

DIPLÔME INTER-UNIVERSITAIRE PRÉVENTION ET PRISE EN CHARGE DES INFECTIONS OSTÉO ARTICULAIRES

Rennes, 27 mai 2021

« Messages clés / Best of »

Pascale Bémer



Chloé Plouzeau



cplouzeau-jayle@chu-poitiers.fr

DANS LE CADRE DE LA PRISE EN CHARGE D'UNE SUSPICION D'INFECTION DE PROTHÈSE

ACTUALITÉS MICROBIOLOGIQUES

Séminaire du CRIOGO, mai 2019

Pascale Bémer pour le groupe des Bactériologistes

PONCTION ARTICULAIRE : INDICATIONS

- Recommandée en cas de suspicion d'infection de prothèse
- MSIS 2018 (Musculoskeletal Infection Society) :
 - ☞ Score diagnostique associant critères majeurs et mineurs
- Ne doit pas retarder la prise en charge médico-chirurgicale
- Diagnostic évident, sepsis grave, signes cliniques locaux (**HAS 2014**)

N. Shohat et al / The Journal of Arthroplasty 34 (2019) S325–S327

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

Minor Criteria	Threshold		Score	Decision
	Acute ⁶	Chronic		
Serum CRP (mg/L) <i>or</i> D-Dimer (ug/L)	100 Unknown	10 860	2	Combined preoperative and postoperative score: ≥6 Infected 3-5 Inconclusive* <3 Not Infected
Elevated Serum ESR (mm/hr)	No role	30	1	
Elevated Synovial WBC (cells/μL) <i>or</i> Leukocyte Esterase <i>or</i> Positive Alpha-defensin (signal/cutoff)	10,000 ++ 1.0	3,000 ++ 1.0	3	
Elevated Synovial PMN (%)	90	70	2	
Single Positive Culture			2	
Positive Histology			3	
Positive Intraoperative Purulence [‡]			3	SE = 97,7% SP = 99,5%

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

Fig. 1. Proposed 2018 ICM criteria for PJI

PONCTION ARTICULAIRE : RÉALISATION

- Environnement maîtrisé de l'air
 - Au bloc opératoire ou en radiologie interventionnelle
- Respect des conditions d'asepsie chirurgicale



PONCTION ARTICULAIRE : PRÉLÈVEMENT

- Une partie du liquideensemencée dans un flacon d'hémoculture
 - HC anaérobie
 - Performances des flacons différentes selon fournisseurs (**Jeverica, Anaerobe 2020**)
 - Limites : bactéries aérobies strictes (*K. kingae* chez l'enfant = flacon AE)
- Tube sec : culture sur milieux appropriés
- Cytologie : Si possible tube sur anticoagulant (EDTA)

Tube sec + Flacon Hc +/- tube pour la cyto (selon volume)

ANALYSE CYTOLOGIQUE DU LIQUIDE ARTICULAIRE

Recommandations Infections chroniques	Taux de leucocytes /mm ³	PNN
France (SPILF 2009, HAS 2014, REMIC 2018)	> 1700	> 65%
ESCMID 2018	> 3000	>70%
MSIS 2018	> 3000	>70%

- Différence selon la localisation (PTH vs PTG) : pas selon MSIS
- Résultats non influencés par :
 - L'antibiothérapie
 - Les pathologies inflammatoires chroniques
- Quid des liquides hémorragiques ?
 - Correction proposée en fonction de la NFS

FAUT-IL ASSOCIER UNE BIOPSIE PERCUTANÉE A LA PONCTION ?

- Biopsie tissulaire (capsule, synoviale) au tru-cut recommandée par l'HAS 2014
- Résultats contrastés de la littérature avant le consensus du MSIS 2018
 - Basés sur la culture du LA (variabilité importante des conditions +++)
- Inconvénients de la biopsie : nécessité d'un bloc opératoire, plus invasive
- Réservée pour certains aux CRP positives et ponction non contributive ou sèche

