



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation

Méthode Recommandation pour la pratique clinique

ARGUMENTAIRE SCIENTIFIQUE

Mars 2014

Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données.

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles ne sauraient dispenser le professionnel de santé de faire preuve de discernement dans sa prise en charge du patient, qui doit être celle qu'il estime la plus appropriée, en fonction de ses propres constatations.

Cette recommandation de bonne pratique a été élaborée selon la méthode résumée en annexes 1 et 2. Elle est précisément décrite dans le guide méthodologique de la HAS disponible sur son site :

[Élaboration de recommandations de bonne pratique – Méthode « Recommandations pour la pratique clinique ».](#)

Grade des recommandations	
A	Preuve scientifique établie Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.
B	Présomption scientifique Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.
C	Faible niveau de preuve Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).
AE	Accord d'experts En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Les recommandations et leur synthèse sont téléchargeables sur :

www.has-sante.fr

Haute Autorité de Santé

Service documentation – information des publics

2, avenue du Stade de France – F 93218 Saint-Denis La Plaine CEDEX

Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00 – Fax : +33 (0)1 55 93 74 00

Table des matières

Introduction	5
1 Données épidémiologiques	8
1.1 Données de prévalence et d'incidence	8
1.2 Mode de contamination bactérienne et micro-organismes identifiés.....	8
1.3 Classification utilisée	9
1.4 Données sur les pratiques.....	10
1.5 Données économiques.....	10
2 Facteurs de risque associés aux infections	10
2.1 Facteurs de risque liés à l'hôte.....	10
2.2 Lié au centre.....	35
2.3 Lié à l'intervention.....	36
3 Repérage et diagnostic de l'infection sur prothèse dans le mois suivant l'implantation	37
3.1 Repérage d'une infection précoce.....	37
3.2 Définition de la pathologie	38
3.3 Quels sont les signes cliniques en faveur de l'infection ?.....	38
3.4 Quelle place pour les examens complémentaires dans le diagnostic (biologie, imagerie) ?.....	40
3.5 Place de la bactériologie	49
4 Modalités de prise en charge thérapeutique des patients	57
4.1 Facteurs prédictifs de succès et d'échec du traitement indépendants de la prise en charge médico-chirurgicale	57
4.2 Information du patient.....	58
4.3 Traitement chirurgical	59
4.4 Traitement médical	66
4.5 Prise en charge de la douleur	93
4.6 Place de la rééducation	94
4.7 Signalement des infections nosocomiales et information du patient	94
Annexe 1. Méthode de travail	97
Annexe 2. Recherche documentaire.....	100
Annexe 3. Définition de l'infection superficielle et profonde (infection de site opératoire)	109
Annexe 4. Définition des critères de complexité d'une IOA.....	110
Annexe 5. Calcul du score de NNIS	111
Annexe 6. Taux d'incidence des ISO (source InVS).....	112
Annexe 7. Scores de comorbidités : ASA <i>Physical Status Classification System</i> (site SFAR)	113
Annexe 8. Liste des centres de référence et correspondants pour la prise en charge des infections ostéo-articulaires complexes en 2013	114
Références	115
Participants	128
Remerciements.....	131
Fiche descriptive.....	132

Abréviations et acronymes

AAOS	<i>American Academy of Orthopaedic Surgeons</i>
CRP	C-réactive protéine
DGOS	Direction générale de l'offre de soins
FDR	Facteur de risque
HR	<i>Hazard Ratio</i>
IDSA	<i>Infectious Diseases Society of America</i>
IN	Infection nosocomiale
IOA	Infection ostéo-articulaire
ISO	Infection du site opératoire
IV	Intraveineux
OR	<i>Odds Ratio</i>
PCT	Procalcitonine
PTH	Prothèse totale de hanche
PTG	Prothèse totale de genou
SAMR	<i>Staphylococcus aureus</i> méthicillino-résistant
SAMS	<i>Staphylococcus aureus</i> méthicillino-sensible
Se	Sensibilité
Spe	Spécificité
SFAR	Société française d'anesthésie et de réanimation
SFM	Société française de microbiologie
SOFCOT	Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique
SPILF	Société de pathologie infectieuse de langue française
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive

Introduction

Situation clinique et définition

L'infection est une complication grave de la chirurgie orthopédique prothétique. La mise en place de mesures préventives (antibioprophylaxie, préparation cutanée de l'opéré, etc.) a réduit le risque d'infection peropératoire à moins de 1 % pour les prothèses de hanche et à moins de 2 % pour les prothèses de genou (1). L'infection sur prothèse ostéo-articulaire est estimée en France entre 2 000 et 2 500 cas par an. Elle entraîne pour le patient des douleurs, une limitation de la fonction articulaire.

Sa prise en charge est hétérogène dans les établissements de soins.

L'infection sur prothèse, dans le premier mois après son implantation, est considérée comme une infection liée aux soins (nosocomiale¹) de type infection de site opératoire (ISO).

Thème et contexte d'élaboration de la recommandation de bonne pratique

Saisine

La Direction générale de l'offre de soins (DGOS) a demandé à la Haute Autorité de Santé (HAS) d'inscrire à son programme de travail 2011 l'élaboration d'une recommandation de bonne pratique (RBP) sur le thème de la « stratégie de prise en charge d'une prothèse totale de hanche ou de genou infectée dans le premier mois postopératoire ». Lors de la réunion de cadrage, il a été décidé d'étendre la problématique à toutes les prothèses de hanche et de genou (complète ou partielle). Cette saisine a pour but de mettre à disposition des professionnels de santé et du patient des recommandations pour une prise en charge précoce et adaptée.

Contexte d'élaboration de la RBP

L'élaboration de cette RBP doit permettre d'améliorer la prise en charge des patients avec infections sur prothèse de hanche ou de genou dans le mois suivant l'implantation et donc d'éviter le passage à la chronicité qui entraîne des soins prolongés et lourds avec souvent des séquelles importantes et des surcoûts induits avec un important retentissement socioprofessionnel et familial.

Le délai d'un mois après l'implantation de la prothèse a été choisi car il correspond à la définition de l'infection postopératoire précoce selon la classification de Tsukayama (2, 3). Cette période est déterminante pour une prise en charge optimale de l'infection.

Aucune recommandation française ou internationale répondant aux critères de qualité de RBP selon la méthode HAS concernant spécifiquement cette période du 1^{er} mois postopératoire n'existe.

Cependant, citons les travaux de groupes de professionnels sur le sujet : SPILF et groupe d'experts tiresias (SPILF, SOFCOT, SFAR, SFM).

Les infections sur prothèse doivent être prises en charge le plus précocement possible pour éradiquer l'infection et préserver le fonctionnement de l'articulation, si nécessaire après avis spécialisé ou conseil auprès d'un centre de référence ou d'un centre correspondant.

En effet, la prise en charge des infections ostéo-articulaires (IOA) s'est structurée en 2008. Le ministère de la Santé a reconnu neuf centres de référence pour la prise en charge des IOA complexes². Ces centres ont une mission de coordination, d'expertise, de formation et de recherche. Seuls les cas complexes doivent être pris en charge par ces centres (cf. annexe 8).

¹ Elle-même intégrée dans les infections associées aux soins.

² Définies en annexe 4.

Ceux-ci, souvent ***mais pas exclusivement tardifs***, sont fréquemment dus à une prise en charge inadaptée d'une infection précoce.

Avertissement

Les données de la littérature identifiées n'ont pas permis de fonder les recommandations sur des preuves.

En conséquence, les recommandations reposent sur un accord d'experts au sein du groupe de travail, validé par un groupe de lecture.

L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne soient pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Elles doivent s'appliquer à la majorité des cas avec parfois une adaptation au cas par cas.

Objectifs d'amélioration des pratiques et questions traitées

Les objectifs principaux de cette RBP sont le(s) :

- repérage et diagnostic de l'infection sur prothèse dans le mois suivant l'implantation ;
- modalités de prise en charge de cette infection.

Questions traitées/non traitées

Les questions auxquelles il est prévu de répondre dans cette RBP portent sur les aspects suivants :

Repérage et diagnostic de l'infection sur prothèse dans le mois suivant l'implantation

- Quels sont les signes cliniques en faveur d'une infection ?
- Y a-t-il des facteurs de risque associés aux infections (lié au terrain : nutrition, etc., lié à l'intervention, etc.) ?
- Quelle place pour les examens complémentaires dans le diagnostic (biologie, imagerie) ?

Modalités de prise en charge thérapeutique des patients

- Traitement chirurgical selon : type de prothèse : ciment ou non, avec ou sans antibiotique, reprise, en un temps ou en deux temps, délai de survenue de l'infection, terrain (âge, nutrition, immunodéficiences, etc.).
- Traitement médical : antibiothérapie : quelle antibiothérapie initiale doit être prescrite ? Quel relais ?, nécessité de prévenir les effets secondaires, Quelle durée de traitement ?
- Autres traitements : prise en charge de la douleur, prise en charge de la nutrition, place de la rééducation, soutien psychologique.
- Signalement des infections nosocomiales (interne/externe).
- Information du patient.

Limites de la RBP/du thème

La prévention des infections sur prothèse ne sera pas traitée dans cette RBP.

Patients concernés

Tous les patients adultes (> 18 ans) ayant subi une chirurgie de première intention avec pose de prothèse de hanche ou de genou.

Sont exclus du champ des recommandations :

- les enfants ;
- les reprises de prothèse.

Professionnels concernés

Chirurgiens orthopédistes, médecins infectiologues, rhumatologues, microbiologistes, biologistes médicaux, radiologues, médecins nucléaires, anesthésistes-réanimateurs, médecins de médecine physique et réadaptation, médecins généralistes, masseurs-kinésithérapeutes, médecins hygiénistes, pharmaciens, infirmier(e)s hygiénistes, infirmier(e)s.

1 Données épidémiologiques

1.1 Données de prévalence et d'incidence

Données sur les ISO

La surveillance des infections de site opératoire en France se fait dans le cadre du Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des IN (RAISIN). En 2010, le taux d'incidence des ISO était de 0,60 % pour les PTH, de 1,53 % pour les prothèses partielles de hanche et de 0,34 % pour les prothèses de genou. Il est à noter que le taux d'ISO est calculé dans les 30 jours postopératoires. Le risque d'ISO varie selon l'état préopératoire du patient (mesuré par le score ASA), la durée de l'intervention et le degré de contamination du site opératoire (classe de contamination d'Altemeier). Ces trois indicateurs permettent d'obtenir en les combinant l'index du NNIS (cf. annexe 5). Cet index, mis au point grâce aux données recueillies par le système national américain de surveillance des infections nosocomiales, permet de calculer des taux d'ISO pour des patients de niveau de risque équivalent (cf. l'annexe 6) (4).

Une revue systématique de la littérature sur les infections du site opératoire profondes après arthroplastie primaire totale de hanche a rapporté un taux d'incidence estimé avant la sortie de 0,2 % et des taux d'incidence allant de 0,2 % à 0,9 % dans les 90 jours postopératoires (5).

1.2 Mode de contamination bactérienne et micro-organismes identifiés

La contamination bactérienne peut se faire par plusieurs mécanismes soit par inoculation directe en période péri-opératoire, soit par contamination hématogène, soit par contiguïté (6).

En fonction des études, 74 à 90 % des infections ostéo-articulaires sur prothèses sont diagnostiquées dans les trois premiers mois après la pose (7, 8). Quel que soit le délai entre la pose de la prothèse et la découverte de l'infection, *Staphylococcus aureus* est le micro-organisme le plus fréquemment isolé. Pour les autres micro-organismes, il existe des différences entre ceux isolés dans les prélèvements provenant d'infections précoces (< 3 mois) et ceux répertoriées plus de trois mois après la pose (8).

Il n'existe pas de données françaises publiées à ce jour qui rapportent uniquement les infections survenant au premier mois. Cependant, le recueil des publications internationales permet d'effectuer un tableau qui rapporte les micro-organismes isolés dans les trois premiers mois suivant la chirurgie (7-11).

Tableau 1. Principales bactéries isolées dans les infections ostéo-articulaires sur matériel (< 3 mois après la pose de la prothèse) d'après (7-11)

Micro-organismes	Pourcentage en fonction des études
Staphylococcus	75 % - 88 %
<i>S. aureus</i>	42 % - 55 %
<i>S. aureus</i> MS	27 % - 37,7 %
<i>S. aureus</i> MR	8 % - 26 %
<i>S. coagulase</i> négative	21 % - 48 %
Bacilles à Gram négatif	14 % - 39 %
Entérobactéries	7 % - 32 %
<i>Acinetobacter</i> spp.	0,5 % - 3,9 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1,3 % - 12 %
Streptococcus	19,5 %
<i>Streptococcus</i> spp.	3 % - 6,5 %
<i>Enterococcus</i> spp.	12 % - 16 %
<i>Corynebacterium</i> spp.	2 % - 19,5 %
Anaérobies	8 %
Infections polymicrobiennes	32 % - 46 %
Mycobactéries	Exceptionnellement décrits
Levures	
Groupe HACEK (<i>Haemophilus</i> , <i>Kingella</i> , <i>Aggregatibacter</i> , <i>Capnocytophaga</i> , <i>Eikenella</i>)	

Pour les infections postopératoires sur prothèse de moins de trois mois, *Staphylococcus aureus* est le micro-organisme le plus souvent isolé, puis viennent les staphylocoques à coagulase négative, les bactéries à Gram négatif et les entérocoques. Les cultures sont fréquemment polymicrobiennes dans plus d'un tiers des cas. Les bactéries à Gram négatif les plus fréquemment isolées sont des entérobactéries avec une prédominance d'*Escherichia coli* et *Klebsiella pneumoniae*, les *Pseudomonas aeruginosa*, les *Acinetobacter baumannii* et plus rarement des bacilles à Gram négatif anaérobies tels que *Bacteroides* (7-9). Les entérocoques et les bacilles à Gram négatif sont particulièrement associés aux infections polymicrobiennes où ils sont isolés dans, respectivement, 40 % et 69 % des cas (7). Par ailleurs, les bactéries localisées au niveau de la sphère oropharyngée (streptocoques alpha-hémolytiques et bacille à Gram négatif du groupe HACEK) sont exceptionnellement isolées dans les trois premiers mois (8).

Il semblerait que la découverte d'infection sur prothèse est plus précoce (72 jours *versus* 105 jours, $p < 0,001$) lorsqu'il s'agit d'une infection à bacille à Gram négatif par rapport à une infection à bactéries à Gram positif (9).

1.3 Classification utilisée

Pour répondre à notre objectif, nous avons utilisé la classification de Tsukayama (2, 3). Elle concerne les prothèses infectées de hanche et de genou et distingue quatre modes de présentation clinique (2, 3) :

- l'infection postopératoire précoce, moins d'un mois après l'intervention ;
- l'infection chronique, retardée se manifeste plus d'un mois après l'intervention ;
- l'infection aiguë hémotogène, en général tardive, dans un contexte bactériémique ;

- l'infection méconnue, révélée par la positivité des prélèvements bactériologiques peropératoires lors de la reprise d'une prothèse descellée considérée comme aseptique.

Il existe d'autres classifications dont celle de Zimmerli (1) qui définit l'infection précoce sur prothèse comme étant une infection survenant dans les trois mois postopératoires chez un patient ayant des signes cliniques depuis moins de trois semaines.

1.4 Données sur les pratiques

En 2012, 135 365 prothèses de hanche³ ont été posées et 85 569 prothèses de genou⁴ selon les données nationales issues du programme de médicalisation des systèmes d'information.

