisme virulent (par exemple <i>Staphylococcus aureus</i> ) provenant d'une culture de tissus ou d'une culture de liquide synovial			
Autres				<b>Critères IDSA</b>			
Scintigraphie	Scintigraphie osseuse 3-phase négative	Scintigraphie aux leucocytes marqués positive					
Critères EBJIS							



## Comment interpréter ? Cas n°5

	INFECTION PEU PROBABLE (tous les facteurs négatifs)	INFECTION PROBABLE (deux facteurs positifs)	INFECTION CONFIRMEE (n'importe quel facteur positif)
<b>Bilan clinique et sanguin</b>			
Clinique	Raison évidente alternative de la faillite de l'implant (fracture, malposition, tumeur)	1) Descellement radiologique avant 5 ans suivant implantation 2) ATCD trouble cicatriciel 3) Épisode de fièvre récent ou bactériémie 4) Pus contact de l'implant	Fistule communiquant avec l'articulation ou prothèse visible
CRP		> 10 mg/L	
<b>Analyse cytologique du liquide synovial</b>			
Compte des leucocytes (/µL)	≤ 1500	> 1500	> 3000
Polynucléaires Neutrophiles (%)	≤ 65%	> 65%	> 80%
<b>Marqueurs synoviaux</b>			
Alpha-défensine			Test immunologique positif
<b>Microbiologie</b>			
Liquide de ponction		Culture positive	
Prélèvement intra-opératoire (liquide et solide)	Toutes cultures négatives	Une seule culture positive	≥ 2 cultures positives au même micro-organisme
Sonication (UFC/ml)	Pas de culture	> 1 UFC/ml quel que soit le micro-organisme	> 50 UFC/ml quel que soit le micro-organisme
<b>Histologie</b>			
Au fort grossissement (x 400)	Négative	Présence de plus de 5 polynucléaires dans un seul champ	Présence de plus de 5 polynucléaires dans ≥ 5 champs Présence de micro-organismes
<b>Autres</b>			
Scintigraphie	Scintigraphie osseuse 3-phase négative	Scintigraphie aux leucocytes marqués positive	
<b>Critères EBJIS</b>			

CRITÈRES MAJEURS (au moins un des deux critères majeurs)			DÉCISION	
2 cultures positives au même micro-organisme sur des milieux usuels			Infecté si un des deux est présent	
CRITÈRES MINEURS	Seuil		Score	Décision
CRP sérique (mg/L) ou D-Dimères (µg/L)	100	10	2	
VS (mm/h)	Pas de valeur	30	1	Addition des données pré- et post-opératoires : ≥ 6 = infection
Élévation des GB synoviaux (/µL) ou Leucocyte estérase (BU) ou Alpha-défensine positive	10000 ++ 1	3000 ++ 1	3	
% polynucléaires synoviaux	90	70	2	3 à 5 = non concluant (pousser les investigations)
<b>Culture positive unique</b>			2	
Histologie positive			3	
Pus intra-opératoire en l'absence de suspicion de réaction aux débris métalliques			3	< 3 = non infecté

Critères ICM sous l'égide de la MSIS	
L'infection est retenue si au moins un des critères suivants est présent	
1. Fistule communiquant avec l'articulation	
2. Pus autour de la prothèse	
3. Analyse histologique positive du tissu péri-prothétique	
4. ≥ 2 cultures tissulaires positives ou une combinaison de culture de liquide synovial positive et de culture tissulaire avec des micro-organismes phénotypiquement identiques	
5. ≥ 1 micro-organisme virulent (par exemple <i>Staphylococcus aureus</i> ) provenant d'une culture de tissus ou d'une culture de liquide synovial	
Critères IDSA	



## Comment interpréter ? Cas n°5

- Descellement de PTH
- CRP <10 mg/L
- Ponction préopératoire :
  - Culture négative
  - Test à la leucocyte estérase positive
- Reprise avec changement partiel
- Prélèvements per-opératoires x 3
- Antibiothérapie d'attente