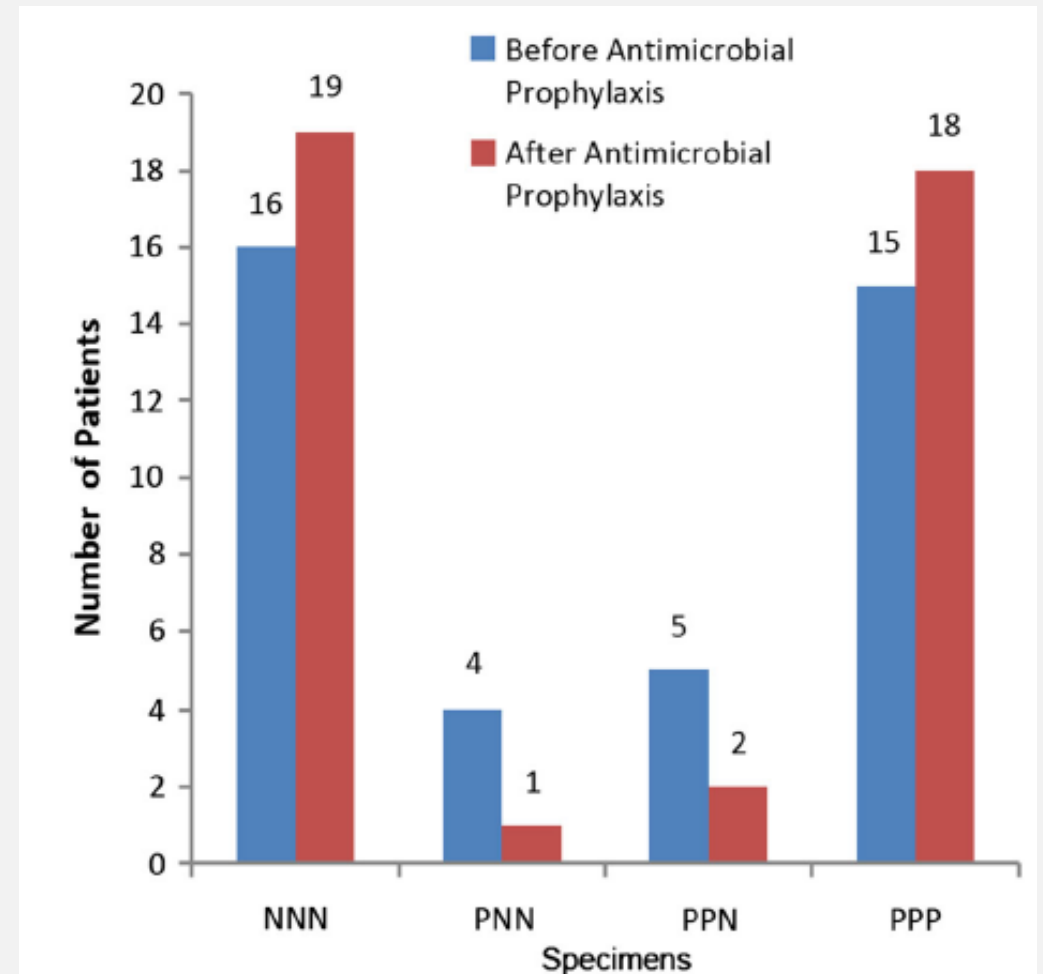
IMPACT DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE SUR LA CULTURE DES PRÉLÈVEMENTS PEROPÉRATOIRES

- Utilisation prolongée des antibiotiques en pré-op négative les cultures
- Prophylaxie avant l'incision : travaux de **Wouthuysen-Bakker** :
 - Réduction des infections sur PTG de 6.4% à 1.6%
 - Rendement global des cultures diminué de 7%, mais seulement de 3% (non significatif) dans les infections chroniques
 - Protection du nouvel implant primordiale +++

IMPACT DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE?

- 40 patients: 29 IPTH et 11 IPTG
 - Après arthrotomie: 3 prélèvements
 - 2g Céfazoline
 - Puis 3 nouveaux prélèvements
- ☞ Une dose unique d'antibiotique ne négative pas les cultures per opératoires
- ☞ Prophylaxie recommandée même en l'absence de documentation préalable

Bedencic 2016



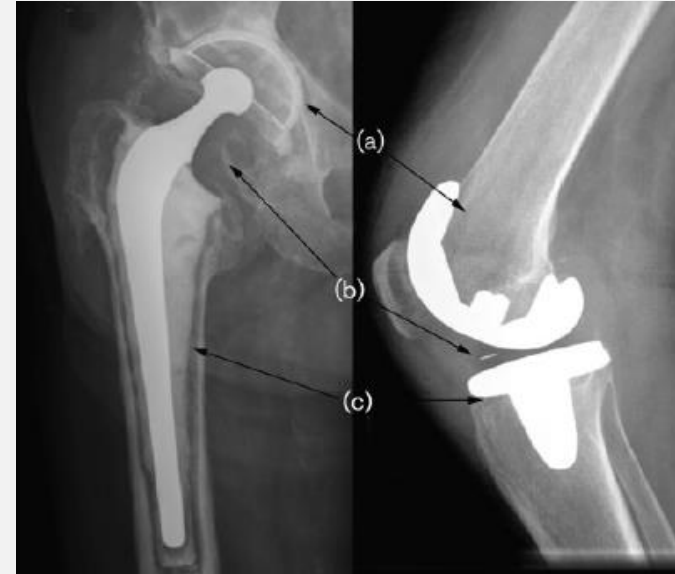
Y-A-T-IL DES PRÉLÈVEMENTS À EXCLURE?

- L'écouvillonnage **des plaies ou des orifices de fistules** est à proscrire car colonisé par la flore cutanée (**REMIC 2018**)
- 45 IPOA: 53% concordance entre l'écouvillonnage de fistule et les prélèvements per-opératoires (**Tétréault 2013**). Taux plus élevé pour *S. aureus* mais non significatif



Y-A-T-IL DES PRÉLÈVEMENTS À PRIVILÉGIER?