1.5 Données économiques

Une étude rétrospective (12) a été effectuée en France sur l'année 2006 dans le but de quantifier le coût de la prise en charge d'une infection sur PTH et de le comparer au coût de l'implantation d'une PTH primaire et d'une reprise de PTH non infectée. Celle-ci a retrouvé une durée moyenne d'hospitalisation de $7,5 \pm 1,8$ jours pour les PTH de première intention, $8,9 \pm 2,2$ jours pour les reprises aseptiques et $30,6 \pm 14,9$ jours pour les reprises septiques. Le coût des reprises de PTH aseptique était 1,4 fois plus élevé que celui des PTH primaires. En cas de reprise septique, le coût était 3,6 fois plus élevé que pour les PTH de première intention. En effet, les coûts totaux hors coût social étaient de 9 028 € pour les PTH initiales, de 12 409 € pour les reprises aseptiques et de 32 546 € pour les reprises septiques.

Une étude (13) réalisée sur les données PMSI de l'année 2008 avait pour objectif de décrire l'impact médical et économique global des IOA (incluant les arthrites septiques, les ostéomyélites et les spondylodiscites) en France. Sur les 16 millions de séjours, 36 091 répondaient à la définition des cas d'IOA (0,2 % et 1 % des journées d'hospitalisation).

Les arthrites septiques représentaient 52 % de ces hospitalisations, les ostéomyélites 34 %, les spondylodiscites 10 % et les complications infectieuses sur prothèse orthopédique imprécisées 4 %. Un tiers des patients avaient une IOA sur matériel (IMOA) (dont 58,1 % sur prothèse articulaire).

La majorité (83 %) des séjours pour IOA avait lieu en établissement public. En 2008, le total des coûts directs des séjours pour IOA s'élevait à 259 millions d'euros (7 178 € par séjour). Les coûts associés aux IMOA étaient significativement plus élevés (8 161 € vs 6 721 € par séjour).

2 Facteurs de risque associés aux infections

2.1 Facteurs de risque liés à l'hôte

2.1.1 Synthèse des recommandations françaises et internationales

La recommandation AAOS (14) retient comme facteur de risque d'infection sur prothèse :

- avec évidence : ATCD d'infection (genou), ISO superficielle, immunodépression (genou), obésité (hanche), temps opératoire > 2,5 h ;
- avec consensus : bactériémie récente (< 1 an), pathologies cutanées en cours (psoriasis, cellulite chronique), infection ou colonisation récente à SARM (< 3 ans), infection évolutive sur un autre foyer, utilisation de drogue intraveineuse.

³ Pour les prothèses de hanche, les codes CCAM suivants ont été utilisés : NEKA010, NEKA011, NEKA012, NEKA013, NEKA014, NEKA015, NEKA016, NEKA017, NEKA018, NEKA019, NEKA020, NEKA021, NEMA018.

⁴ Pour les prothèses de genou, les codes CCAM suivants ont été utilisés : NFKA009, NFKA006, NFKA007, NFKA008.

Elle ne retient pas comme facteur de risque : tabac, utilisation de drains, hématome ou utilisation d'anticoagulant (INR > 2 ou héparine de bas poids moléculaire).

► **Analyse de la littérature**

Il existe tout d'abord des facteurs de risque liés à l'hôte comme l'âge (> 65 ans) (15-17), le sexe masculin (18-20), et peut-être certaines prédispositions génétiques (18, 21-23).

Tableau 2. Études sur les facteurs de risques liés à l'hôte

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Malik, 2007 (24)	Cas-contrôle	312 patients recrutés, 150 contrôles, 91 descellements précoces < 6 ans aseptiques, 71 descellements septiques.	Prévalence de certains SNPs (codant des protéines impliquées dans la résorption osseuse : MMP1-1, MMP1-3, MMP1-4, VDR-T, et IL6-174).	Prévalence plus élevée du SNP T ($p = 0,007$; OR 1,76 ; 95 % IC 1,16-2,66) et du phénotype T/T ($p = 0,028$) du gène VDR-T (récepteur de la vitamine D) chez les patients septiques.	4
Stahelova, 2012 (25)	Cas-contrôle	Cas : 89 patients avec infection de prothèse, 214 sans infection.	Prévalence de divers haplotypes des gènes codant l'IL1-bêta, le TNF et l'IL-6, comparaison par Chi2 et utilisation du test de vraisemblance.	Prévalence plus élevée de l'allèle IL1-bêta-511*T (69 % vs 51 %, $p = 0,04$, pcorr = 0,037, OR = 1,76 ; 95 % CI 1,02-3,02).	4
Ibrahim, 2005 (26) États-Unis	Étude de cohorte	12 108 patients vétérans, PTH et PTG, suivis 5 ans.	Survenue de complications et d'infections.	Prévalence plus élevée de complications et d'infections chez les sujets afro-américains après pose de PTG (RR 1,42 ; 95 % CI 1,06-1,90).	4
Honstetter, 2003 (27)	Case report	1 patient avec infection de PTH à <i>S. aureus</i> .	Réponse inflammatoire des cellules mononuclées (production de TNF, d'IL-10 et d'IFN-gamma) en comparaison avec 1 sujet sain contrôle.	Plus grande production de TNF et d'IL-10, et absence de production d'IFN-gamma chez le patient infecté.	4
Navratilova, 2012 (28)	Cas-contrôle	112 patients avec une infection de prothèse, 245 ayant une prothèse sans infection et 196 sujets sains (pas de précision sur l'origine du recrutement).	Prévalence de divers haplotypes des gènes codant la <i>Serum mannose-binding lectin</i> (MBL) et utilisation du test de vraisemblance.	Prévalence plus élevée de l'allèle MBL2-550 L (0,72) et du génotype LL (0,51) chez les patients infectés vs les contrôles (L : 0,63, pcorr = 0,048 ; LL : 0,39, pcorr > 0,05).	4
Clement, 2011 (17)	Étude prospective	1 343 patients > 80 ans, PTH et PTG. Groupe contrôle patients de 65-74 ans.	Survenue de complications en comparant la population > 80 ans à < 80 ans.	Plus de complications dans le groupe > 80 ans : pour les PTH, plus de pneumonies (RR 11), plus d'infarctus (RR 4,13), plus de transferts en SSR (RR 2,88) ; pour les PTG, plus de transfusions (RR	3

				1,41), plus de pneumonies (RR 9,58), plus d'infarctus (RR 3,70), plus de réadmissions (RR 3,54).	
de Thomasson, 2009 (22)	Étude rétrospective	72 patients > 80 ans opérés d'une PTH, 19 patients avec des complications.	Survenue de complications.	ASA score pas associé aux complications ($p > 0,5$), ASA score ($p < 0,03$) et obésité ($p = 0,01$) associés à la nécessité de transfuser.	Petite série, analyse purement descriptive.
Kostamo, 2009 (19)	Étude prospective de cohorte	3 461 patients opérés d'une PTH avec au moins 2 ans de suivi.	Déterminer si le sexe masculin est un FR de complications.	Pas d'effet du sexe masculin (pas de différence sur la survenue de complications).	3
Dale, 2012 (20) Finlande	Étude prospective de cohorte nationale (registre)	432 168 patients ayant eu une PTH de première intention.	Survenue d'une révision pour infection au cours du suivi (infection postopératoire précoce ou tardive) ; analyse des facteurs de risque sur la période 1995-2009 mais aussi sur les périodes 1995-1999, 2000-2004 et 2005-2009.	En analyse multivariée, quelles que soient les périodes étudiées, les facteurs de risque de révision pour infection étaient l'âge (OR 1,9 ; 95 % CI 1,8-2,1), la pose de prothèse pour pathologie inflammatoire (OR 1,4 ; 95 % CI 1,1-1,7), la pose de prothèse pour fracture (OR 2,1 ; 95 % CI 1,9-2,4), la pose de prothèse pour ostéonécrose de la tête fémorale (OR 1,7 ; 95 % CI 1,4-2,1), la fixation hybride (OR 1,6 ; 95 % CI 1,4-1,8) et l'utilisation de ciment sans antibiotique (OR 1,5 ; 95 % CI 1,3-1,8).	3 Biais méthodologiques. Pas de prise en compte de certains facteurs : liés aux patients, liés aux bactéries, liés à la chirurgie.

Diabète

Les patients diabétiques auraient plus de risques de complications, notamment d'infection de prothèse (29-33). Une glycémie postopératoire élevée est retrouvée également comme facteur de risque dans une étude (34).

Tableau 3.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Meding, 2003 (29) États-Unis	Étude rétrospective	5 220 patients opérés d'une PTG.	Survenue de complications.	Plus d'AVC (2/329 vs 5/4 891, $p < 0,05$) et plus de descellements aseptiques (12/329 vs 20/4 891, $p < 0,05$) chez les diabétiques, mais pas plus d'infections (4/329 vs 35/4 891, $p > 0,05$). Pas de différence entre les patients insulino ou non insulino-dépendants.	4 Pas d'analyse multivariée.
Jämsen, 2010 (30) Finlande	Étude rétrospective	2 647 patients opérés d'une PTG.	Survenue d'infections (n = 15).	Plus d'infections chez les patients avec une glycémie préopératoire élevée (HR 4,41 ; 95 % CI 1,31-14,83 pour glycémie ≥ 7 mmol/L) et chez les patients avec une hémoglobine glycosylée élevée (HR 1,60 ; 95 % CI 1,09-2,37 pour chaque élévation de 1 %).	4 Analyse multivariée avec analyse de sensibilité.
Moon, 2008 (31) Corée	Étude cas-contrôle	222 patients avec un diabète opérés d'une PTG, comparés à 222 patients non diabétiques opérés d'une PTG (matchés sur l'âge, le sexe, le suivi, le type d'implant et l'IMC).	Survenue de complications.	Plus de complications dans le groupe diabétiques (39/222 vs 18/222 $p < 0,05$) dont plus de complications de cicatrices (nécrose, érythème) (21/222 vs 11/222 $p < 0,05$), mais pas plus d'infections profondes (2/222 vs 1/222 $p > 0,05$) ;	3 Pas d'analyse multivariée.
Fan, 2008 (33) Chine	Étude rétrospective	479 patients opérés d'une PTG.	Survenue d'une infection.	14 patients avec une infection (dont une profonde aiguë et deux profondes chroniques). Taux d'infection pas plus fréquent chez les diabétiques (5/82 vs 9/390 $p = 0,077$).	4 Pas d'analyse multivariée.
Lai, 2007 (35) Canada	Étude cas-contrôle	52 patients avec une infection de PTH ou de PTG. Contrôles (1:1) : patients avec PTH ou PTG sans infection matchés sur l'âge, le sexe et le type de	Facteurs associés à la survenue d'une infection.	Le diabète était plus fréquent chez les patients infectés (OR 3,91 ; 95 % CI 1,06-14,44 en multivariée).	3

		prothèse.			
Stryker, 2013 (34) États-Unis	Étude cas-contrôle	237 patients opérés d'une pose de prothèse (2004-2011) ayant présenté une complication postopératoire dans les 30 jours et ayant eu un dosage de l'hémoglobine glycosylée en préopératoire et un suivi de glycémie en postopératoire pendant 48 h. Patients contrôles 1:1 matchés sur l'âge exact, la procédure, l'utilisation d'un garrot.		OR pour développer une complication postopératoire de 9,0 (95 % CI 1,14-71,20) pour une hémoglobine glycosylée préopératoire > 6,7 % et 3,75 (95 % CI 1,25-11,22) pour une glycémie moyenne postopératoire > 2 g/L.	3

Obésité

Les patients qui ont une obésité morbide (indice de masse corporelle [IMC] > 40) ont plus de risques d'avoir une infection de prothèse, surtout s'il s'agit d'une PTH (15, 16, 36-48). À noter que les femmes obèses avaient un sur-risque d'infection dans une étude (45).

Tableau 4.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Sadr Azodi, 2006 (36) Suède	Étude rétrospective	3 309 patients ayant un changement de prothèse de hanche, database nationale.		Survenue de complications.	Plus de complications chez les fumeurs (ancien fumeur, OR 1,32 ; 95 % CI 1,04-1,97, fumeur actif OR 1,56 ; 95 % CI 1,14-2,14, > 40 PA : OR 2,21 95 % CI 1,28-3,82) et chez les obèses (IMC > 30 : OR 1,58 ; 95 % CI 1,06-2,35).	4
Schwarzkopf, 2012 (37) États-Unis	Étude cas-contrôle	137 super obèses (IMC ≥ 45, PTH et PTG) matchés avec 63 patients contrôles (randomisation, puis matchés selon l'année de la chirurgie, l'âge et le sexe).	63 patients avec IMC entre 20 et 25.	Survenue de complications.	Plus de risques de complications chez les super obèses (OR 8,44 ; 95 % CI 0,97-73,5 pour les complications intra-hospitalières ; augmentation de l'OR de 69 % pour chaque augmentation de l'IMC de 5 points).	4
Michalka, 2012 (38) Grande-Bretagne	Étude de cohorte	191 patients consécutifs, pose de PTH.		Survenue de complications.	Plus de complications chez les obèses (IMC > 30) mais non significatif du fait du faible effectif (pas d'OR par ailleurs).	4
Huddleston 2012 (15) États-Unis	Étude rétrospective	1 809 patients, PTH bénéficiaires du <i>Medicare</i> .		Survenue de complications.	Pas plus de complications chez les obèses (définis comme tels par le clinicien, OR1, 20 ; 95 % CI 1,02-1,42). Âge défini comme étant un FR (p < 0,027, mais pas d'OR pour l'âge et des OR protecteurs sur un graphique pour les tranches d'âge < 65, 65-74 et 75-84).	4
Font-Vizcarra, 2011 (16) Espagne	Étude de cohorte	402 patients, PTH et PTG.		Survenue d'une infection.	Plus d'infections chez les obèses (IMC > 35, OR 7,7 ; 95 % CI 2,12-27,85) et chez les sujets âgés (> 67 ans, OR 5,35 ; 95 % CI 1,45-19,8).	4
Jibodh, 2004 (39) États-Unis	Étude rétrospective	188 patients opérés pour PTH.		Survenue de complications.	Temps opératoire plus long chez les obèses (IMC 30-40) ainsi que chez les super obèses (IMC > 40), p < 0,02. Plus de complications chez les super obèses	4 Analyse statistique limitée par des

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation

					(IMC > 40), mais non significatif.	Chi2.
Andrew, 2008 (40) Grande-Bretagne	Étude rétrospective multicentrique	1 421 patients opérés pour PTH et PTG.		Survenue de complications.	Temps opératoire plus prolongé chez les super obèses (IMC > 40, 117,2 min vs 91,9 min, ANOVA p = 0,005), sans plus de complications (Chi2, p = 0,221).	4
Haverkamp, 2011 (41) Hollande	Méta-analyse	15 études éligibles pour déterminer si l'obésité a un effet néfaste sur la survenue de complications dans les suites de la pose d'une PTH.		Survenue de complications.	Chez les non-obèses (IMC < 30), les complications sont moins fréquentes (infection OR 0,3 ; 95 % CI 0,19-0,49).	4
Dowsey, 2010 (42) Australie	Étude de cohorte	471 patients opérés pour PTH (194 obèses IMC = 30-40 ou super obèses IMC > 40).		Survenue de complications.	Plus de complications chez les obèses (IMC 30-40, OR 1,81 95 % CI 1,05-3,11) ainsi que chez les super obèses (IMC > 40, OR 5,77 ; 95 % CI 2,10-15,86).	4
Dowsey, 2008 (43) Australie	Étude de cohorte	1 207 patients opérés pour PTH.		Survenue d'une infection.	Plus d'infections chez les patients obèses et super obèses (2,6 et 9,1 % vs 0,9 %, p = 0,002). La différence persiste dans le sous-groupe de patients avec abord postérieur, mais pas dans le sous-groupe de patients avec abord antéro-latéral.	4, Pas d'analyse multivariée.
Lübbecke, 2007 (45) Suisse	Étude de cohorte	2 495 patients opérés d'une PTH.		Survenue de complications.	Plus de complications, notamment des descellements septiques, chez les obèses (IMC > 30, <i>incidence rate ratio</i> [IRR] ajusté 4,4 ; 95 % CI 1,8-10,8) particulièrement chez les femmes (IRR 16,1 ; 95 % CI 3,4-75,7 vs 1,0 95 % CI 0,2-5,3 pour les hommes).	4
Amin, 2006 (44) Écosse	Étude de cohorte	370 patients opérés d'une PTG.		Survenue de complications dans les 5 ans.	Stratification selon l'obésité (IMC > ou < à 30 selon le sexe, et selon le poids > ou < à 100 kg). Pas de différence significative (test de Fisher).	4
Järvenpää, 2010 (46) Finlande	Étude de cohorte	100 patients opérés d'une PTG.		Survenue de complications à 3 mois.	Plus de complications chez les obèses (IMC > 30), 5/52 vs 0/50, p = 0,028 (Chi2).	4