- Culture : 1 prélèvement positif à *S. capititis*
- Interprétation des résultats ?
- **Discussion RCP** : Notion d'antécédent septique avec 1 *S. capititis* isolé dans un seul prélèvement  
→ Mise en route d'une antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme

### Antibiogramme

#### 1. *Staphylococcus capititis*

Antibiogramme réalisé par méthode automatisée, Vitek® BioMérieux, recommandations EUCAST/CA-SFM 2023 (CMI approchée)

	Résultat	CMI en mg/L
<b>Pénicillines</b>		
Oxacilline	S à dose standard	<=0.25
<b>Céphalosporines</b>		
Ceftobiprole	S à dose standard	0.19
<b>Aminosides</b>		
Kanamycine	S à dose standard	<=4
Gentamicine	S à dose standard	<=0.5
<b>Tétracyclines</b>		
Tétracycline	S à dose standard	<=1
Minocycline	S à dose standard	c
<b>Macrolides</b>		
Erythromycine	S à dose standard	<=0.25
Clindamycine	S à dose standard	0.25
Pristinamycine	S à dose standard	
Quinupristine/Dalfopristine	S à dose standard	<=0.25
<b>Sulfamides et associations</b>		
Triméthoprime/Sulfaméthoxazole	S à dose standard	<=10
<b>Nitrofuranes</b>		
Nitrofuranes	S à dose standard	<=16
<b>Quinolones</b>		
Lévofoxacine	S à forte dose	0.25
<b>Divers</b>		
Rifampicine	S à dose standard	<=0.03
Acide fusidique	S à dose standard	<=0.5
Fosfomycine	<b>Résistant</b>	>64
Vancomycine	S à dose standard	<=0.5
Teicoplanine	S à dose standard	1
Linézolide	S à dose standard	2
Daptomycine	S à dose standard	0.5

a : CMI déterminée par la méthode E-test

c : antibiotique testé par la méthode des disques



## Cas n°6

- Dépose-repose de PTG en 1 temps
- Antécédents d'infection
- Prélèvements per-opératoires programmés
- Antibiothérapie d'attente prévue

- Antibioprophylaxie ?





## Prélèvements microbiologiques et antibioprophylaxie

- Distinction antibiothérapie – antibioprophylaxie
- Maintien de l'antibioprophylaxie = question controversée
  - Dilemme : négativer les prélèvements ou augmenter le risque d'ISO
    - ✓ Consensus français 2009 : prélèvement avant toute antibioprophylaxie
    - ✓ HAS 2014 : antibiothérapie à large spectre après les prélèvements – antibioprophylaxie non abordée
    - ✓ Consensus international ICM 2019 : antibioprophylaxie à discuter en fonction du degré de suspicion d'infection