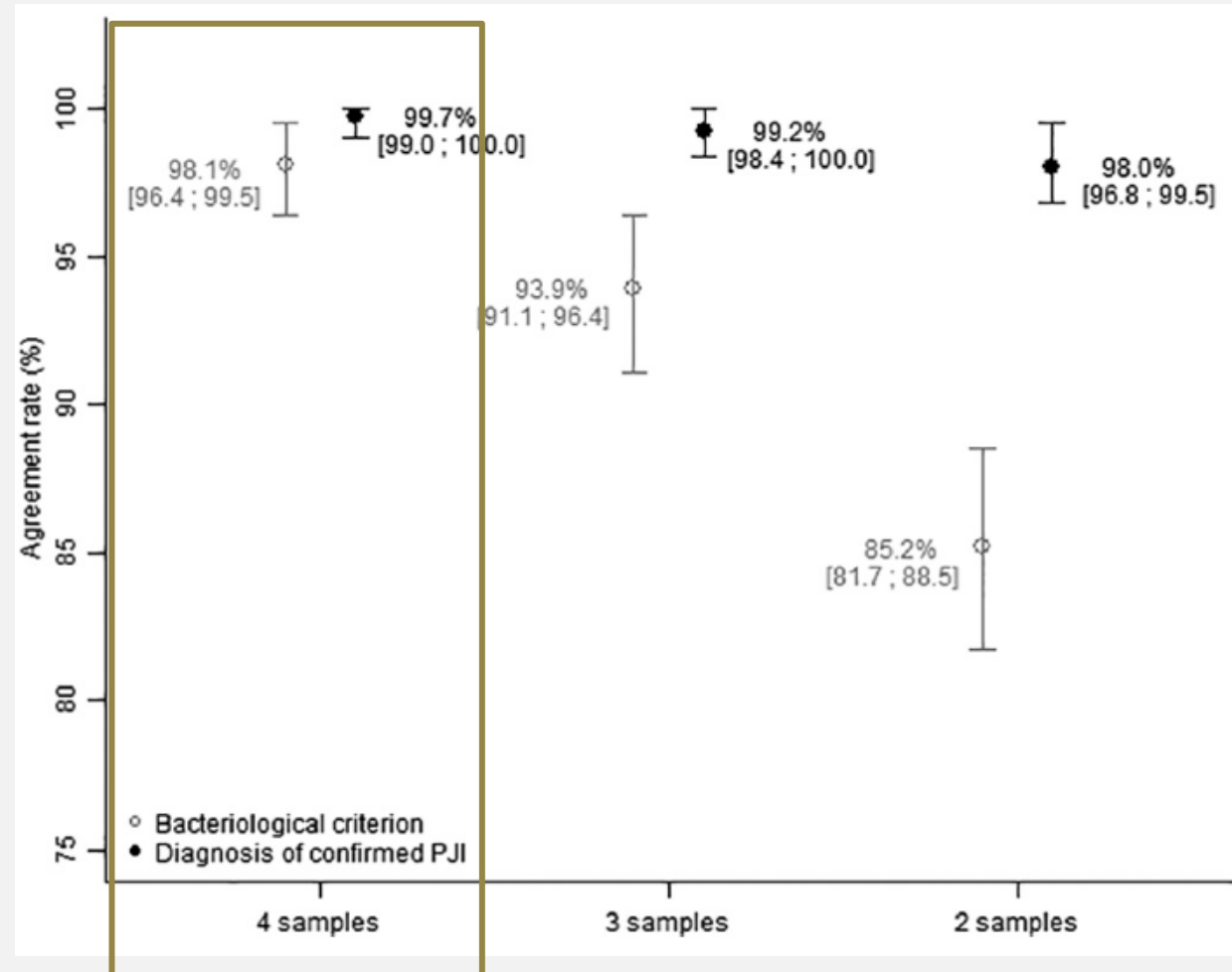
- Liquide articulaire et prélèvements au contact du matériel (**SPILF 2009, REMIC 2018**)
- Prélèvements au contact du matériel et le liquide articulaire à préférer aux prélèvements osseux (**CRIOGO, Bémer 2016**)
- Biopsies de la membrane d'interface à préférer à la capsule articulaire ou au liquide articulaire (**Bjerkkan 2012**)



(b) B1-B2 face interne capsule
(a,c) B3-4-5 membranes d'interface
partie proximale ou distale de la
prothèse

COMBIEN DE PRÉLÈVEMENTS PER-OPERATOIRES PEUT-ON RECOMMANDER?

- Recommandations françaises (**SPILF 2009, REMIC 2018**) : au moins 5 prélèvements dans des sites anatomiques différents
- Etude rétrospective monocentrique (**Kheir 2018**)
 - **4 prélèvements** pour obtenir 2 cultures positives
- Etude de la Mayo Clinic (**Peel 2016**) :
 - Soit **3 prélèvements** péri-prothétiquesensemencés en flacon d'hémoculture
 - Soit **4 prélèvements**ensemencés sur géloses et milieux de culture liquides
- Etude prospective multicentrique CRIOGO (**Bémer 2016**) :
 - **4 prélèvements** suffisent en utilisant le broyage automatisé et l'enrichissement en flacon hémocultures



DOIT-ON FAIRE UNE ANALYSE HISTOLOGIQUE?