Suleiman, 2012 (48) États-Unis	Étude de cohorte (base de données nationale)	363 897 patients opérés d'une PTG.		Survenue de complications selon les strates d'IMC (18-25, 25-30, 30-35, 35-40, > 40).	Pas de différence entre les strates concernant la survenue de complications, notamment d'infection : 25-30 OR 0,58 (95 % CI 0,18-1,80), 30-35 OR 0,82 (95 % CI 0,26-2,55), 35-40 OR 0,57 (95 % CI 0,13-2,45), > 40 OR 1,51 (95 % CI 0,43-5,32).	4
Batsis, 2009 (49) États-Unis	Étude de cohorte, base de données de l'État du Minnesota	1 180 patients opérés d'une PTH dans les suites d'une fracture.		Survenue de complications postopératoires.	Dans tous les modèles multivariés, l'obésité (IMC > 30) n'était pas associée à la survenue de complications. Les variables associées à la survenue de complications étaient : l'âge (HR 1,04 ; 95 % CI 1,02-1,06), le sexe masculin (HR 1,59 ; 95 % CI 1,17-2,17), et un score ASA de III-V HR 1,89 (1,28-2,79).	4
Meding, 2003 (29) États-Unis	Rétrospective	9 245 patients opérés d'une PTH ou PTG, 63 patients avec une infection postopératoire.		Facteurs de risque d'infection.	En analyse multivariée, IMC > 40 (OR 3,23 ; 95 % CI 1,6-6,5), ASA score > 2 (OR 1,95 ; 95 % CI 1,0-3,7), chirurgie bilatérale en simultanée (OR 5,85 ; 95 % CI 2,5-13,9), PTG (OR 2,85 ; 95 % CI 1,5-5,6), transfusion sanguine (OR 2,11 ; 95 % CI 1,1-3,9), AC/FA postopératoire (OR 20,4 ; 95 % CI 1,4-28,5), infarctus post-opératoire (OR 20,4 ; 95 % CI 2,1-199,9), infection urinaire postopératoire (OR 5,45 ; 95 % CI 1,0-8,7) et durée d'hospitalisation prolongée (OR 1,09 ; 95 % CI 1,0-1,1) étaient des facteurs de risque indépendants.	3

Anémie préopératoire

L'anémie en préopératoire n'est pas un facteur de risque d'infection sur PTH dans une étude observationnelle (50).

Tableau 5.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Myers, 2004 (50)	Étude de cohorte	225 patients opérés d'une PTH.	Survenue d'infection et nécessité de transfusion.	Plus d'infections urinaires (28 % vs 14 % p = 0,039) et de transfusions (71 % vs 11 % p < 0,001) chez les anémiques.	3
Johnston, 2006 (51) Grande-Bretagne	Étude rétrospective	3 625 patients opérés pour une PTH dans les suites d'une fracture entre 1989 et 2002 (1 068 patients transfusés).	Déterminer si les patients recevant une transfusion en péri-opératoire de la pose d'une PTH en post-traumatique sont à risque de développer une infection.	Pas de différence dans le taux d'infection à 1 an (22/1 068 vs 48/2 503 pour les infections superficielles, p = 0,88 ; 10/1 068 vs 15/2 503 pour les infections profondes, p = 0,37).	3

Dénutrition

La dénutrition n'est pas un facteur de risque reconnu d'infection postopératoire précoce, toutefois une faible épaisseur du pli tricipital était un facteur de risque dans une étude de cohorte de patient opéré pour une PTG (52, 53).

Tableau 6.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Font-Vizcarra, 2010 (52)	Étude prospective de cohorte	213 patients opérés pour une PTG.		Évaluation du statut nutritionnel (pli cutané tricipital).	Dénutrition associée à la survenue d'une infection (relation inversement proportionnelle entre le pli cutané tricipital et la survenue d'une infection [significatif après ajustement sur l'âge, le score ASA et le sexe]).	3
Schwarzkopf, 2011 (53)	Étude de cohorte	302 patients opérés d'une PTH ou d'une PTG chez qui un écouvillonnage nasal à la recherche de <i>S. aureus</i> et une évaluation nutritionnelle (<i>nutritional screening form</i>) ont été réalisés à la prise en charge.		FR d'infection.	La dénutrition n'était pas un FR de portage à MSSA (OR 0,61), ni à MRSA (OR 0,74), ni de la survenue d'une infection (OR 0,49).	3
Gunnarsson, 2009 (54)	Étude prospective interventionnelle	100 patients opérés pour pose de PTH dans les suites d'une fracture ont été inclus.	Groupe intervention : 50 patients recevant une renutrition par compléments alimentaires et nutrition entérale sur SNG si nécessaire. Groupe contrôle : 50 patients recevant une alimentation standard.	Survenue de complications dans les deux groupes (perte de poids, survenue d'escarre, d'infection, durée du séjour, etc.).	Dans le groupe intervention : prise de poids significativement plus importante ($p = 0,047$), moins d'escarres ($p = 0,043$), durée d'hospitalisation plus longue (0,137) et plus d'infections ($p = 0,137$).	2

Polyarthrite rhumatoïde

La polyarthrite rhumatoïde est un facteur de risque d'infection de prothèse, et ce d'autant plus que les patients sont traités par une biothérapie (20, 55, 56).

Chez les patients traités par anti-TNF α , les facteurs de risque d'infection de prothèse étaient :

- une pose datant de moins d'un an ;
- la dose de corticostéroïde prescrite (57).

Tableau 7.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Matos da Cunha, 2011 (55) Brésil	Étude cas-contrôle	47 patients avec une PR, opérés d'une PTH ou d'une PTG, comparés à 75 patients sans PR opérés d'une PTH ou d'une PTG, matchés sur le sexe et le type de prothèse.	Taux d'infection dans les deux groupes.	Pas plus d'infections superficielles ou profondes dans le groupe PR (2/47 vs 1/75 pour les superficielles et 1/47 vs 0/75 pour les profondes) en analyse uni- ou multivariée.	3 Effectif faible et taux faible d'infections.
Momohara, 2011 (56)	Étude rétrospective	420 patients avec une PR, opérés d'une PTH ou d'une PTG.	Survenue d'infections.	Plus d'infections lorsque la PR est ancienne (OR 1,09 ; 95 % CI 1,04-1,14) et lorsqu'une biothérapie est utilisée (OR 5,69 ; 95 % CI 2,07-15,61).	3
Berbari <i>et al.</i> , 2006 (58)	Étude rétrospective	200 patients avec une PR présentant une infection de PTH ou de PTG.	Survenue d'un échec de la prise en charge.	En univariée, les facteurs associés à un échec (survenant chez 44 % des patients à 5 ans) étaient : infection polymicrobienne (HR 2,2 ; 95 % CI 1,2-3,9), rétention de l'implant (HR 5,9 ; 95 % CI 2,6-13,4) et une immunosuppression au long cours (HR 1,9 ; 95 % CI 1,0-3,4).	4
Cipriano, 2012 (59) États-Unis	Étude rétrospective	871 patients avec suspicion d'infection de PTH ou de PTG (posée pour arthrite inflammatoire chez 61 patients).	Comparaison des paramètres biologiques entre les patients ayant arthrite inflammatoire vs arthrose.	Plus d'infections chez les patients ayant arthrite inflammatoire (31 % vs 18 %, $p = 0,013$), <i>cut-offs</i> similaires pour l'infection (CRP 15 vs 17 mg/l, GB dans le liquide articulaire 3 450 vs 3 444/mm ³).	3
Gilson, 2010 (57) France	Étude cas-contrôle	20 patients traités par anti-TNF α avec une infection de prothèse comparés à 40 patients contrôles traités par anti-TNF α et ayant eu une arthroplastie totale. Appariement selon l'âge, la localisation de la prothèse, et la durée de la maladie inflammatoire.	Étude des facteurs de risque d'infection chez les patients traités par anti-TNF α .	En analyse multivariée, les facteurs de risque d'infection étaient une pose de prothèse datant de moins d'un an (OR 88,3 ; 95 % CI 1,1-7 071,6) et la prise croissante de corticostéroïdes (OR 5,0 ; 95 % CI 1,1-21,6 par augmentation de 5 mg/j).	3

Anticoagulation

Une anticoagulation préopératoire (INR > 1,5) excessive prédispose à la survenue d'infections postopératoires.

Tableau 8.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Parvizi, 2007 (60)	Étude cas-contrôle	78 patients avec un sepsis, 156 contrôles matchés sur l'âge, le sexe, IMC, tabac, alcool, type de prothèse, mode fixation, indication de pose de prothèse. Tous les patients reçoivent des petites doses de warfarin à visée préventive (objectif INR = 1,5).	Étude des facteurs de risque d'infection.	Analyse multivariée, FR d'infection : score ASA (OR 2,7 ; 95 % CI 1,08-2,97), transfusions postopératoires (OR 1,63 ; 95 % CI 1,14-2,33), hématome postopératoire (OR 27,02 ; 95 % CI 11,04-91,59) et drainage de la plaie (OR 32,20 ; 95 % CI 8,7-119,17). Lorsque les auteurs stratifient selon l'INR, deux fois plus d'infections quand l'INR est > 1,5 (p = 0,05, Chi2).	3

Cirrhose

Les patients cirrhotiques sont également plus à risque d'infections (61), d'autant plus que le score de Child-Pugh est élevé (62).

Tableau 9.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Hsieh, 2010 (61)	Étude prospective	33 patients cirrhotiques avec une infection de PTH.	Survenue de rechute de l'infection.	Taux de rechute important (23/33 patients, 17 dans le groupe rétention de l'implant, 6 dans le groupe changement de prothèse). En univariée, la décompensation de la cirrhose était associée à un sur-risque d'infection dans le groupe changement de prothèse (RR 7,5 ; 95 % CI 4,8-9,5).	3
Moon, 2007 (62)	Étude rétrospective	30 patients avec une cirrhose opérés d'une PTH.	Survenue de complications.	Mortalité et taux d'infection élevé, score de Child prédictif des complications (p < 0,001 en univariée).	3

Hémophilie

Les patients hémophiles substitués n'ont pas de sur-risque d'infection.

Tableau 10.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Norian, 2002 (63)	Étude rétrospective	58 patients hémophiles opérés pour une PTG.	Survenue de complications.	Taux élevé de complications par infection (7/58), HIV n'étant pas un facteur de risque.	4 Uniquement descriptif.
Powell, 2005 (64)	Étude rétrospective	51 patients hémophiles opérés pour PTH ou PTG.	Survenue d'une infection.	Une infection est survenue chez 5/51 patients, le taux d'incidence n'était pas plus élevé chez les patients HIV+ (RR 1,49 95 % CI 0,25-8,93).	4
Goddard, 2010 (65)	Étude rétrospective	70 patients hémophiles opérés pour première PTG, supplémentation en facteurs VII, VIII ou IX en préopératoire.	Aucun.	Un seul patient a développé une infection. Aucune comparaison. Taux d'infection comparable à la population non hémophile selon les auteurs, grâce à l'utilisation des facteurs VII, VIII ou IX.	4
Solimeno, 2009 (66)	Étude rétrospective	116 patients hémophiles opérés pour une première PTG.	Survenue d'une infection.	9/116 patients ont développé une infection. En univariée, les facteurs associés à la survenue d'une infection étaient : présence d'un inhibiteur de facteur de la coagulation (HR 9 ; 95 % CI 2,2-36,3), chirurgien autre que le chirurgien référent (HR 5 ; 95 % CI 1,2-20,2), prothèse non cimentée (HR 5,7 ; 95 % CI 1,4-23,1), perfusion continue des facteurs de la coagulation (HR 7,3 95 % CI 1,9-27,1). En analyse multivariée, seule la variable « chirurgien autre que le chirurgien référent » était significative (HR 9,8 ; 95 % CI 1,0-95,3).	4

Virus de l'immunodéficience humaine (VIH)

Les patients séropositifs pour le VIH ne sont pas plus à risque d'infection, surtout lorsqu'ils sont traités efficacement (67, 68).

Tableau 11.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Yoo, 2010 (68)	Étude rétrospective	8 procédures (PTH) chez 5 patients HIV.	Survenue de complications.	Pas de complication.	4 Effectif faible.
Mahoney, 2005 (67)	Étude rétrospective	54 patients HIV+ opérés pour une PTH.	Évaluation du diagnostic pathologique.	Plus d'ostéonécroses chez les cas (35 ostéonécroses/40), sans plus d'infection (1/40) par rapport à ce qui est décrit dans la littérature pour des patients VIH- et par rapport à une population contrôle.	3

Comorbidités

Les patients ayant au moins une comorbidité (explorée par le score ASA) sont plus à risque d'infection (18, 21-23).

Tableau 12.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Cecconi, 2011 (23)	Étude randomisée	40 patients opérés d'une PTH randomisés en groupe témoin ou en groupe intervention.	Intervention : monitoring hémodynamique par FloTrac sensor/Vigileo.	Survenue de complications (majeures ou mineures).	Plus de complications mineures dans le groupe contrôle (100 % vs 80 %, $p < 0,05$).	3
Peersman, 2008 (21)	Étude cas-témoin, PTG.	113 patients présentant une infection sur PTG, 236 contrôles.		Survenue d'infections.	ASA plus important chez les patients non infectés (2,6 vs 2,3).	4 Pas d'analyse statistique.
Berbari, 2012 (69)	Étude cas-contrôle.	339 cas, 339 contrôles, PTH et PTG.		Déterminer si le <i>Mayo prosthetic joint infection risk score</i> est prédictif de la survenue d'une infection.	Scores associés aux complications.	3 Pas de validation externe des scores.

Antériorité chirurgicale

Les antériorités chirurgicales, sur le même site, sont plus à risque d'infection (32).

Antécédent infectieux sur le site

Les patients ayant eu une infection ostéo-articulaire (supérieure à 10 ans) au niveau de la hanche sur le site, dans l'enfance notamment, ne semblent pas plus à risque de développer une nouvelle infection (70-72).

Tableau 13.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Gao, 2010 (70) Chine	Étude rétrospective	19 patients aux ATCD de sepsis de hanche 10 ans auparavant, PTH.	Survenue d'une récurrence de l'infection.	Pas de survenue de récurrence, purement descriptif.	4
Kim, 2003 (71) Corée	Étude rétrospective	170 patients aux ATCD d'infection dans l'enfance, PTH.	Survenue de récurrence de l'infection.	Pas de survenue de récurrence, purement descriptif.	4
Kim, 2009 (72) Corée	Étude rétrospective	62 patients aux ATCD d'infection dans l'enfance, PTH.	Survenue de récurrence de l'infection.	Pas de survenue de récurrence, purement descriptif.	4

Infection bactérienne à distance

L'existence d'une infection bactérienne évolutive d'un autre site (cutané, respiratoire ou abdominal) au moment de la pose de la prothèse est un facteur de risque d'infection de cette dernière (32). Toutefois, un essai thérapeutique récent n'a pas montré de bénéfice du traitement des bactériuries asymptomatiques, chez les patients programmés pour une pose de prothèse orthopédique (73). Une infection concomitante d'une autre prothèse est un facteur de risque d'infection (14). Les infections secondaires de prothèse (d'origine hématogène) sont rares et surviennent à plus de 24 mois de la pose (74).