**Peu de modification de la performance des prélèvements per-opératoires**

**Bénéfice du maintien d'une antibioprophylaxie non établi en cas de reprise d'arthroplastie**

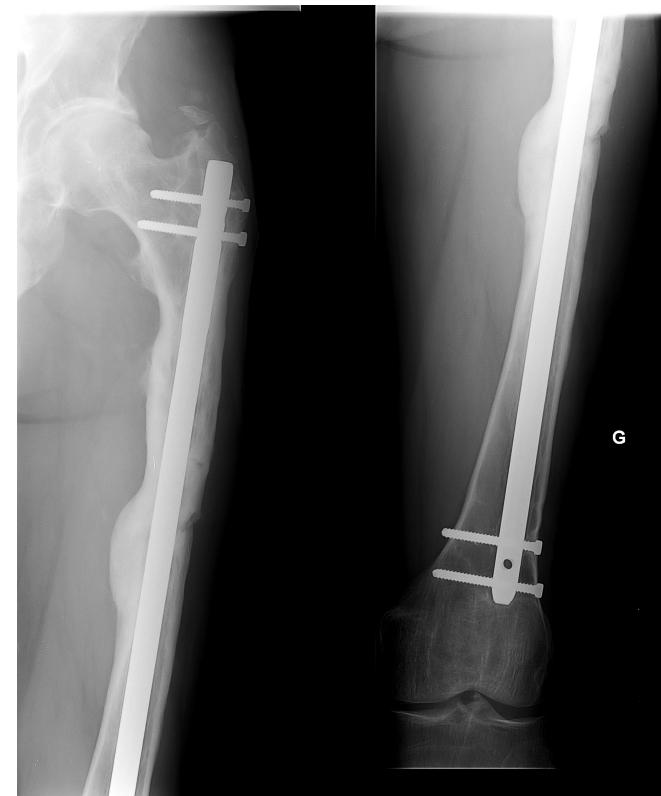


## Cas n°7

- Reprise précoce à 3 semaines d'un clou de fémur fistulisé
- Patient mis sous Augmentin® par le médecin traitant
- CRP 15 mg/L
- Prélèvements per-opératoires programmés
- Antibiothérapie d'attente prévue

- Place des marqueurs ?

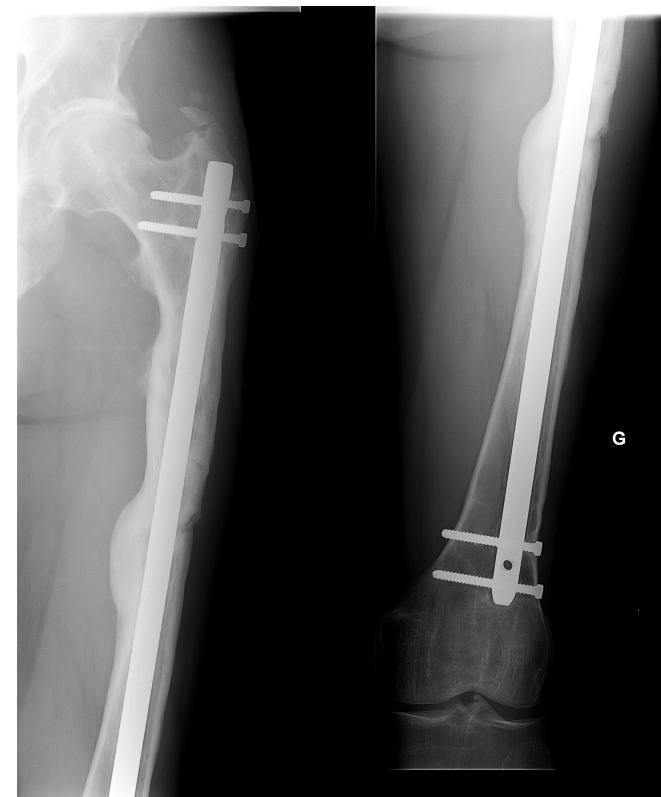
- Fenêtre antibiotique ou reprise en urgence ?





## Cas n°7

- Reprise précoce à 3 semaines d'un clou de fémur fistulisé
- Patient mis sous Augmentin® par le médecin traitant
- CRP 15 mg/L
- Prélèvements per-opératoires programmés
- Antibiothérapie d'attente prévue



- Place des marqueurs ?
  - respecter un délai de 3 mois après la chirurgie
  - uniquement dans les prélèvements articulaires (pas dans les pseudarthroses)
- Fenêtre antibiotique ou reprise en urgence ?



## Quid de la fenêtre antibiotique ?

- **Fenêtre antibiotique = élément majeur**
- **But = optimiser la sensibilité des prélèvements et éviter les prélèvements faussement négatifs**
- **Durée = 14 jours**  
    **21 jours** si cyclines, clindamycine ou rifampicine (ou antibiotiques à demi-vie très longue tels que les lipoglycopeptides)
- **En dehors de toute situation d'urgence**
- **Place de la biologie moléculaire**
  - ✓ Outil supplémentaire en cas de non-respect de la fenêtre antibiotique
  - ✓ Ne doit pas suppléer les méthodes de culture conventionnelles (pas d'accès à l'antibiogramme)



## Cas n°8

- Ablation de plaque posée en 1968 et désarthrodèse  
– pose de PTH pour coxarthrose
- Antécédents d'arthrite tuberculeuse dans l'enfance
- Prélèvements per-opératoires x 3
- Antibiothérapie d'attente



- Culture stérile à J14
- Question du chirurgien : BK ?