- Recommandations des sociétés savantes (**SPILF 2009, IDSA 2013**), critère mineur du MSIS 2018
- IPOA à germes banals ou infection à mycobactérie ou fongique
- Score de PNN:
 - 5 à 10 PNN/champ dans au moins 5 champs (**Shohat 2019, Zmistowski 2014**)
 - Ou 23 PNN/10 champs (**Morawietz 2009, Bémer 2018**)
 - Techniques d'immunohistochimie et d'histochimie permettent d'abaisser le seuil de détection des PNN (**Borie 2018**)

N. Shohat et al / The Journal of Arthroplasty 34 (2019) S325–S327

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

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

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

Fig. 1. Proposed 2018 ICM criteria for PJI

**PRISE EN CHARGE DES
PRÉLÈVEMENTS AU LABORATOIRE**

INTERÊT DU BROyage, ET DE LA SONICATION ?

- Proscrire le broyage manuel au mortier et pilon (**REMIC 2018**)
- Le **broyage automatisé** est fortement recommandé
 - Biopsies (os, tissus)
 - Ajout d'eau PPI et de billes
 - Programme de broyage court d'environ 2 min par pot
 - Libère les bactéries du biofilm
- La sonication du matériel n'est pas obligatoire avec bon broyage



INTÉRÊT DE L'EXAMEN DIRECT, DE LA CYTO ?

LIQUIDE ARTICULAIRE

- LA préopératoire:
 - Cytologie: taux de leucocytes et formule (score diagnostique MSIS)
 - Coloration de Gram après cytocentrifugation
- LA périopératoire: souvent sanglant
cytologie difficile

PRELEVEMENTS PERIOPERATOIRES

- Recherche de PNN et bactéries (coloration de Gram)
 - Sensibilité = environ 6%
 - Spécificité proche de 100% (**Atkins 1998, REMIC 2018**)
 - La coloration de Gram n'est pas recommandée en routine ! (**Osmon 2013, Tande 2017**)

MISE EN CULTURE

CHOIX DES MILIEUX

- Au minimum:
 - **Une gélose au sang cuit** supplémentée sous CO₂
 - **Un milieu pour bactéries anaérobies** (**REMIC 2018**), qu'il soit liquide ou solide (shaedler, COS)
 - **Un flacon d'hémoculture**, de préférence anaérobie (**Font-Vizcarra 2010, Bémer, 2016, van der Bijlaardt 2019**)
- Lytic (BD) ou SN (BioM)



INCUBATION

- Jusqu'à présent : incubation prolongée ≥ 14 jours (**REMIC 2018**)
- Etude CRIOGO (**Deroche 2019**)
 - 96.7% et 98.9% cultures positives après un délai de 5 et 7 jours
- Etude européenne (ESCMID)
 - Incubation d'au moins 7 jours (**Signore 2019**)
- *C. acnes* : 10 jours suffisent, **Ellsworth 2019**
- ☞ Reco CRIOGO
 - Milieux solides : 7 jours
 - Liquides : 10 jours *

DÉTERMINATION DE LA SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES

- Antibiogramme : particularités dans les IOA sur matériel ?
 - **Différents morphotypes** de colonies possibles, notamment pour les **staphylocoques**
 - Plusieurs **phénotypes de résistance** pour une même espèce bactérienne (**REMIC 2018**)
 - **Variants métaboliques à colonies naines** : résistance accrue (**Loss 2019, Jiang 2018, Tande 2014**)
- Pratiques recommandées:
 - Pathogènes **stricts**: 1 antibiogramme (**REMIC 2018, SPILF 2019, Osmon 2013**)
 - Pathogènes de la **flore cutanée**: au moins 2 antibiogrammes
 - **Différents aspects du même pathogène** : plusieurs antibiogrammes (**SCV**)

INDICATIONS DE LA BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

- **Résultats négatifs des cultures en cas de forte suspicion d'infection**
- **Traitement antibiotique préalable** (ou fenêtre < 3 semaines)
- **Recherche de germes rares** qui ne poussent pas en culture classique (*Mycoplasma*, *Tropheryma whippelii*, *Coxiella burnetii*...)
- **Ou pour adapter le traitement probabiliste** : recherche du gène *mecA*
- Performances très variables :
 - Bonne spécificité
 - Gain de sensibilité par rapport à la culture **principalement en cas de traitement** (**Bémer 2014, Zmistowski 2014, Hartley 2014, Morgenstern 2018**)