Tableau 14.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Cordero-Ampuero, 2010 (32)	Étude rétrospective cas-contrôle	47 cas opérés d'une PTH (23 hémiarthroplasties) avec infection tardive et 200 contrôles (100 hémiarthroplasties) sélectionnés par randomisation sans infection pendant le suivi.		Étude des facteurs de risque d'infection.	FR d'infection en cas d'hémiarthroplastie : sexe féminin, IMC > 30, traitement immunosuppresseur, temps opératoire prolongé, prophylaxie inadéquate, hématome postopératoire, drains laissés en place trop longtemps, infection abdominale urinaire ou cutanée concomitante, antécédent chirurgical sur le même site.	3 Analyse univariée sans RR.
Uçkay, 2009 (74)	Étude de cohorte	6 101 patients opérés d'une PTH ou d'une PTG.		Infection de prothèse associée à un autre foyer infectieux.	Infections secondaires de prothèse sont rares (7/6 101), et surviennent à plus de 24 mois de la pose de prothèse.	3
Koulouvaris, 2009 (75)	Étude cas-contrôle	58 patients avec une infection de PTH ou de PTG, 58 contrôles sans infection (1:1) matchés selon l'âge, le type de prothèse et l'année de la chirurgie.		Déterminer s'il existait une infection urinaire (IU) en péri-opératoire et déterminer si elle était associée à une infection de prothèse.	(7 IU chez les patients). Pas de relation entre IU préopératoire (OR 0,341 ; 95 % CI 0,086-1,357) ou postopératoire (OR 4,222 ; 95 % CI 0,457-38,9).	4
Cordero-Ampuero, 2013 (73)	Essai thérapeutique randomisé en ouvert	Patients programmés pour une pose de prothèse de hanche (totale ou partielle) et ayant une bactériurie asymptomatique.	Traitement ou non de la bactériurie.	Taux d'infection postopératoire de prothèse.	Bactériurie asymptomatique seulement chez 8/228 des patients programmés pour PTH et chez 38/243 des patients programmés pour prothèse partielle. Pas de différence dans le taux d'infection à 3 mois dans le groupe traité pour IU asymptomatique vs le groupe sans traitement.	3 Très faible effectif, pas de calcul du nombre de sujets nécessaires, en ouvert.

Portage nasal à *S. aureus*

Des études récentes suggéreraient un lien entre le portage nasal à *S. aureus* et le risque d'infection de prothèse à *S. aureus*. Le portage nasal par *S. aureus* (1/3 de la population générale) n'est pas un facteur de risque d'ISO profonde. Cela n'a pas été retrouvé par l'étude de Schwarzkopf *et al.* (53, 76).

Tableau 15.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Schwarzkopf, 2011 (53) États-Unis	Étude de cohorte rétrospective	302 patients programmés pour la pose d'une PTH ou de PTG en 2009 chez qui un dépistage d'un portage nasal à <i>S. aureus</i> et une évaluation nutritionnelle (<i>nutritional score</i>) ont été réalisés.		Survenue d'une infection, association entre <i>nutritional score</i> et colonisation à <i>S. aureus</i> ; entre <i>nutritional score</i> et infection ; et entre colonisation à <i>S. aureus</i> et infection.	14,9 % et 2,3 % des patients étaient colonisés respectivement à <i>S. aureus</i> sensible à la méticilline et à <i>S. aureus</i> résistant à la méticilline. Ni l'état nutritionnel, ni le fait d'être colonisé à <i>S. aureus</i> n'étaient des facteurs de risque d'infections (survenue chez 1,7 % des patients).	3
Price <i>et al.</i> , 2008 (77)	Étude transversale	284 patients nécessitant une chirurgie orthopédique programmée.	Prélèvement à la recherche d'un portage nasal à <i>S. aureus</i> dans les 15 jours précédant la chirurgie.	Prélèvements nasaux positifs à <i>S. aureus</i> .	30 % des patients étaient porteurs de <i>S. aureus</i> . 9/282 patients ont développé une ISO, dont 4 à <i>S. aureus</i> . Pas de facteurs de risque de portage nasal identifiés.	3
Rao <i>et al.</i> , 2011 (78)	Étude prospective comparative non randomisée en ouvert	1 440 patients opérés pour une prothèse avec stratégie de recherche de portage à <i>S. aureus</i> +/- décolonisation (attribué à certains chirurgiens) vs 2 284 patients contrôles (attribués à d'autres chirurgiens ne participant pas à l'intervention). Groupe contrôle historique de 741 patients (période pré-intervention).	Recherche portage nasal à <i>S. aureus</i> 2 à 4 semaines avant la chirurgie programmée, puis, si positif, décolonisation par mupirocine et bains de chlorhexidine pendant 5 jours.	Survenue d'une ISO chez les patients porteurs de <i>S. aureus</i> et survenue d'ISO dans les groupes avant et après intervention.	Survenue d'une ISO chez les patients porteurs de <i>S. aureus</i> : 19 patients dans le groupe contrôle vs 0 dans le groupe intervention, diminution du nombre global d'ISO entre les périodes pré-intervention et la période intervention (OR 2,32 ; 95 % CI 1,21-4,46).	3

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation

<p>Portigliatti Barbos <i>et al.</i>, 2010 (79)</p>	<p>Étude prospective</p>	<p>75 membres du personnel d'une équipe chirurgicale.</p>	<p>Recherche d'une colonisation <i>par S. aureus</i> puis décontamination par mupirocine pendant 5 jours.</p>	<p>Efficacité de la décontamination et effet avant/après sur le taux d'ISO dans l'unité.</p>	<p>30/75 étaient porteurs de <i>S. aureus</i>. Un chirurgien toujours porteur après la décontamination. Taux d'ISO pas significativement différent avant (6/1 000) et après (0/300), p = 0,439.</p>	<p>3</p>
<p>Bode <i>et al.</i>, 2010 (80) Hollande</p>	<p>Étude prospective comparative randomisée double aveugle contre placebo</p>	<p>917 patients hospitalisés dans des services de médecine interne, chirurgie thoracique, chirurgie vasculaire, chirurgie orthopédique, chirurgie digestive et générale porteurs de <i>S.</i> <i>aureus</i> chez qui une chirurgie était programmée.</p>	<p>Randomisation 1:1, intervention : mupirocine 2 % 2 x/j pendant 5 jours avec bains de chlorhexidine tous les jours pendant 5 jours.</p>	<p>Survenue d'infection nosocomiale à <i>S.</i> <i>aureus</i>.</p>	<p>Moins d'infections à <i>S.</i> <i>aureus</i> dans le groupe intervention (RR 0,42 ; 95 % CI 0,23-0,75), moins d'ISO profondes (RR 0,21 ; 95 % CI 0,07-0,62).</p>	<p>1</p>

Tabac

Le tabagisme actif ou ancien est associé à la survenue plus fréquente de complications postopératoires, notamment des infections (36, 81-83).

Tableau 16.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Singh, 2011 (81) États-Unis	Méta-analyse	21 études dont 6 avec des analyses ajustées, 14 études avec seulement une analyse univariée, et une étude modélisée ont été incluses dans la méta-analyse.	Complications postopératoires et décès.	Fumeurs actifs et anciens fumeurs font significativement plus de complications postopératoires (RR 1,24 ; 95 % CI 1,01-1,54 pour les fumeurs actifs ; 1,32 ; 95 % CI 1,05-1,66 pour les anciens fumeurs) et de décès (1,63 ; 95 % CI 1,08-2,64 pour les fumeurs actifs et 1,69 ; 95 % CI 1,08-2,64 pour les anciens fumeurs). Au sein des 6 études avec analyse ajustée, un fumeur de plus de 40 PA avait significativement plus de risques de développer une complication systémique qu'un non-fumeur (OR 2,21 ; 95 % CI 1,28-3,82).	1
Singh, 2011 (82) États-Unis	Étude de cohorte	33 336 patients vétérans ayant une pose de PTH ou de PTG.	Survenue de complications dans les 30 jours postopératoires.	Plus de complications chez les fumeurs actifs : OR 1,41 ; 95 % CI 1,16-1,72 pour les ISO, OR 1,53 ; 95 % CI 1,10-2,14 pour les pneumonies, OR 2,61 ; 95 % CI 1,26-5,41 pour les AVC et OR 1,63 ; 95 % IC 1,31-2,02 pour la mortalité à 1 an.	3
Sadr Azodi, 2006 (36) Suède	Étude rétrospective	3 309 patients ayant un changement de prothèse de hanche, database nationale.	Survenue de complications.	Plus de complications chez les fumeurs (ancien fumeur, OR 1,32 ; 95 % CI 1,04-1,97, fumeur actuel, OR 1,56 ; 95 % CI 1,14-2,14, > 40 PA OR 2,21 95 % CI 1,28-3,82) et chez les obèses (IMC > 30 OR 1,58 ; 95 % CI 1,06-2,35).	4
Durand <i>et al.</i> , 2013 (83)	Étude prospective observationnelle multicentrique	Patients opérés pour la mise en place de matériel orthopédique entre juin 2003 et décembre 2006.	Étude des facteurs de risque de survenue d'une infection de site opératoire.	3 908 patients ont été inclus, dont 2 321 patients avec PTH et 1 162 patients avec PTG. 642 (16,4 %) étaient des fumeurs actifs. 77 infections de site opératoire sont survenues. Le tabagisme était un facteur de risque indépendant d'infection (OR 2,2 ; IC 95 % 1,4-3,7).	3

2.2 Lié au centre

Il existe des facteurs de risque liés au centre et à la procédure. L'expérience du centre (nombre de prothèses posées par année) semble jouer un rôle important. En exploitant les résultats des bases de données néerlandaises et américaines, il a été mis en évidence un taux supérieur d'infections dans les centres non universitaires (84), dans les centres posant peu de prothèses par année (< 50 procédures/an) (85-87) et lorsque le chirurgien n'est pas expérimenté dans la pose de prothèse (88).

Tableau 17.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Kurtz, 2008 (84) États-Unis	Étude de cohorte (database nationale)	PTH et PTG	Survenue d'infections.	Plus d'infections dans les centres non universitaires.	4 Pas de statistique.
Geubbels, 2005 (85) Hollande	Étude de cohorte (database nationale)	PTH	Survenue d'infections.	Moins d'infections dans les centres posant le plus de prothèses (réduction du risque d'ISO avec un RR pour 50 opérations de 0,85 ; 95 % CI 0,74-0,97).	3
Wei, 2010 (88) Taiwan	Étude de cohorte (database nationale)	PTG	Survenue d'infections.	Plus d'infections dans les centres posant peu de prothèses. FR d'infection : chirurgien pratiquant peu de chirurgie (OR 2,31 ; 95 % CI 1,8-3,9), hôpital avec peu de volume (OR 2,33 ; 95 % CI 1,09-5,1).	3
Meyer, 2011 (86) Allemagne	Étude de cohorte (database nationale)	PTH	Survenue d'infections.	Plus d'infections dans les centres faisant peu de procédures (< 50/an). OR ajusté pour PTG : 2,3 (95 % CI non précisé).	3
Muilwijk, 2007 (89)	Étude de cohorte (database nationale)	33 796 patients opérés, dont 15 906 de PTH, 1 046 de révision de PTH, et 6 357 PTG.	Survenue d'ISO selon le nombre d'interventions dans l'hôpital ou par chirurgien.	Par rapport à un volume faible par chirurgien (référence), moins d'ISO en multivariée pour les PTG (OR 0,43 ; 95 % CI 0,23-0,80), non significatif pour les PTH (OR 0,79 ; 95 % CI 0,42-1,33) et les révisions de PTH (OR 1,10 ; 95 % CI 0,48-2,52).	3
Ong, 2009 (18) États-Unis	Étude de cohorte	39 929 patients, PTH.	Survenue d'infections.	FR d'infection : sexe masculin (OR pour le sexe féminin de 0,83, $p = 0,009$), comorbidités (OR pour Charlson > 5 de 2,57, $p < 0,001$) et durée de l'intervention (OR pour durée > 210 min de 1,78, $p < 0,001$).	3

2.3 Lié à l'intervention

La durée de l'intervention, notamment un temps opératoire > 2 h 30 est également un facteur de risque d'infection de prothèse (14, 18, 32, 90, 91).

Lorsque la prothèse est posée pour une fracture pertrochantérienne, le délai entre la fracture et la pose de prothèse est un facteur de risque de complications et notamment d'infections (92, 93).

L'utilisation d'une prothèse hybride (vs prothèse hybride inverse) et l'utilisation de ciment sans antibiotique (vs utilisation de ciment avec antibiotique) étaient à risque d'infection dans une étude prospective nationale de grande ampleur dans les pays nordiques (20). Mais cette étude a de nombreux biais car les données du registre de recueil sont incomplètes. Il manque certains facteurs liés aux patients (comorbidités) ou des éléments liés à la chirurgie (durée de l'intervention ou changement de technique chirurgicale).

En peropératoire, le score chirurgical d'Apgar (quantification des pertes sanguines, pouls et tension artérielle) est associé à la survenue de complications postopératoires (94).

En postopératoire, la survenue d'un hématome du site est un facteur de risque d'infection (93), comme le fait d'avoir une ISO superficielle (47). Le fait de ne pas utiliser de redon (ou de le perdre précocement) est également un facteur de risque (47), bien que ce point ait été remis en question dans une étude randomisée (95). Laisser le redon en place de manière prolongée (> 5 jours) est un facteur de risque d'infections (32). Pourtant, l'AAOS (14) ne retient ni la présence prolongée de drains ni la survenue d'un hématome comme facteurs de risque de survenue d'infection de prothèse.

Tableau 18.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Garcia-Alvarez 2010 (92)	Étude de cohorte	290 patients, fracture fémorale en attente PTH.		Survenue de complications.	FR complication : transfusion (OR 1,96), infection urinaire (OR 1,76) et pneumonie (OR 2,85). Un long délai de prise en charge était associé à plus de complications pneumonie (9,8 +/- 7,44 jours vs 6,39 +/- 3,75), ou une infection urinaire (7,76 +/- 4,39 jours vs 6,17 +/- 4,14).	3
Acklin, 2011 (93)	Rétrospective et prospective	370 puis 153 patients, PTH.	Programme d'intervention sur l'hygiène.	Taux d'ISO	Diminution du taux d'ISO avec l'intervention, FR d'ISO en régression logistique : durée intervention, hémiarthroplastie, hématome, certains membres du personnel infirmier.	3
Harrison 2012 (90)	Étude de cohorte	6 905 patients.		Survenue d'une infection.	Temps d'anesthésie plus long chez les infectés (76 vs 65 min, p = 0,01).	3 Pas d'analyse multivariée.