## Prélèvements pour les agents infectieux atypiques?

- **Mycobactéries ou levures = micro-organismes atypiques**
- **Recherche spécifique discutée avant la réalisation des prélèvements**
  - ✓ Prélèvements bactériologiques + prélèvements spécifiques mycobactériologiques (+/- PCR) ou mycologiques
  - ✓ Nécessité de milieux de culture adaptés
  - ✓ Incubation prolongée (4 -10 semaines)
- **Antibiothérapie d'attente devant être adaptée aux micro-organismes antérieurs**



## Place de la biologie moléculaire

### □ Biologie moléculaire

- ✓ Technique rapide mais pas miraculeuse
- ✓ Problème de sensibilité liée à la présence de biofilm (extraction de l'ADN du biofilm difficile)
- ✓ On ne trouve que ce que l'on cherche
- ✓ Technique réservée à des situations très précises



## Place de la biologie moléculaire

### □ Biologie moléculaire

- ✓ Technique rapide mais pas miraculeuse
- ✓ Problème de sensibilité liée à la présence de biofilm (extraction de l'ADN du biofilm difficile)
- ✓ On ne trouve que ce que l'on cherche
- ✓ Technique réservée à des situations très précises

### □ Biologie moléculaire pour adapter l'antibiothérapie d'attente

- ✓ Recherche du gène *mecA* directement dans les prélèvements
- ✓ Adaptation de l'antibiothérapie d'attente à la présence probable de staphylocoques résistants à la méticilline



## Place de la biologie moléculaire

### □ Biologie moléculaire

- ✓ Technique rapide mais pas miraculeuse
- ✓ Problème de sensibilité liée à la présence de biofilm (extraction de l'ADN du biofilm difficile)
- ✓ On ne trouve que ce que l'on cherche
- ✓ Technique réservée à des situations très précises

### □ Biologie moléculaire pour adapter l'antibiothérapie d'attente

- ✓ Recherche du gène *mecA* directement dans les prélèvements
- ✓ Adaptation de l'antibiothérapie d'attente à la présence probable de staphylocoques résistants à la méticilline

### □ Biologie moléculaire pour documenter l'infection

- PCR spécifiques : toujours plus sensibles que la PCR 16S
  - *Kingella kingae* +++ (IOA enfant)
  - *Staphylococcus aureus*
  - *Bartonella*, Whipple...
- PCR universelle ARN16S
  - Sensibilité inférieure à la culture
  - Non adaptée aux prélèvements plurimicrobiens
  - Laboratoire spécialisé
  - Indications : ED positif et/ou culture négative sous antibiotiques
- PCR multiplex : panel plutôt adapté aux IOA aiguës



## Place de la biologie moléculaire

### □ Biologie moléculaire

- ✓ Technique rapide mais pas miraculeuse
- ✓ Problème de sensibilité liée à la présence de biofilm (extraction de l'ADN du biofilm difficile)
- ✓ On ne trouve que ce que l'on cherche
- ✓ Technique réservée à des situations très précises

### □ Biologie moléculaire pour adapter l'antiothérapie d'attente

- ✓ Recherche du gène *mecA* directement dans les prélèvements
- ✓ Adaptation de l'antiothérapie d'attente à la présence probable de staphylocoques résistants à la méticilline

### □ Biologie moléculaire pour documenter l'infection

- PCR spécifiques : toujours plus sensibles que la PCR 16S
  - *Kingella kingae* +++ (IOA enfant)
  - *Staphylococcus aureus*
  - *Bartonella*, Whipple...
- PCR universelle ARN16S
  - Sensibilité inférieure à la culture
  - Non adaptée aux prélèvements plurimicrobiens
  - Laboratoire spécialisé
  - Indications : ED positif et/ou culture négative sous antibiotiques
- PCR multiplex : panel plutôt adapté aux IOA aiguës