PRINCIPALES TECHNIQUES MOLÉCULAIRES

- **PCR spécifiques :**
 - Staphylocoques (*S. aureus* + *S. epidermidis* et gène *mecA* : car ~60% de l'écologie)
 - *Mycoplasma*, *Tropheryma whippelii*, *Coxiella burnetii*... (**Hartley 2014, Lévy 2012**)
- **PCR 16S + séquençage:**
 - Etude CRIOGO 300 prothèses (**Bémer 2014, Plouzeau 2015**)
 - PCR large spectre mais sensibilité limitée
- **PCR multiplexées :**
 - Identification et détection de gènes de résistances
 - Panels parfois incomplets (pas de *C. acnes*, ou de corynébactéries)
 - Sensibilités variables (**Malandain 2018**) et coût très important (>100 €/prélèvement)
- **Approches de métagénomique en séquençage haut débit (**Thoendel 2018**) :**
 - pas en routine

CONSERVATION DES PRÉLÈVEMENTS ET DES SOUCHES

CONSERVATION DES PRÉLÈVEMENTS

- À -80°C ou à défaut -20°C
- Jusqu'au rendu définitif du résultat, idéalement 2 à 4 mois après ce rendu
- Intérêt:
 - Recherches complémentaires (mycobactéries, champignons)
 - Biologie moléculaire

CONSERVATION DES SOUCHES

- Congélation préférable: **HAS 2014, REMIC 2018**
- 3 ans
- Intérêts :
 - Antibiogrammes complémentaires avec nouvelles molécules
 - Typage des différentes souches en cas de reprise ou récurrence, ou dossier médico-légal

POINTS FORTS À RETENIR

- Si suspicion d'IP → ponction articulaire
 - Prélèvement: 1 flacon hémoculture anaérobie + 1 pot stérile, +/- 1 biopsie percutanée
 - Cytologie: 3000 GB, 70% PNN
- Diagnostic peropératoire:
 - Au moins 4 prélèvements
 - Broyage+++
 - Au moins 1 gélose sang cuit, 1 milieu anaérobie, 1 flacon d'hémoculture
 - Incubation: milieu solide 7 jours, liquide 10 jours
- Antibiogramme:
 - 1 pour les pathogènes stricts, au moins 2 pour les bactéries de la flore cutanée
- Biologie moléculaire :
 - Si traitement antibiotique préalable ou recherche de germes rares

BEST-OF EN MICROBIOLOGIE

ARTHRITES SEPTIQUES

Epidemiology, Management, and Outcomes of Large and Small Native Joint Septic Arthritis in Adults

Stephen McBride[✉], Jessica Mowbray, William Caughey, Edbert Wong, Christopher Luey, Ahsan Siddiqui, Zanazir Alexander, Veronica Playle, Tim Askelund, Christopher Hopkins, Norman Quek, Katie Ross, Robert Orec, Dinshaw Mistry, Christin Coomarasamy, and David Holland

Middlemore Hospital, Auckland, New Zealand

- Étude rétrospective, monocentrique, néo-zélandaise entre 2009 et 2014: caractéristiques, prise en charge de 543 arthrites septiques natives chez l'adulte.
- Arthrites des grosses articulations et petites articulations (MetaC, metaT, phalanges, Sterno-Clav et Acromio-Clav) diffèrent en matière d'épidémiologie, comorbidité, microbiologie, traitement, mortalité et échec du traitement.
- A Grosses articulations : plus souvent d'origine hématogène et iatrogène
- A Petites articulations : plus souvent d'origine traumatique

McBride, 2020

Organism	Grosses art. (n = 302)	Petites art. (n = 250)	PValue
Culture-positive	245/302 (81)	200/250 (80)	.7468
Monomicrobial	211/245 (86)	112/200 (56)	<.0001
Streptococcal	75/245 (31)	82/200 (41)	.0281
<i>Streptococcus pyogenes</i>	29/245 (12)	35/200 (18)	.1035
<i>Streptococcus agalactiae</i>	15/245 (6)	6/200 (3)	.1766
Other β -hemolytic streptococci	6/245 (2)	10/200 (5)	.2010
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	17/245 (7)	5/200 (3)	.0458
Other <i>Streptococcus</i> species	9/245 (4)	26/200 (13)	.0003
<i>Eikenella</i> species	0/245 (0)	22/200 (11)	<.0001
Anaerobic organisms	11/245 (4)	30/200 (15)	.0002
Mixed oral flora	1/245 (0.4)	28/200 (14)	<.0001

- Documentation microbiologique
 - 53% (287/543) : liquide synovial : 75% positifs
 - 53% (282/543): prélèvements chirurgicaux
 - 16% (85/543) : hémocultures
 - 0,4% (2/543):ARN 16S

Organism	Grosses art. (n = 302)	Petites art. (n = 250)	PValue
Culture-positive	245/302 (81)	200/250 (80)	.7468
Monomicrobial	211/245 (86)	112/200 (56)	<.0001
Streptococcal	75/245 (31)	82/200 (41)	.0281
<i>Streptococcus pyogenes</i>	29/245 (12)	35/200 (18)	.1035
<i>Streptococcus agalactiae</i>	15/245 (6)	6/200 (3)	.1766
Other β -hemolytic streptococci	6/245 (2)	10/200 (5)	.2010
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	17/245 (7)	5/200 (3)	.0458
Other <i>Streptococcus</i> species	9/245 (4)	26/200 (13)	.0003
<i>Eikenella</i> species	0/245 (0)	22/200 (11)	<.0001
Anaerobic organisms	11/245 (4)	30/200 (15)	.0002
Mixed oral flora	1/245 (0.4)	28/200 (14)	<.0001