Angleterre						
Willis-Owen, 2010 (91) Australie	Étude de cohorte	5 277 patients, changement de prothèse, PTH et PTG.		Survenue d'une infection.	FR d'infection lors des révisions : plus long temps opératoire (125 vs 102 min, p = 0,004).	3
Wuerz, 2011 (94)	Étude rétrospective	3 511 patients opérés d'une PTH ou d'une PTG de 2003 à 2006, calcul du score <i>Surgical Apgar Score</i> .		Survenue de complications.	Score Apgar prédictif de complication (chaque diminution du score de 1 point était associée à une augmentation du risque de 34 % [95 % CI 0,66-0,84]).	3
Li, 2011 (95)	Étude randomisée contrôlée	100 patients.	Utilisation de drains vs pas de drains.	Survenue de complications.	Pas de différence.	2

► Avis du groupe de travail

Certains facteurs de risque d'infection sur prothèse sont identifiés :

- score ASA ;
- diabète ;
- obésité (IMC > 40) ;
- polyarthrite rhumatoïde ;
- temps opératoire (> 2,5 h) ;
- tabagisme actif ;
- hématome postopératoire ;
- délai entre fracture et intervention chirurgicale ;
- cirrhose ;
- traitement anticoagulant préopératoire (INR > 1,5).

Aucun facteur de risque ne permet de prédire la survenue d'infection précoce sur prothèse.

► Proposition de recommandations

La présence de ces facteurs de risque peut modifier le tableau clinique et biologique.

La présence d'un ou plusieurs facteurs de risque ne doit pas modifier la démarche diagnostique.

L'absence de ceux-ci ne doit pas modifier la démarche diagnostique.

3 Repérage et diagnostic de l'infection sur prothèse dans le mois suivant l'implantation

3.1 Repérage d'une infection précoce

Toute personne impliquée dans la prise en charge d'un patient opéré dans le mois précédent est susceptible de repérer les signes d'alerte faisant suspecter une infection précoce. Le patient et sa famille doivent être informés des principaux signes d'alerte :

- incidents cicatriciels ;
- persistance ou apparition d'une inflammation locale ;
- absence et retard de cicatrisation, désunion, nécrose ;

- tout écoulement même non purulent ;
- réapparition ou aggravation de la douleur locale postopératoire ;
- dégradation de la récupération fonctionnelle ;
- épanchement douloureux (pour le genou) ;
- présence de signes généraux : fièvre, frissons.

La prise en charge d'une infection sur prothèse dans le mois suivant son implantation est une urgence médico-chirurgicale.

3.2 Définition de la pathologie

Les infections du site opératoire sont définies selon leur profondeur : infections superficielles et infections profondes. Leur définition se trouve en annexe 3.

3.3 Quels sont les signes cliniques en faveur de l'infection ?

► Synthèse des recommandations françaises et internationales

Dans le mois qui suit l'implantation d'une prothèse articulaire, les recommandations internationales retiennent comme signes cliniques en faveur d'une infection de la prothèse (6, 14, 96, 97) :

- douleur d'intensité anormale ou sa réapparition après intervalle libre ;
- écoulement purulent de la plaie opératoire ;
- désunion ou nécrose ou inflammation cicatricielle.

L'existence de signes généraux (fièvre, frissons) associés aux signes locaux augmente la probabilité d'une infection.

L'existence d'une fistule à proximité de la prothèse affirme l'infection jusqu'à preuve du contraire (niveau 3) (6, 14, 96, 97).

► Analyse de la littérature

Les signes cliniques locaux évocateurs d'une infection de prothèse le premier mois sont :

- l'absence de cicatrisation ;
- l'apparition d'une inflammation locale ;
- l'apparition d'un écoulement, surtout s'il est purulent ;
- l'apparition d'un épanchement articulaire douloureux (47).

Cependant, les signes généraux peuvent être absents, et une température centrale élevée dans les cinq jours postopératoires n'est pas prédictive d'une infection. En postopératoire immédiat, en l'absence d'infection, la température peut s'élever avec un pic à 24-48 h (38 °C dans la majorité des cas). L'apparition de fièvre au-delà du 5^e jour postopératoire doit faire rechercher des signes locaux d'infection (98-101).

Tableau 19.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Peel, 2011 (47)	Étude cas-contrôle	63 cas (27 PTG, 36 PTH).	126 contrôles (54 PTG et 72 PTH).	Survenue d'infections.	FR pour PTG : écoulement de la plaie (OR 6,2 ; 95 % CI 1,1-35,9), absence de drain (OR pour présence de drain 0,09 95 % CI 0,009-0,9). FR pour PTH : IMC (OR 1,1 ; 95 % CI 1,0-1,2), perte accidentelle du redon (OR 1,003 95 % CI 1,0002-1,0005), ISO superficielle (OR 5,6 ; 95 % CI 1,2-27,4).	3
Berbari, 1998 (102)	Cas-contrôle	PTH		Survenue d'une infection.	ISO superficielle (OR 35,9 ; 95 % CI 8,3-154,6), score NNIS de 1 ou 2 (OR 1,7 ; 95 % CI 1,2-2,3 et OR 3,9 ; 95 % CI 2,0-7,5), cancer (OR 3,1 ; 95 % CI 1,3-7,2), révision (OR 2,0 ; 95 % CI 1,4-3,0).	3

► Avis du GT

Les données de la littérature sont de faible niveau de preuve. Il s'agit surtout de revues générales et/ou d'avis d'experts.

Les infections du site opératoire sont classiquement définies selon leur profondeur : infections superficielles et infections profondes (cf. annexe 3). Cette distinction n'est pas adaptée à l'infection précoce d'une prothèse et ne doit pas influencer le diagnostic et la prise en charge.

► Proposition de recommandation

Les signes cliniques locaux qui **affirment** l'infection sur prothèse sont :

- écoulement purulent ;
- abcès ;
- fistule.

Les signes cliniques locaux suivants sont **évocateurs** d'infection sur prothèse, même en l'absence de signes généraux (fièvre, frissons) :

- incidents cicatriciels ;
- persistance ou apparition d'une inflammation locale ;
- absence et retard de cicatrisation, désunion, nécrose ;
- tout écoulement non purulent ;
- réapparition ou aggravation de la douleur locale postopératoire ;
- dégradation de la récupération fonctionnelle ;
- épanchement douloureux (pour le genou).

L'existence de signes généraux (fièvre, frissons) est évocatrice d'infection surtout si associée à des signes locaux.

3.4 Quelle place pour les examens complémentaires dans le diagnostic (biologie, imagerie) ?

3.4.1 État des recommandations françaises et internationales

Aucun paramètre biologique n'est à lui seul spécifique de l'infection sur prothèse. La leucocytose sanguine n'a pas une bonne valeur prédictive positive ou négative en cas d'infection sur prothèse (6, 96).

Une valeur normale de la VS et/ou de la CRP n'exclut pas une infection ostéo-articulaire sur matériel (6, 96).

Dans le mois qui suit l'implantation d'un matériel ostéo-articulaire, il est recommandé de suivre la courbe de l'évolution du taux sérique de la C-réactive protéine (CRP) (et non sa valeur absolue), élément d'indication d'une infection. Il est recommandé de ne pas réaliser de mesure de la vitesse de sédimentation (VS) qui n'a aucune valeur diagnostique (6, 96).

L'AAOS et l'IDSA recommandent fortement la mesure combinée de la VS et de la CRP pour le diagnostic d'infection sur prothèse, surtout en cas de symptomatologie clinique peu évidente (14, 97).

Il existe peu d'études sur l'intérêt de la procalcitonine (PCT) dans le diagnostic des infections sur prothèse articulaire dans le mois suivant son implantation (97).

3.4.2 Biologie : NFS, VS, CRP et PCT

► Analyse de la littérature

Dans les suites de la pose d'une prothèse, en dehors de toute infection, une hyperleucocytose est retrouvée dans les 48 h chez 16-58 % des patients (101, 103, 104). Il a également été montré que la VS et la CRP augmentaient en postopératoire immédiat (48 h) pour se normaliser après le 1^{er} mois (104-106). Certains auteurs ont démontré que la VS et CRP étaient utiles dans le diagnostic d'infection de prothèse, mais à distance de la pose (107, 108).

La procalcitonine (PCT) n'est pas utile pour le diagnostic (109).

La réapparition d'une hyperleucocytose, et une élévation après une baisse postopératoire de la CRP évoquent une infection (110).

Tableau 20.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Berbari, 2010 (108) États-Unis	Méta-analyse	3 909 patients avec PTH ou PTG hospitalisés pour révision (30 articles).	Présence d'un sepsis lors de la révision, valeur prédictive du nb de GB, VS, CRP, IL-6.	Se poolée de 45 % (95 % CI 41-49) pour les GB, 75 % (95 % CI 72-77) pour la VS, 88 % (95 % CI 86-90 %) pour la CRP, et 97 % (95 % CI 93-99) pour l'IL-6. Spe poolée 87 % (95 % CI 85-89) pour les GB, 70 % (95 % CI 68-72) pour la VS, et 74 % (95 % CI 71-76) pour la CRP, et 91 % (95 % CI 87-94) pour l'IL-6.	1
Tai, 2009 (98) Taiwan	Étude rétrospective, purement descriptive, température corporelle dans les 5 jours qui suivent l'implantation	186 patients opérés d'une PTG sans complications postopératoires. Comparaison avec un groupe de patients ayant eu une PTG avec infection postopératoire (nombre non précisé).	Survenue d'une infection.	Fièvre uniquement dans les 48 h pour les non-septiques, fièvre plus tardive (J5) pour les septiques.	4 Purement descriptif, aucune statistique.
Summersell, 2003 (99)	Étude rétrospective, purement descriptive, de la température corporelle dans les 5 jours qui suivent l'implantation	98 patients opérés d'une PTH et qui n'ont pas présenté de complication postopératoire, prise quotidienne de la température.		La température s'élève jusqu'à 38° dans les 48 h postop. puis décroît par la suite (37° en moyenne à J5, SD non précisée dans le texte).	4
Ghosh, 2006 (100) Royaume-Uni	Étude rétrospective	170 patients opérés d'une PTG.	Survenue d'une infection (n = 14 patients).	Température postopératoire significativement plus élevée qu'en préopératoire, y compris jusqu'à J5 (p < 0,0001). Température postopératoire (jusqu'à J5) non prédictive d'une infection. Sensibilité 0,286 (95 % CI 0,084-0,581), spécificité 0,628 (95 % CI 0,548-0,704), VPP 0,065 (95 % CI 0,018-0,157).	4
Czaplicki, 2011	Étude rétrospective,	426 patients opérés d'une	Survenue d'une infection	Uniquement 2 infections dont 1 patient avec hyperleucocytose uniquement et l'autre	4

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation

(101) États-Unis	mesure de la température corporelle et mesure des leucocytes circulant en postopératoire	PTH ou d'une PTG.	(1 PTG et 1 PTH).	patient sans fièvre ni hyperleucocytose. 35 patients avec fièvre et hyperleucocytose en postopératoire.	Purement descriptif, non comparatif, aucune statistique.
Neumaier, 2006 (106) Allemagne	On ne sait pas si c'est rétro ou prospectif	349 patients opérés pour mise en place d'une ostéosynthèse ou prothèse après fracture du col fémoral, sans complication postopératoire.		Élévation de la CRP dépendante de la nature de l'intervention : plus l'intervention était lourde, hémi- ou totale arthroplastie, plus la CRP à J2 était élevée (environ 15 mg/L vs 8,7 pour un clou p < 0,001, Mann-Whitney).	4
Piper, 2010 (107) États-Unis	Étude rétrospective	636 patients avec du matériel orthopédique (prothèse ostéosynthèse) hospitalisés pour révision.	Présence d'un sepsis lors de la révision, valeur prédictive de la CRP et de la VS.	CRP > 10 mg/L ou VS > 30 mm/h pour détecter une infection lors d'une révision PTH (Se 76 %, spe 71 %, VPP 32 %, VPN 94 %) ou de PTG (Se 87 %, spe 75 %, VPP 57 %, VPN 94 %).	3
Deirmengian 2011 (103) États-Unis	Étude rétrospective sur la mesure postopératoire des GB	14 227 patients opérés d'une PTH ou d'une PTG.	Présence d'un sepsis lors de la révision, valeur prédictive de la leucocytose.	Incidence d'une leucocytose dans 38 % en postopératoire immédiat, sensibilité 79 %, spécificité 46 % pour une infection. Pas de différence dans les valeurs max de GB dans les 3 semaines postopératoires entre les septiques et les non-septiques (11,4/mm ³ vs 10,7/mm ³ , p = 0,33).	3
Honsawek, 2011 (105) Thaïlande	Étude prospective	49 patients opérés pour une PTG.	Cinétique de la CRP, IL-6 et de la VS.	Aucune complication. Élévation significative (Mann-Whitney) de la CRP et de l'IL-6 à J1 (p < 0,0001), puis diminution à S2 pour normalisation à S6. Augmentation de la VS à J1 et S2 pour diminution à S6.	3
Chevillotte, 2009 (104) États-Unis	Étude rétrospective	204 patients avec fracture du col traités par mise en place d'une PTH, 11,6 % d'infectés.	Utilité des marqueurs CRP, VS, leucocytes pour le diagnostic d'infection.	Faible valeur prédictive positive des 3 marqueurs : 18 % (6-37) pour la leucocytose, 21 % (10-37) pour la VS et 29 % (17-43) pour la CRP. Bonne valeur prédictive négative 89 % (83-94) pour la leucocytose, 89 % (80-95 %) pour la VS et 94 % (84-99) pour la CRP.	3
Bejon, 2011 (111)	Étude rétrospective	109 patients infectés avec conservation de l'implant, 1 406 patients infectés traités par un changement	Utilité de la CRP dans le diagnostic des rechutes.	AUROC à 0,65 et à 0,55 dans le groupe rétention de l'implant et changement en deux temps, respectivement.	4

		en deux temps.			
Beloosesky, 2004 (112)	Étude prospective non comparative	32 patients opérés d'une PTH pour fracture.	Survenue de complications (15 patients).	CRP associées à la survenue de complications (AUC) en régression logistique ($p = 0,03$, paramètres uniquement biologiques dans l'analyse, pas de HR). CRP moyenne entre 48-60 h plus élevée chez les patients présentant une complication (20,9 vs 13,1, $p = 0,002$). Une CRP > 15 mg/L entre 48-60 h a une Se de 93 % et une Spe de 65 % pour prédire une complication.	3
Beloosesky, 2007 (113)	Étude prospective	41 patients opérés d'une PTH dans les suites d'une fracture.	Survenue de complications ou d'altération des fonctions mentales, comparaison par ANOVA.	CRP plus élevée à 48-60 h, 7 et 30 jours chez les patients présentant une complication postopératoire ou une altération des fonctions mentales. IL-6 plus élevée à 48-60 h, 7 et 30 jours chez les patients présentant une altération des fonctions mentales.	3
Park, 2008 (114)	Étude prospective purement descriptive	108 patients opérés d'une PTG unilatérale, 106 patients opérés d'une PTG bilatérale, 106 patients opérés d'une 2 ^e PTG. Absence de complication postopératoire.	Comparaison des valeurs de CRP et VS dans les différents groupes de patients.	VS corrélées à la CRP dans tous les groupes à tous les temps. CRP et VS plus basses dans les 48 h postopératoires chez les patients opérés d'une PTG unilatérale.	3
Dupont, 2008 (115)	Étude prospective	Déterminations des seuils de références pour le CRP chez 94 patients opérés pour PTH ou PTG, puis étude de la valeur diagnostique de la CRP à J21 chez 4 patients dont 12 ont présenté des complications infectieuses postopératoires.	Survenue de complications infectieuses postopératoires.	Cut-off de 25 mg/L pour la CRP, Se 58,3 %, Spe 100 %, VPN 87,8 %, VPP 100 %.	3
Uçkay, 2010 (109)	Étude prospective	60 patients ayant un sepsis orthopédique sur matériel.	Utilité de la procalcitonine pour prédire une nouvelle chirurgie synonyme d'échec.	PCT élevée transitoirement seulement chez la moitié des patients infectés avec normalisation malgré la nécessité de réopérer les patients. Pas de différence entre PCT chez les patients nécessitant ou non une nouvelle intervention (0,09 mg/L vs 0,08 mg/L).	3

► Conclusion sur l'analyse de la littérature

La surveillance biologique en cas de suspicion d'infection sur prothèse articulaire dans le mois suivant l'implantation repose sur la leucocytose et la CRP. L'apparition d'une hyperleucocytose, et l'augmentation de la CRP sont très évocatrices d'infection. La cinétique de ces éléments est plus intéressante que leur valeur absolue.