Place limitée de la biologie moléculaire



Mise au point

## Les prélèvements à visée bactériologique en chirurgie de reprise : quand, comment, quelles conclusions thérapeutiques ?<sup>☆</sup>

Caroline Loiez<sup>1,2,3</sup>, Eric Senneville<sup>1,3,4</sup>, Barthélémy Lafon-Desmurs<sup>1,3,4</sup>, Henri Migaud<sup>1,3,5</sup>

Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 2024; 110: 962-975

en ligne / on line on  
[www.em-consulte.com/revue/rct](http://www.em-consulte.com/revue/rct)  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



QUAND ?

- ✓ On ne peut recommander des prélèvements systématiques lors de toute révision d'arthroplastie
- ✓ Ou alors ceux-ci doivent être suivis d'une antibiothérapie probabiliste
- ✓ Un passage en réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP) du type CRIAC est préférable avant la reprise en cas de doute.



COMMENT ?

- ✓ 5 prélèvements peropératoires



INTERPRÉTATION ?

- ✓ Critères EBJS
- ✓ Critères MSIS
- ✓ Critères IDSA



ANTIBIOTIQUES ?

- ✓ Fenêtre antibiotique : 14 jours (jusque 21 jours)
- ✓ Antibioprophylaxie :
  - Le maintien de l'antibioprophylaxie au cours des reprises de prothèse ostéoarticulaire ne modifie que très marginalement la performance des prélèvements peropératoires
  - Le bénéfice du maintien d'une antibioprophylaxie en cas de reprise d'arthroplastie n'est pas établi



AGENTS « ATYPIQUES » ?

- ✓ Les micro-organismes « atypiques » (levures, mycobactéries...) doivent faire l'objet d'une recherche spécifique



BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ?

- ✓ La biologie moléculaire a encore une place limitée dans le diagnostic des IOA sur matériel
- ✓ Cette technique peut avoir un intérêt dans les cas d'IOA avec examen direct positif et culture négative



## Conclusion

### Du côté du chirurgien

- Importance de la qualité des prélèvements réalisés par le chirurgien
- Absence d'antibiotiques au moment des prélèvements
- Prélèvements profonds, multiples (3 ou 5) avec changement de pince entre chaque prélèvement



## Conclusion

### □ Du côté du chirurgien

- Importance de la qualité des prélèvements réalisés par le chirurgien
- Absence d'antibiotiques au moment des prélèvements
- Prélèvements profonds, multiples (3 ou 5) avec changement de pince entre chaque prélèvement

### □ Du côté du laboratoire

- Personnel formé
- Conditions de culture : broyage, milieux de culture enrichis, incubation prolongée +++ → résultats parfois longs
- Biologie moléculaire : indications limitées
- Autres tests : marqueurs synoviaux de l'inflammation (alpha-défensive, leucocyte estérase...)



## Conclusion

### □ Du côté du chirurgien

- Importance de la qualité des prélèvements réalisés par le chirurgien
- Absence d'antibiotiques au moment des prélèvements
- Prélèvements profonds, multiples (3 ou 5) avec changement de pince entre chaque prélèvement

### □ Du côté du laboratoire

- Personnel formé
- Conditions de culture : broyage, milieux de culture enrichis, incubation prolongée +++ → résultats parfois longs
- Biologie moléculaire : indications limitées
- Autres tests : marqueurs synoviaux de l'inflammation (alpha-défensive, leucocyte estérase...)

Pas de diagnostic d'IOA sur matériel sans de bons prélèvements bactériologiques  
Importance du dialogue chirurgien, infectiologue, anesthésiste, bactériologue

# CONGRES DES CRIOAC 2027

# LILLE

16-17 SEPTEMBRE