Documentation microbiologique

53% (287/543) : liquide synovial : 75% positifs

53% (282/543): prélèvements chirurgicaux

16% (85/543) : hémocultures

0,4% (2/543): PCR 16S

DÉLAI D'INCUBATION DES CULTURES

- Chirurgie de l'épaule
- *Cutibacterium acnes*



Ten-day culture incubation time can accurately detect bacterial infection in periprosthetic infection in shoulder arthroplasty

H. Scott Ellsworth, MD ^a, Lingxin Zhang, MD ^b, Jay D. Keener, MD ^c,

- Étude rétrospective 2014-17, 85 prothèses d'épaule avec ≥ 1 prélèvement
 - Ponction et/ou biopsie pré-op, et/ou prélèvements per-op
 - (Milieux de culture usuels) plus milieu anaérobie incubé 10 jours en anaérobiose
- 52 (61.2%) considérés comme infectés (IPE)
 - Signes cliniques, fistule, CRP élevée, ostéolyse ou descellement radiologique
 - ≥ 1 prélèvement positif avec geste chirurgical et tt ATB
- 33 (38.8%) non infectés

Ten-day culture incubation time can accurately detect bacterial infection in periprosthetic infection in shoulder arthroplasty

H. Scott Ellsworth, MD ^a, Lingxin Zhang, MD ^b, Jay D. Keener, MD ^c,

Retrospective, 85 patients , 136 cultures

- 47% (27/58) : prélèvements positifs uniques
 - 53% (54/101) tissus vs 11% (4/35) liquides
 - *Cutibacterium acnes* 57%
 - *S. epidermidis* 14%, *S. aureus* 9%
- 9 prélèvements positifs uniques chez des patients infectés
 - 18 prélèvements positifs uniques chez des patients considérés comme non-infectés : aucune récurrence ni reprise septique
- Incubation de 10 jours suffisante (milieu BBA)
 - Isolement de *C. acnes* : privilégier les prélèvements tissulaires en pré- ou per-op.

Growth detection of *Cutibacterium acnes* from orthopaedic implant-associated infections in anaerobic bottles from BACTEC and BacT/ALERT blood culture systems and comparison with conventional culture media

Jeverica S, Rottman M, Anaerobe 2020

Ingredients	BACTEC		BacT/ALERT			
Flacons d'hémocultures	Lytic	Plus	SN	FN	FN Plus	iFN Plus
Charcoal suspension	-	-	-	+	-	-
Adsorbent polymeric beads	-	+	-	-	+	+
Saponin	+	-	-	-	-	-
Volume (mL)	40	30	40	40	40	40

- Composés adsorbant les antibiotiques diffèrent selon le fournisseur
 - Charbon ou billes polymériques**
 - Saponine : surfactant non-ionique : lyse des cellules et relargage des bactéries**

- 99 souches de *Cutibacterium acnes* isolés d'IOA diverses, 2 souches ATCC
- 6 flacons d'HC différents ensemencés avec 5 à 10 UFC, incubation 14 jours
- 3 milieux conventionnels (géloses Schaedler/chocolat, bouillon thiol) 50 UFC, 14 j