► Avis du GT

En cas de suspicion clinique d'infection, il est indispensable de réaliser un suivi de la cinétique de la CRP. Toute ascension du taux sérique de CRP ou son absence de normalisation est une alarme.

► Proposition de recommandation

Il est recommandé de réaliser un dosage du taux sérique de la CRP devant l'existence de signes cliniques évocateurs.

Si le diagnostic n'est pas établi, il est recommandé de répéter le dosage du taux sérique de la CRP.

Il n'est pas recommandé d'effectuer la mesure de la VS, ni de doser la procalcitonine pour le diagnostic de l'infection sur prothèse dans le premier mois postopératoire.

3.4.3 Imagerie

► Synthèse des recommandations françaises et internationales

En cas d'infection précoce (dans le 1^{er} mois suivant la pose du matériel d'ostéosynthèse) ou hématogène, la place de l'imagerie est restreinte. En cas de collection au contact du matériel d'ostéosynthèse dont la ponction est difficile, il est recommandé de la faire pratiquer sous contrôle échographique en respectant les conditions d'asepsie chirurgicale (6, 96).

Les examens complémentaires d'imagerie tels que la scintigraphie, la tomодensitométrie et l'IRM ne doivent pas être utilisés en pratique courante pour le diagnostic d'infection sur prothèse (97).

► Analyse de la littérature

Radiologie

Dès la mise en place d'une prothèse, un contrôle radiologique postopératoire est systématiquement réalisé pour vérifier la bonne position et la fixation des implants, l'analyse des structures osseuses, ainsi que l'absence de problème mécanique. Ce cliché servira de référence pour le suivi. Dans le premier mois postopératoire, il n'existe généralement pas d'apparition de signes radiologiques pouvant évoquer une infection de la prothèse (116). L'imagerie par scanner permet d'évaluer les parties molles et de mettre en évidence des collections profondes (après PTH) et de guider leur ponction (117).

Tableau 21.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Tigges, 1994 (116) États-Unis	Étude observationnelle	20 cas de PTH infectées, surveillance des modifications d'images radiologiques sur plusieurs années.		Apparition d'images sur les clichés de face et profil : liseré, apposition périostée, géode, fracture, modification du ciment.	Radios considérées comme normales dans 10 cas. Infections toutes tardives. Aucun signe dans le mois postopératoire.	4
Cyteval, 2002 (117) France	Étude prospective	65 PTH douloureuses 12 infections.	53 sans infection.	Valeur diagnostique du scanner pour l'infection de PTH.	Valeur prédictive > 90 % grâce à l'analyse des images sur les parties molles.	4

Échographie

L'échographie permet de retrouver et de guider la ponction de collections profondes autour d'une PTH infectée, son utilité a été décrite sur des infections chroniques datant de plusieurs mois (118, 119).

Tableau 22.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
van Holsbeeck 1994 (118) États-Unis	Étude cas-témoins	Cas : 33 PTH symptomatiques avec image radiographique de descellement. Témoins : 15 PTH asymptomatiques. Toutes les PTH ont été posées il y a plusieurs mois.	Échographie sur PTH, analyse de la capsule et de l'épanchement.	Analyse des images échographiques, ponction de hanche en cas d'anomalies écho- et radiographiques.	Sur les 33 PTH douloureuses, 6 étaient infectées. Les 6 cas présentaient un épanchement intra-articulaire avec extension extra-articulaire.	4
Eisler, 2001 (119) Norvège	Étude observationnelle	Ponction et biopsie sous contrôle échographique avant reprise de PTH (toutes causes confondues). 85 cas.		Valeur prédictive, sensibilité et spécificité de la ponction – biopsie sous échographie à visée microbiologique.	10 cas d'infection. Biopsie de capsule : - Se : 67 % ; - Sp : 68 % ; - VPP : 22 % ; - VPN : 94 %. Liquide articulaire : toujours faussement négatif.	4

Scintigraphie

La scintigraphie osseuse, la scintigraphie aux leucocytes marqués, la scintigraphie aux polynucléaires autologues, la scintigraphie aux anticorps anti-polynucléaires ainsi que la tomographie par émission de positons au 18 FDG n'ont aucune place pour le diagnostic d'infection sur prothèse articulaire dans le mois suivant la pose et leur pratique est préjudiciable car elle fait perdre du temps pour une prise en charge adaptée (120-124).

Tableau 23.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Vanquickenborne, 2003 (125) Belgique	Étude cas-contrôle	17 patients suspects d'avoir une infection de PTH (4 dans le mois qui suit l'intervention).	Contrôle : patients volontaires sains et patients ayant une PTH sans suspicion de sepsis.	Utilité du PET scan pour le diagnostic d'infection.	Sensibilité 88 % et spécificité 78 %.	3
Zhuang, 2002 (124) États-Unis	Prospective observationnelle	21 patients ayant une PTH non suspecte de sepsis.	PET scan à 3, 6 et 12 mois après la pose de prothèse.	Durée de positivité du PET scan.	PET scan négatif uniquement chez 4 patients.	3
Simonsen, 2007 (121) Danemark	Étude rétrospective	76 cas avec scintigraphie aux leucocytes pour suspicion d'infection sur PTH.	99 mTc scintigraphies réalisées en cas de suspicion d'infection sur PTH : bilan systématique.	Valeur diagnostique de la scintigraphie aux leucocytes.	VP : 81 %, VN : 94 %, FP : 6 %, FN : 19 %. Positif pendant 1 an, 2 ans pour les PTH non cimentées.	4
Cyteval, 2002 (117) France	Étude prospective	65 PTH douloureuses. 12 infections.	53 sans infection.	Valeur diagnostique du scanner pour l'infection de PTH.	Valeur prédictive > 90 % grâce à l'analyse des images sur les parties molles.	4
Chryssikos, 2008 (122) États-Unis	Étude prospective diagnostique	127 PTH douloureuses, pas de notion de délai d'évolution, a priori essentiellement des infections chroniques.	Reprise de PTH aseptique/septique.	Positivité FDG-PET, corrélation avec les prélèvements per-op.	Valeur du FDG-PET pour le diagnostic d'infection de PTH : - Se = 85 % ; - Sp = 93 % ; - VPP = 80 % ; - VPN = 95 %.	4
Stumpe, 2004 (123) Suisse	Étude prospective	32 PTH douloureuses (> 1 an). Bilan avec FDG-PET, scintigraphie, rx et ponction.	Contrôle : ponction articulaire de tous les patients (9 infections vs 21 descellements aseptiques).	Valeur diagnostique FDG-PET, scintigraphie, rx conventionnelles pour le diagnostic d'infection.	Interprétation par 2 radiologues : FDG-PET : - Se : 22-33 % ; - Sp : 81-85 % ;	4

					<p>Scinti :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se : 78-89 % ; - Sp : 88-92 % ; <p>rx :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se : 44-56 % ; - Sp : 50-65 %. 	
<p>Kwee, 2008 (120) Pays-Bas</p>	<p>Méta-analyse</p>	<p>Revue systématique des articles concernant la valeur diagnostique du FDG-PET en cas d'infections sur PTH et PTG.</p>		<p>Valeur diagnostique FDG-PET, scintigraphie, rx conventionnelles pour le diagnostic d'infection.</p>	<p>11 études retenues. 635 prothèses. Se : 82,1 %. Sp : 86,6 %. Hétérogénéité dans les études retenues. Toutes les prothèses étaient en place depuis au moins 2 mois. Hyperfixation possible pendant plusieurs années, aspécifique.</p>	<p>2</p>

► Conclusion sur l'analyse de la littérature

Il n'existe pas de littérature spécifique au premier mois postopératoire.

► Avis du groupe de travail

En cas de suspicion d'infection sur prothèse articulaire dans le mois suivant l'implantation, une analyse radiographique simple est suffisante s'il est nécessaire d'éliminer un problème mécanique.

Une échographie à la recherche d'une collection profonde peut être utile (hanche) et guider la ponction.

L'IRM, la tomodensitométrie et les différents examens scintigraphiques n'ont pas de place dans ce contexte.

► Proposition de recommandation

Aucun examen d'imagerie n'est nécessaire pour le diagnostic d'infection précoce.

Seule l'échographie peut être utile pour guider une ponction au niveau de la hanche.

3.5 Place de la bactériologie

3.5.1 Place des prélèvements superficiels

► Synthèse des recommandations françaises et internationales

Il est recommandé de ne pas réaliser d'écouvillons sur une cicatrice même désunie et on ne recommande pas les prélèvements au niveau d'une fistule (6, 96).

Il n'existe pas de recommandation internationale sur ce point.

► Analyse de la littérature

L'écouvillonnage de la plaie peut être intéressant car il est un moyen efficace et rapide de diagnostic d'infection aiguë précoce à *S. aureus* et à BGN et permet d'aider au choix de l'antibiothérapie postopératoire immédiate (126).

Tableau 24.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Cuñé, 2009 (126) Espagne	Étude rétrospective	56 infections aiguës sur prothèses (30 PTH, 26 PTG). Critères : 1-début des symptômes < 15 j après la pose de prothèse ; 2-diagnostic d'infection sur prothèse dans le 1 ^{er} mois. Réalisation à	Prélèvement per-op lors de la synovectomie.	Valeur diagnostique de l'écouvillonnage de la plaie lors des infections aiguës sur prothèses.	Concordance écouvillon/per-op : 80,3 %. Résultats en fonction du micro-organisme : <i>S aureus</i> : - Se : 93,7 % ; - Sp : 100 % ; - VPP : 100 % ; - VPN : 97,5 % ; BGN : - Se : 90 % ; - Sp : 91,6 % ; - VPP : 85,7 % ;	3

		l'admission d'un écouvillonnage de la plaie avant reprise pour synovectomie.			<p>- VPN : 94,3 % ; Autres Gram+ : - Se : 50 % ; - Sp : 75 % ; - VPP : 60 % ; - VPN : 66,7 %.</p> <p>L'écouvillon pourrait être un moyen de diagnostic des infections aiguës à <i>S. aureus</i> ou BGN.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

► Conclusion sur l'analyse de la littérature

Il existe très peu de place pour la réalisation de prélèvements microbiologiques superficiels dans le diagnostic d'infection sur prothèse articulaire dans le mois suivant l'implantation.

► Avis du groupe de travail

Bien qu'il puisse exister une concordance entre les prélèvements superficiels et profonds pour *S. aureus* ou BGN (une étude), cela ne change pas la prise en charge.

Il n'existe aucun intérêt à réaliser un prélèvement superficiel de la cicatrice dont le résultat est par ailleurs difficilement interprétable (existence de faux positifs, faux négatifs, faibles valeurs prédictives) et risque d'entraîner une prise en charge inadaptée.

► Proposition de recommandation

Il est recommandé de ne pas réaliser de prélèvement superficiel.

Si le prélèvement superficiel a déjà été réalisé, il est recommandé de ne pas tenir compte de son résultat pour le diagnostic et le traitement.

3.5.2 Prélèvement d'hémoculture

Dans le cadre d'un bilan de suspicion d'infection, les hémocultures gardent leur place, même en l'absence de signes généraux.

► Proposition de recommandation

Il est recommandé de réaliser des hémocultures.

3.5.3 Place de la ponction articulaire

► Synthèse des recommandations françaises et internationales

La ponction articulaire doit être réalisée après au moins 15 jours sans aucune antibiothérapie (6, 14, 96, 97).

La ponction articulaire doit être réalisée dans les conditions d'asepsie et transportée au laboratoire de microbiologie immédiatement. Si le transport dépasse 2 heures, les prélèvements doivent être mis dans des milieux de transport (6, 14, 96, 97).

En cas d'infection sur prothèse dans le mois suivant la pose avec incident cicatriciel (écoulement, désunion, nécrose), il n'existe aucune indication à réaliser une ponction (97). Il faut réaliser un geste de nettoyage de la prothèse en urgence, avec prélèvements profonds, idéalement par l'équipe chirurgicale ayant mis en place la prothèse (tiresias).

► **Analyse de littérature**

En cas de suspicion d'infection sur prothèse, sans problème cicatriciel, la ponction doit être réalisée en urgence. Elle permet de confirmer le diagnostic et surtout d'isoler le micro-organisme en cause afin d'adapter l'antibiothérapie postopératoire immédiate et d'adapter la prise en charge générale : recherche de foyers infectieux à distance (14, 97, 127).

La ponction associée à une biopsie tissulaire (capsule, synoviale) au tru-cut a été décrite afin d'améliorer le rendement des prélèvements profonds (119, 127, 128).

Tableau 25.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Trampuz, 2004 (129) États-Unis	Étude prospective	133 patients avec un descellement.	Ponction articulaire pour le diagnostic d'infection avec compte des leucocytes intra-articulaires.		1,71, 7x10e 3 leucocytes/mm ³ ou plus de 65 % de PNN avaient une sensibilité de 94 % et une spécificité de 98 % pour le diagnostic d'une infection.	3 Uniquement patients à plus de 6 mois de la pose de la prothèse.
Ali, 2006 (130) Royaume-Uni	Étude prospective	33 patients avec critères d'infection de PTH avec nécessité de révision (infection chronique).	Ponction articulaire avant la chirurgie inoculée sur flacons d'hémocultures.	Déterminer si la ponction articulaire est prédictive de la bactérie en cause (retrouvée en peropératoire).	Bonne sensibilité et spécificité (82 et 91 %).	3
Tomas, 2011 (131)	Étude prospective	63 patients avec suspicion de sepsis sur PTH.	Ponction guidée par scanner inoculée sur flacons d'hémocultures (aérobie et anaérobie).	Déterminer si la ponction sous scanner est prédictive de la bactérie en cause (retrouvée en peropératoire).	Infection documentée chez 33 patients, sensibilité 70 %, spécificité 100 %, VPP 100 %, VPN 75 %.	3
Van den Bekerom, 2006 (132), Belgique	Étude rétrospective	70 patients avec critères d'infection chronique de PTG, ayant eu une ponction articulaire préopératoire (il n'est pas précisé si c'était sur flacons d'hémocultures).	Ponction articulaire avant la chirurgie (changement en 2 temps).	Déterminer si la ponction articulaire est prédictive de la bactérie en cause (retrouvée en peropératoire).	Se 84 %, Spe 57 %, VPP 71 %, VPN 74 %.	3
Malekzadeh, 2010 (133)	Étude cas-contrôle	135 patients avec sepsis sur prothèse sans documentation bactériologique, 135 patients contrôlés avec sepsis		Facteurs de risque d'avoir une infection avec des cultures négatives.	Utilisation d'antibiotique en préopératoire était associée à une infection de prothèse avec culture négative (OR 4,7 ; 95 % CI, 2,8-8,1).	3

		documenté sur prothèse matchés.				
Font-Vizcarra 2010 (52) Espagne	Étude rétrospective	87 patients avec un sepsis aigu (n = 48) ou chronique sur PTH ou PTG et 63 patients opérés pour une révision pour descellement aseptique.		Déterminer la performance diagnostique de la mise en culture du liquide articulaire sur flacons d'hémocultures en peropératoire après l'arthrotomie.	Meilleures performances chez les patients ayant un sepsis aigu vs chronique, Se 91 % vs 79 %, Spe 100 % vs 100 %, VPP 100 % vs 100 %, VPN 93 % vs 88 %.	3 Pas de statistique.
Mikkelsen, 2006 (134) Danemark	Étude rétrospective	120 patients ayant une PTG nécessitant une révision (26 infections cliniques, dont 10 aiguës).		Évaluer la pertinence de réaliser plusieurs prélèvements (5) en peropératoire.	Se 46 %, Spe 100 %, VPP 100 %, VPN 81 %, moins de diagnostics microbiologiques chez les infectés lorsque les patients avaient une antibiothérapie préopératoire (p = 0,10, Fisher).	3 Effectif faible.
Bedair, 2011 (135) États-Unis	Étude rétrospective	146 patients ayant eu une ponction articulaire pour suspicion de sepsis dans les 6 semaines qui ont suivi la pose de la PTG (19 infections).		Évaluation de la ponction articulaire pour le diagnostic de sepsis précoce postopératoire.	Nb de GB et CRP plus élevé dans le groupe infecté vs non infecté (92 600 vs 4 200/mm ³ , p < 0,0001 ; 171 vs 88 mg/L, p = 0,0042). <i>Cut-off</i> optimal pour le nombre de GB 27 800/mm ³ (Se 84 %, Spe 99 %, VPP 94 %, VPN 98 %). <i>Cut-off</i> standard (1 700-3 000/mm ³ non discriminant). <i>Cut-off</i> optimal pour le Dg d'infection 89 % de PNN et CRP > 95 mg/L.	3
Ghanem, 2008 (136) États-Unis	Étude rétrospective	429 patients avec PTG chez qui une ponction articulaire a été réalisée (161 infections chroniques).		Évaluation de la ponction articulaire pour le diagnostic de sepsis.	<i>Cut-offs</i> optimaux pour le Dg d'infection GB > 1 100/mm ³ et > 64 % de PNN. VPN de la combinaison 98 % (CI 95,5-99,5), VPP 98,6 % (CI 94,9-99,8).	3
Cipriano, 2012 (59) États-Unis	Étude rétrospective	871 patients avec suspicion d'infection de PTH ou de PTG (posée pour arthrite inflammatoire chez 61 patients).		Comparaison des paramètres biologiques entre les patients ayant arthrite inflammatoire vs	Plus d'infections chez les patients ayant arthrite inflammatoire (31 % vs 18 %, p = 0,013), <i>cut-offs</i> similaires pour l'infection (CRP 15 vs 17 mg/l, GB dans le liquide articulaire 3 450 vs 3 444/mm ³).	3

				arthrose.		
Meermans, 2010 (127) Angleterre	Étude prospective	120 patients avec suspicion d'infection sur prothèse (64 PTH, 56 PTG). Ponction + biopsie tru-cut systématique.	Prélèvements per-op permettant le diagnostic définitif d'infection.	Comparaison de la valeur diagnostique de la ponction isolée, de la biopsie isolée et des deux en combinaison.	<p>Ponction seule :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se : 82,7 % ; - Sp : 100 % ; - VPP : 100 % ; - VPN : 34,5 %. <p>Tru-cut isolé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se : 79,1 % ; - Sp : 100 % ; - VPP : 100 % ; - VPN : 30,3 %. <p>Combinaison ponction + tru-cut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se : 90 % ; - Sp : 100 % ; - VPP : 100 % ; - VPN : 47,6 %. <p>La biopsie seule n'est pas meilleure que la ponction. La combinaison des deux améliore la Se et la précision.</p>	2
Piriou <i>et al.</i> , 1998 (128)	Étude prospective	54 suspicions d'infection ostéo-articulaire. Comparaison du rendement de la ponction simple à l'aiguille à la biopsie au tru-cut.	Prélèvements per-op permettant le diagnostic définitif d'infection.	Comparaison de la valeur diagnostique de la ponction simple à l'aiguille et de la biopsie au tru-cut.	<p>Ponction simple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se : 31 % ; - Sp : 97 % ; - VPP : 83 % ; - VPN : 0,71 %. <p>Tru-cut isolé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se : 69 % ; - Sp : 100 % ; - VPP : 100 % ; - VPN : 0,31 %. 	4

► **Techniques microbiologiques (mode de transport, milieux à utiliser pour la culture bactérienne, durée d'incubation, utilisation de la biologie moléculaire)**

Acheminement et accueil du prélèvement au laboratoire

La rapidité de prise en charge de la ponction articulaire par le laboratoire est primordiale. Le professionnel ayant réalisé le prélèvement doit informer le laboratoire et s'assurer du respect des conditions pré-analytiques (prélèvement, transport) préalablement définies avec le laboratoire. Le médecin veillera à ce que ceux-ci soient transmis avec des renseignements cliniques pertinents (type de prélèvement, terrain, date de la pose de la prothèse, prise d'antibiotique) pour une meilleure prise en charge au laboratoire.

Le prélèvement

Pour le liquide de ponction articulaire, une partie du liquide doit être recueillie dans un tube hépariné ou citraté afin d'obtenir un examen direct de qualité (compte cellulaire). Le reste du liquide prélevé doit rester dans la seringue qui a servi au prélèvement. Il faut chasser l'air de la seringue et l'obturer hermétiquement avec un bouchon stérile. Il est recommandé d'inoculer le liquide articulaire dans des flacons d'hémocultures pour la recherche de bactéries aérobies et anaérobies ou un autre milieu enrichi type milieu de Rosenow (137) si le délai d'acheminement et d'ensemencement est supérieur à 2 heures. En cas de faible volume recueilli, il est possible d'utiliser des flacons d'hémocultures pédiatriques. Dans tous les cas, il faut préciser que les flacons contiennent un liquide articulaire ou péri-prothétique.

Examen cytologique

L'examen cytologique du liquide articulaire sera un élément hautement évocateur d'infection en cas de leucocytes $> 10\,000/\text{mm}^3$ et/ou la présence de polynucléaires $> 90\%$. Dans le cas d'une infection sur prothèse, ces valeurs sont nettement inférieures : plus de $1\,700$ leucocytes/ mm^3 et plus de 65% de polynucléaires neutrophiles sont généralement très évocateurs d'une infection (138-140).

Dans les cas difficiles (liquide stérile malgré une suspicion clinique d'infection), ce prélèvement doit faire l'objet de recherche de microcristaux.

Qualité des cultures

L'ensemencement du prélèvement est à effectuer sous hotte à flux laminaire (PSM de type II) avec des gants et du matériel à usage unique. Les bactéries responsables d'infections ostéo-articulaires peuvent cultiver rapidement ou plus lentement et ces prélèvements aussi précieux ne doivent pas être rendus « stériles » après 48 h ou 72 h de culture.

Ainsi, les cultures doivent être réalisées en milieux solides et liquides enrichis et conservées au minimum 14 jours (139, 141).

Compte tenu de l'épidémiologie bactérienne des infections ostéo-articulaires, il convient d'ensemencer au minimum :

- une gélose au sang incubée en aérobiose avec lecture précoce à J1, J2 et tardive à J10 et/ou J14 ;
- une gélose au sang cuit supplémentée incubée sous 5% de CO_2 , avec lecture précoce à J1, J2 et tardive à J10 et/ou J14 ;
- une gélose pour germe anaérobie (gélose au sang ou gélose Schaedler) incubée en anaérobie avec lecture précoce à J2 ou J3 et tardive à J10 et/ou J14 ;
- un milieu liquide de type bouillon Schaedler et/ou bouillon cœur-cerveille avec lecture régulière jusqu'à J14. L'utilisation des flacons d'hémoculture (notamment avec adsorbant d'antibiotiques en cas d'antibiothérapie récente) avec une incubation prolongée jusqu'à J14 dans un automate peut être envisagée.

Une identification et un antibiogramme (selon les recommandations du CA-SFM) doivent être réalisés sur tous les aspects de colonies isolées, notamment pour les staphylocoques car il est fréquent d'observer plusieurs phénotypes de résistance pour une même espèce bactérienne chez le même patient.

Techniques additionnelles

Les méthodes de biologie moléculaire peuvent compléter les techniques conventionnelles de culture sans jamais se substituer à elles. Le recours à ces techniques est à envisager surtout si on a une forte suspicion clinique avec antibiothérapie préalable. Elles présentent une sensibilité imparfaite et seul un résultat positif est donc réellement contributif. Elles restent pour l'instant disponibles dans les laboratoires spécialisés et il revient au biologiste, après discussion avec le clinicien, de décider si une telle analyse peut apporter un bénéfice par rapport aux approches classiques en culture. Pour la détection du *Staphylococcus aureus* méti-sensible ou méti-résistant, une seule technique de PCR en temps réel commercialisée incluant la lyse bactérienne et l'amplification est disponible en urgence et ne nécessite pas de temps technique important (142, 143). Pour les autres pathogènes, la détection reste encore semi-manuelle et cette demande peut nécessiter plusieurs jours (139, 144). Les stratégies de PCR en temps réel incluant une détection d'une dizaine de pathogènes sont intéressantes, mais elles devront être commercialisées en kit marqué CE et allégées en temps technique afin de pouvoir être disponibles en urgence (140).

Conservation des souches

En cas d'infection sur prothèse, il est recommandé de conserver les souches du (ou des) micro-organisme(s) responsables de l'infection afin de pouvoir effectuer des tests complémentaires si besoin et surtout en cas de souche résistante aux antibiotiques utilisés en première ligne. Il n'existe pas de recommandations légales sur la durée de conservation des souches, mais une conservation de longue durée (souche conservée au congélateur à - 80 °C) est souhaitable au moins deux ans.

► Conclusion sur l'analyse des données

La ponction articulaire est utile pour le diagnostic microbiologique préopératoire.

L'analyse cytologique (leucocytes en valeur absolue et relative) n'est par contre pas interprétable dans la période post opératoire précoce.

► Avis du groupe de travail

Une suspicion d'infection dans le mois suivant l'implantation doit si possible être prise en charge par l'équipe chirurgicale ayant posé la prothèse. Cette équipe doit identifier le caractère complexe ou non de l'infection (cf. annexe 4) pour la prendre en charge en collaboration avec un centre spécialisé (CRIOA ou centre correspondant) si nécessaire.

L'objectif d'une ponction articulaire est de faire le diagnostic d'infection et l'identification bactérienne.

En cas de diagnostic évident (signes cliniques locaux affirmant l'infection), elle n'est pas toujours réalisée et nécessaire. Le diagnostic bactériologique reposera sur l'analyse des prélèvements peropératoires systématiques.

Si la ponction articulaire est réalisée, elle ne doit pas retarder la prise en charge chirurgicale.

Il est préférable de réaliser la ponction en dehors de toute antibiothérapie préalable (qui peut fausser les résultats). Ce n'est pas toujours possible dans cette période postopératoire précoce.

En dehors de l'urgence et en cas de difficulté diagnostique, une « fenêtre » (suspension de l'antibiothérapie) peut être envisagée 48 à 72 h.

Cette ponction doit être réalisée dans des conditions d'asepsie en zone cutanée saine.

► Proposition de recommandations

Lorsque le diagnostic est évident (signes cliniques locaux affirmant l'infection, cf. reco 5), la ponction n'est pas indispensable sauf si un traitement antibiotique probabiliste doit être instauré en urgence (sepsis grave) avant l'intervention.

En cas de doute diagnostique, il est recommandé de réaliser systématiquement et rapidement une ponction articulaire à visée diagnostique et bactériologique.

Cette ponction doit être réalisée même s'il y a une antibiothérapie préalable.

Un résultat négatif n'élimine pas le diagnostic d'infection, il faut alors répéter la ponction après une « fenêtre » (suspension de l'antibiothérapie) d'au moins 72 h.

Cette ponction doit être réalisée de préférence par l'équipe médico-chirurgicale ayant posé la prothèse.

Il est nécessaire d'informer le laboratoire et de traiter sans délai les prélèvements au laboratoire.

L'acheminement, l'accueil du prélèvement au laboratoire, la qualité des cultures, les techniques additionnelles et la conservation des souches sont décrits en annexe 3 du texte des recommandations.

En cas de difficultés d'acheminement (supérieur à 2 h), il est recommandé d'ensemencer directement une partie du liquide articulaire sur flacons d'hémocultures.

L'analyse cytologique (recherche de polynucléaires neutrophiles altérés et de microcristaux) doit être systématique si les conditions le permettent.

4 Modalités de prise en charge thérapeutique des patients

4.1 Facteurs prédictifs de succès et d'échec du traitement indépendants de la prise en charge médico-chirurgicale

4.1.1 Facteurs prédictifs de succès

D'après l'analyse de la littérature qui ne concerne pas que les infections précoces postopératoires, il existe des facteurs de succès du traitement indépendant de la prise en charge médico-chirurgicale :

- la précocité du diagnostic et de l'intervention. Le taux de guérison est de l'ordre de 90 % en cas de synovectomie réalisée sur une infection évoluant depuis moins de 10 jours alors qu'il chute à environ 50 % en cas d'infection évoluant depuis plus de trois semaines (9, 11, 145-150) ;
- l'absence de fistule (146) ;
- la sensibilité du micro-organisme : *Staphylococcus aureus* méthi-sensible, bacille Gram négatif sensible aux fluoroquinolones (11, 151) ;
- la CRP préopératoire inférieure à 15 mg/dl (151).

4.1.2 Facteurs prédictifs d'échec

D'après l'analyse de la littérature, il existe des facteurs de risque d'échec du traitement indépendant de la prise en charge médico-chirurgicale :

- patient avec un score ASA élevé (notamment > 2) (152, 153) ;
- obésité (154) ;
- pose de la prothèse pour une révision (10) ;

- CRP initiale > 22 mg/L (155), une CRP élevée était un facteur de risque dans l'étude de Lora-Tamayo (150) ;
- durée des symptômes (notamment > 8 jours) (9, 11, 146, 156-158) ;
- purulence au contact de la prothèse (153, 154) ;
- absence de documentation bactériologique (159) ;
- infection par *S. aureus* (10, 146, 153, 155, 160) ;
- infection par une bactérie résistante (MRSA) (11, 157, 161-167) ;
- infection à entérocoque vs autres micro-organismes (167, 168) ;
- les infections fongiques (169).

4.2 Information du patient

La loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé donne un cadre à l'information des patients en ce qui concerne les infections nosocomiales. Ainsi, l'article L. 1111-2 du Code de la santé publique⁵ pose les fondements légaux de l'information des patients engagés dans un processus de soins, de diagnostic ou de prévention.

« Toute personne a le droit d'être informée sur son état de santé. Cette information porte sur les différentes investigations, traitements ou actions de prévention qui sont proposés, leur utilité, leur urgence éventuelle, leurs conséquences, les risques fréquents ou graves normalement prévisibles qu'ils comportent ainsi que sur les autres solutions possibles et sur les conséquences prévisibles en cas de refus. Lorsque, postérieurement à l'exécution des investigations, traitements ou actions de prévention, des risques nouveaux sont identifiés, la personne concernée doit en être informée, sauf en cas d'impossibilité de la retrouver.

Cette information incombe à tout professionnel de santé dans le cadre de ses compétences et dans le respect des règles professionnelles qui lui sont applicables. Seules l'urgence ou l'impossibilité d'informer peuvent l'en dispenser.

Cette information est délivrée au cours d'un entretien individuel ».

Selon la circulaire de la DGOS du 22 janvier 2004 (170), l'information de la personne malade sur les infections nosocomiales doit être mise en œuvre à différentes étapes au cours des soins :

1. à l'entrée dans l'établissement de santé : information générale dans le livret d'accueil ;
2. en cours d'hospitalisation et en fonction du niveau de risque des soins dispensés, une information spécifique sera fournie chaque fois que l'état de santé et les caractéristiques individuelles du patient le permettent, lors d'un entretien individuel avec le médecin en charge du patient.