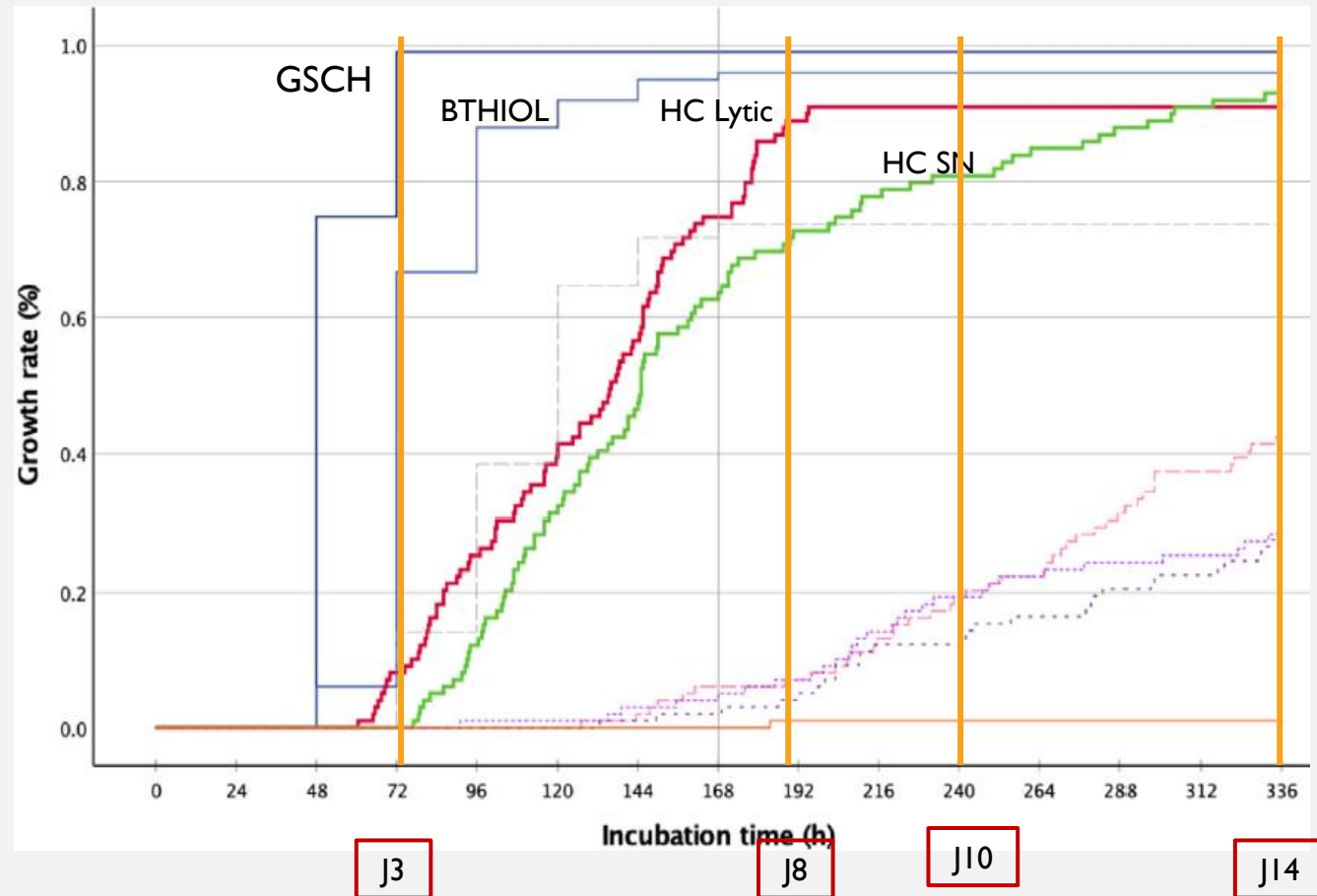
Growth detection of *Cutibacterium acnes* from orthopaedic implant-associated infections in anaerobic bottles from BACTEC and BacT/ALERT blood culture systems and comparison with conventional culture media

Jeverica S, Rottman M, Anaerobe 2020

Culture media (n = 99)	<u>Growth rate</u> % (n)
Blood culture	
BACTEC	
Lytic*	92 (91)
Plus	42 (42)
BacT/ALERT	
SN*	94 (93)
FN	1 (1)
FN Plus	28 (28)
iFN Plus	28 (28)
Conventional	
Thioglycolate broth*	96 (95)
Schaedler agar*	99 (98)
Chocolate agar	74 (73)

- $\geq 90\%$ de détection
 - 2 milieux conventionnels
 - Gélose Schaedler/bouillon thioglycolate
 - 2 types d'HC : Lytic BD°/ SN BioMerieux°
- Gélose SCH > aux 3 autres
- Milieu chocolat : 75% de détection
- 4 autres types d'HC < 50% de détection

- Temps de détection
 - GSCH: 54h (48-72)
 - BTHIOL: 81h (48-168)
 - HC Lytic : 128h (61-336)
 - HC SN: 158h (77-336)
- Délais de positivité
 - GSCH : 100% pos en 3j
 - HC Lytic : 97% pos en 8j
 - HC SN : 80% après 8 j, jusqu'à j14



- Optimisation des cultures pour l'isolement de *Cutibacterium acnes*:
 - Incubation de 7 j suffisante avec milieux conventionnels : gélose SCH +/- bouillon thiol
 - Choix des flacons d'hémocultures : Lytic (BD) incubés 10j ou SN (BM) incubés 14 j

METAGÉNOMIQUE ET DIAGNOSTIC DES IOAP

Metagenomic next generation sequencing improves diagnosis of prosthetic joint infection by detecting the presence of bacteria in periprosthetic tissues

Yuanqing Cai^{a,1}, Xinyu Fang^{a,1}, Yang Chen^a, Zida Huang^a, Chaofan Zhang^a, Wenbo Li^a

- 1^{ère} étude sur prélèvements péri-prothétiques
- 44 patients : 22 suspicion IP (critères MSIS)/ 22 révisions mécaniques
- Bactério : 5 prélvts, anapath, broyage automatisé, flacons HC, incubation 14j
- mNGS: billes céramique, kit TIANamp Micro DNA, plateforme de séquençage BGISEQ-500

Characteristics	PJI group (n = 22)	AF group (n = 22)	P -value
Age, years, median (range)	66.50 ± 8.90	58.36 ± 8.17	0.747
Gender, female (%)	9 (40.90)	8 (36.37)	0.757
Follow-up time (months)	26.35 ± 10.36	25.23 ± 11.23	0.363
Volume of synovial fluid (ml)	0.8(0.5-2.1)	0.9(0.5-1.6)	0.637
Joints			0.099
Hip	18	13	
Knee	4	9	
Sinus tract	13	0	<0.001
CRP, mg/L	36.69 ± 30.26	3.57 ± 1.46	<0.001
ESR, mm/h	56.88 ± 31.16	15.08 ± 12.22	0.001
SF-WBC, ×10 ⁶ /L	11984.37 ± 7699.06	1435.83 ± 1079.38	<0.001
SF-PMN, %	76.43 ± 11.65	28.94 ± 5.86	0.001

Methods	Total number (n = 44)	PJI group (n = 22)	AF group (n = 22)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
Intraoperative sample culture	20	16/6	5/17	72.72	77.27	76.19	73.91
Intraoperative tissue sample mNGS	22	21/1	2/20	95.45	90.91	91.30	95.24

Cases misdiagnosed by microbial culture and mNGS.

Case	Age (y)/ Gender	Diagnosis	Administration of antibiotic preoperatively (Yes, Y/No, N)	CRP (mg/L)	ESR (mm/h)	SF-WBC (cells/ μ L)	SF-PMN (%)	Volume of preoperative puncture synovial fluid/Characteristics	Result of intraoperative sample culture	Result of intraoperative synovial fluid mNGS
1	82/Male	Prosthetic hip joint infection	N	67.4	96	12929	72.4	0.7 ml/Bloody	Negative	<i>Mycobacterium abscessus</i>
2	71/ Female	Prosthetic hip joint infection	Y	35.2	16	15203	73.5	0.5 ml/Bloody	Negative	<i>Mycobacterium Tuberculosis</i>
3	56/ Female	Prosthetic hip joint infection	Y	15	32	34562	78.9	0.8 ml/Purulent	Negative	<i>Mycobacterium abscessus</i>
4	63/ Female	Prosthetic knee joint infection	N	12	42	23562	83.8	1.2 ml/Purulent	Negative	<i>Parvimonas micra</i>
5	60/ Female	Prosthetic hip joint infection	Y	35	55	4563	86.5	1.1 ml/Bloody	Negative	<i>Fusobacterium nucleatum</i>
6	58/Male	Prosthetic hip joint infection	N	45	60	35156	86.3	0.5 ml/Bloody	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i> + <i>Finnegoldia magnus</i>
7	52/Male	Prosthetic hip joint infection	N	6.82	34	15683	72.6	1.5 ml/Bloody	<i>Candida tropicalis</i>	<i>Candida tropicalis</i> + <i>Mycoplasma hominis</i>
8	53/Male	Prosthetic hip joint infection	Y	25.6	34.4	8936	85.5	0.9 ml/Purulent	Negative	Negative

Methods	Total number (n = 44)	PJI group (n = 22)	AF group (n = 22)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)
Intraoperative sample culture	20	16/6	5/17	72.72	77.27	76.19	73.91
Intraoperative tissue sample mNGS	22	21/1	2/20	95.45	90.91	91.30	95.24

Cases misdiagnosed by microbial culture and mNGS.

Case	Age (y)/ Gender	Diagnosis	Administration of antibiotic preoperatively (Yes, Y/No, N)	CRP (mg/L)	ESR (mm/h)	SF-WBC (cells/ μ L)	SF-PMN (%)	Volume of preoperative puncture synovial fluid/Characteristics	Result of intraoperative sample culture	Result of intraoperative synovial fluid mNGS
1	82/Male	Prosthetic hip joint infection	N	67.4	96	12929	72.4	0.7 ml/Bloody	Negative	<i>Mycobacterium abscessus</i>
2	71/ Female	Prosthetic hip joint infection	Y	35.2	16	15203	73.5	0.5 ml/Bloody	Negative	<i>Mycobacterium Tuberculosis</i>
3	56/ Female	Prosthetic hip joint infection	Y	15	32	34562	78.9	0.8 ml/Purulent	Negative	<i>Mycobacterium abscessus</i>
4	63/ Female	Prosthetic knee joint infection	N	- Comité d'évaluation pluridisciplinaire - Adaptation du tt aux pathogènes retrouvés - Evolution favorable sans récidence						<i>Parvimonas micra</i>
5	60/ Female	Prosthetic hip joint infection	Y							<i>Fusobacterium nucleatum</i>
6	58/Male	Prosthetic hip joint infection	N							<i>Staphylococcus epidermidis</i> as <i>epidermidis</i> + <i>Finnegoldia magnus</i>
7	52/Male	Prosthetic hip joint infection	N	6.82	34	15683	72.6	1.5 ml/Bloody	<i>Candida tropicalis</i>	<i>Candida tropicalis</i> + <i>Mycoplasma hominis</i>
8	53/Male	Prosthetic hip joint infection	Y	25.6	34.4	8936	85.5	0.9 ml/Purulent	Negative	Negative

**MERCI POUR VOTRE
ATTENTION !**