Lorsqu'une personne a contracté une infection nosocomiale, le médecin en charge de cette personne doit l'en informer dans le respect du code de déontologie. La nature de l'information et les modalités de sa délivrance figurent dans le dossier médical de la personne, ainsi que, le cas échéant, la copie de la fiche de signalement (lorsque le signalement concerne le cas de plusieurs personnes, une copie de la fiche de signalement doit figurer dans le dossier médical de chacune de ces personnes) ;

3. lorsque plusieurs personnes ont été exposées au même risque infectieux, une information rétrospective est nécessaire. Les praticiens concernés déterminent, en liaison avec la direction de l'établissement, le CLIN et l'équipe opérationnelle d'hygiène, la stratégie d'information et, le cas échéant, de suivi des patients, qui sera mise en œuvre par l'établissement. Ils s'appuient, selon les besoins, sur l'aide du CCLIN, de la DDASS ou de l'InVS. Cette stratégie concerne autant les patients encore hospitalisés que les patients ayant quitté l'établissement. La procédure

⁵ Consulté sur le site Légifrance le 14 mars 2013 : <http://legifrance.gouv.fr/>

d'information et de suivi adoptée doit être écrite, notamment pour assurer la traçabilité de sa mise en œuvre. Cette information devra être mentionnée dans le dossier médical (170).

Par ailleurs, la HAS a élaboré un guide destiné aux professionnels de santé sur le thème de l'annonce d'un dommage associé aux soins (171). Celui-ci a pour objectif d'apporter un soutien à tous les professionnels de santé pour mieux informer les patients lors de la survenue d'un événement indésirable associé aux soins. Il donne des repères pratiques pour préparer et conduire un entretien au cours duquel est annoncé un dommage associé aux soins. Trois temps sont définis :

- la préparation à l'annonce ;
- la réalisation de l'annonce ;
- les suites de l'annonce.

Lors de la réalisation de l'annonce, une offre de soutien médical, psychologique ou social peut être proposée au patient.

L'annonce d'une infection devra se faire parallèlement à une information sur le projet de soins. Elle ne doit pas être intempestive, mais fondée sur un diagnostic certain.

Il est important d'attacher une attention particulière à la traçabilité de l'annonce dans le dossier médical (jour, heure, lieu, etc.) (171).

► Proposition de recommandations

Il est recommandé d'informer le patient et/ou la personne de confiance du diagnostic, des bénéfices et des risques de la prise en charge thérapeutique.

Une aide d'un psychologue peut être envisagée et organisée par l'équipe médico-chirurgicale prenant en charge le patient.

Les conséquences socioprofessionnelles de l'infection doivent être appréhendées.

La traçabilité de l'information donnée au patient devra être réalisée dans le dossier médical.

4.3 Traitement chirurgical

► Synthèse des recommandations françaises et internationales (6, 14, 96, 97)

Le traitement chirurgical d'une prothèse articulaire infectée dans le premier mois après l'implantation repose sur la synovectomie avec conservation des implants. Cette synovectomie doit être réalisée par arthrotomie en reprenant la voie d'abord initiale. Elle doit emporter toute la synoviale, la capsule et les tissus macroscopiquement infectés. Pour réaliser une synovectomie macroscopiquement complète, il est indispensable de luxer la prothèse et si possible de changer certains composants « d'interface » de la prothèse (bille et/ou cupule en polyéthylène sur les PTH, plateau de polyéthylène sur les PTG), ce qui permet d'obtenir un meilleur accès afin de faciliter et d'optimiser le nettoyage de la cavité articulaire. Une attention particulière doit être portée sur le nettoyage de l'interface os-implant, zone souvent difficile d'accès et pourtant primordiale car c'est à ce niveau que certaines bactéries peuvent adhérer à la surface de l'implant et s'y développer ensuite.

La synovectomie arthroscopique sur PTH ou PTG ne permet pas une excision complète des tissus infectés au contact des implants et expose à un risque de récurrence infectieuse dans quasiment tous les cas (6, 14, 96, 97).

Les facteurs prédictifs de succès du traitement d'une infection de prothèse articulaire dans le mois qui suit l'implantation par synovectomie et conservation des implants sont :

- la précocité du diagnostic et de l'intervention. Le taux de guérison est de l'ordre de 90 % en cas de synovectomie réalisée sur une infection évoluant depuis moins de 10 jours alors qu'il chute à environ 50 % en cas d'infection évoluant depuis plus de trois semaines (6, 14, 96, 97) ;

- l'absence de fistule (6, 14, 96, 97) ;
- la positivité des liquides de drainage 72 heures après la synovectomie est liée à un risque accru de récurrence septique à court ou moyen terme et doit faire discuter une synovectomie itérative isolée ou associée à un changement des implants (6, 96).

En fonction de tous ces facteurs, le taux de guérison après synovectomie réalisée dans le cadre d'une infection précoce de prothèse articulaire (< 1 mois) est pourtant très variable, de l'ordre de 50 à 70 %.

Le changement de prothèse articulaire en un ou deux temps est une alternative possible à la synovectomie isolée ou en cas d'échec de cette dernière (14, 97).

Les indications du changement de prothèse sont : fistule, interface os/prothèse douteux (mobilité anormale ou ostéolyse macroscopique).

Le taux de guérison après changement de prothèse articulaire (en un ou deux temps) est de plus de 80 %, toutes infections confondues (précoces, tardives, aiguës, chroniques). Le changement de prothèse (en un ou deux temps) est envisageable soit après synovectomie (en cas de suites défavorables avec persistance de liquide de drainage positif, CRP élevée persistante), soit d'emblée si le nettoyage ne paraît pas macroscopiquement complet par la synovectomie isolée en peropératoire (6, 96, 97).

► Analyse de la littérature

Le traitement d'une infection précoce sur PTH ou PTG survenant dans le mois suivant l'implantation repose sur la synovectomie à ciel ouvert dans un délai le plus court possible (11, 145-149, 151, 172, 173).

Les facteurs prédictifs de succès du traitement d'une infection de prothèse articulaire dans le mois qui suit l'implantation par synovectomie et conservation des implants sont :

- le changement des pièces mobiles (150).

Les facteurs prédictifs d'échec du traitement d'une infection de prothèse articulaire dans le mois qui suit l'implantation par synovectomie et conservation des implants sont :

- la conservation de la prothèse si mauvaises conditions locales ou mobilité de l'implant (156) ;
- le lavage arthroscopique (10) ;
- la conservation du polyéthylène modulaire (174) ;
- l'infection à *Staphylococcus aureus* (174-176).

Le cas particulier d'une infection précoce sur PTH non cimentée a été analysé et il semblerait que dans cette situation, le changement en un temps offre les meilleures chances de guérison et de résultat fonctionnel (177).

Si une synovectomie seule pour infection sur PTG a échoué, le taux de succès d'un changement en deux temps semble nettement plus faible (entre 57 et 66 % de guérison) que lors d'un changement de prothèse d'emblée (175, 178).

D'autres articles ont été envoyés par les experts du groupe de lecture. Après analyse, ils ne modifient pas les conclusions du groupe de travail.

Tableau 26.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Meehan, 2003 (145) États-Unis	Étude rétrospective	19 cas d'infections sur PTH ou PTG à strepto et traitées par synovectomie.	Absence de récurrence septique au dernier recul.	Infections survenant toutes à + de 30 j après implantation. Échec dans 10,5 %. Toutes les reprises ont été effectuées avant 10 j d'évolution des symptômes.	4
Marculescu, 2006 (146) États-Unis	Étude rétrospective	99 cas d'infections sur PTH et PTG traitées par synovectomie.	Absence de récurrence septique à 2 ans minimum de recul.	47 % de guérison. FDR d'échec après synovectomie : - délai > ou = à 8 j entre le début des symptômes et la synovectomie ; - présence d'une fistule.	4
Aboltins, 2007 (147) Australie	Étude rétrospective	20 cas d'infections à <i>S. aureus</i> sur PTH et PTG traitées par synovectomie et rifadine + fucidine.	Absence de récurrence septique.	Délai entre le début des symptômes et la synovectomie : 16 j (2-75). Échec : 2/20 ; à 11 et 25 j de délai. Durée moyenne d'ATB orale : 12 mois (6-33).	4
Martinez-Pastor (151) Espagne	Étude prospective	47 cas d'infections aiguës à BGN sur PTH (n = 15) et PTG (n = 32) traitées par synovectomie. 44 infections postop. à 19 j en moyenne après implantation et 3 infections aiguës tardives hématogènes.	Absence de symptômes de récurrence septique, prothèse toujours en place, CRP < 1.	Guérison dans 74,5 % des cas. Facteurs de guérison : - CRP < 15 mg/dl ; - BGN sensible aux FQ. Pas d'influence du délai de reprise chirurgicale par rapport au début des symptômes.	4
Cobo, 2011 (11) Espagne	Étude rétrospective multicentrique	117 cas d'infections aiguës précoces (< 30 j) sur PTH et PTG traitées par synovectomie.	Absence de récurrence septique.	Guérison dans 57,3 %. FDR d'échec : - SAMR : 72,7 % d'échec ; - délai de réintervention : 10,2 j en cas de guérison vs 15,7 j en cas d'échec ; p = 0,08 ;	4

				- effet centre.	
Aboltins 2011 (148) Australia	Étude rétrospective	17 cas d'infections aiguës postopératoires (< 30 j) à BGN sur PTH et PTG traitées par synovectomie et ATB avec FQ.	Absence de récurrence septique.	Guérison dans 94 % des cas : - délai moyen entre le début des symptômes et la reprise : 7 j (1-19) ; - délai moyen entre le diagnostic d'infection et la reprise : < 1 j (0-6).	4
Laffer, 2006 (149) Suisse	Étude rétrospective	40 cas d'infections sur PTG dont 21 cas d'infections aiguës (< 3 semaines) traitées par synovectomie.	Absence de récurrence septique ou changement des implants.	95 % de succès après synovectomie dont 100 % de succès après synovectomie open et 90 % de succès après synovectomie arthro. Influence du type d'infection avec un meilleur pronostic pour les infections aiguës vs infections chroniques (96,8 % vs 66,7 %). Intérêt d'une antibiothérapie prolongée (3 à 6 mois) avec une association avec de la rifadine. La synovectomie a le même taux de guérison que le changement en 2 temps en cas d'infection aiguë précoce (< 3 semaines).	4
Lora-Tamayo, 2013 (150) Espagne	Étude prospective de cohorte multicentrique	345 patients ayant une infection de prothèse à <i>S. aureus</i> traités par arthrotomie-lavage 2003-2010.	Survenue d'un échec : décès directement liés, nécessité de recourir à un nouveau débridement (30 jours après le premier) ou d'enlever la prothèse.	Parmi les 345 patients inclus, seulement 78 (23 %) sont survenus dans le mois suivant l'implantation. L'infection était polymicrobienne chez 64 patients (19 %). Les facteurs indépendamment associés à un échec sont une CRP élevée au diagnostic (OR 1,32, 95 % CI 1,05-1,66), un débridement réalisé plus de 10 jours après les premiers signes cliniques (OR, 1,68 95 % CI 1,07-2,64), la nécessité de réaliser plus de 2 débridements (OR 3,82, 95 % CI 2,24-6,51). Un traitement par une combinaison incluant la rifampicine (rifampicine-fluoroquinolone pour les infections à MSSA et rifampicine-vancomycine dans les infections à MRSA) était un facteur	3

				protecteur (OR 0,52, 95 % CI 0,32-0,83). Les patients traités avec de la rifampicine dans les 30 jours semblaient présenter moins de rechute tardive.	
Sukeik <i>et al.</i> , 2012 (172)	Étude rétrospective	26 infections précoces (< 6 semaines) sur PTH traitées par synovectomie.	Guérison ou non de l'infection. Recul moyen 5 ans.	12/26 guéris avec une seule intervention. 8 ont nécessité des lavages itératifs et 4 ont finalement été considérés comme guéris. 5 échecs : 4 changements en 2 temps et une antibiothérapie suppressive.	4
Bedair <i>et al.</i> , 2011 (177)	Analyse décisionnelle et économique	Analyse portant sur le traitement d'une infection de PTH sans ciment moins de 3 semaines après implantation. Analyse de décision sur le traitement le plus efficace sur l'infection et donnant le meilleur résultat fonctionnel : 3 scénarios : 1 : synovectomie à ciel ouvert ; 2 : changement en 1 temps ; 3 : changement en 2 temps.		Le changement de PTH en 1 temps semble le traitement le plus adapté à une infection précoce (< 1 mois) et offre les meilleurs résultats fonctionnels si les conditions permettent d'obtenir plus de 66 % de guérison. Si le changement en 1 temps ne permet pas d'obtenir plus de 66 % de guérison ou si la synovectomie permet d'obtenir plus de 60 %, alors la synovectomie est plus adaptée et donne un meilleur résultat fonctionnel.	2
Choi, 2011 (174)	Étude rétrospective comparative	64 infections sur PTG dont infections aiguës postopératoires, infections aiguës hémotogènes et infections chroniques : 32 synovectomies ; 32 changements en 2 temps.	Analyse de l'efficacité sur l'infection après le traitement initial. Nombre d'interventions ultérieures nécessaires. Durée d'hospitalisation. Micro-organisme en cause. Changement de polyéthylène.	Après le traitement initial : guérison dans 31 % des cas après synovectomie et 51 % après changement en 2 temps. Après interventions itératives : guérison dans 81 % après synovectomie et 91 % après changement en 2 temps (NS). Nombre d'interventions itératives identique entre les 2 groupes. Durée d'hospitalisation identique entre les 2 groupes. Dans le groupe synovectomie, les infections à <i>S. aureus</i> et la conservation du polyéthylène étaient des facteurs prédictifs d'échec ($p < 0,001$).	3

Gardner, 2011 (175)	Étude rétrospective comparative	44 cas d'infection sur PTG traités par synovectomie et changement de PE. Suivi > 1 an.	Recherche de facteurs prédictifs d'échec : - âge, score ASA ; - type et délai d'infection ; - délai de prise en charge ; - micro-organisme.	57 % d'échec. <i>S. aureus</i> : 71 % d'échec et <i>S. epidermidis</i> : 29 % d'échec (p : 0,06). Infection < 4 semaines postopératoires : 50 % d'échec ; infection > 4 semaines postopératoires : 58 % d'échec (NS). 19 changements en 2 temps après échec : 11/19 ont guéri (57 %).	3
Klouche, 2011 (173)	Étude prospective non randomisée non comparative	12 infections sur PTH traitées par synovectomie. Critères : - infection postopératoire < 1 mois ; - infection hématogène < 2 semaines ; - exclusion en cas de liseré.	Analyse du contrôle de l'infection. Recul > 2 ans.	75 % de guérison. 9 « guérisons ». 3 rechutes aux mêmes germes que l'infection initiale.	4
Koyonos, 2011 (176)	Étude rétrospective comparative multicentrique	136 infections sur PTH et PTG traitées par synovectomie.	Comparaison de l'efficacité en fonction du type d'infection : - aiguë postopératoire (< 4 semaines) ; - aiguë tardive (> 4 semaines) ; - chronique. Recherche de facteurs prédictifs d'échec.	Résultat global : échec dans 65 % : - aiguë postopératoire : 69 % d'échec ; - aiguë tardive : 56 % d'échec ; - chronique : 72 % d'échec. En cas de synovectomie, seule l'infection à <i>Staphylococcus</i> représente un facteur prédictif d'échec.	4
Sherrell, 2011 (178)	Étude rétrospective multicentrique	83 cas d'infections sur PTG traitées en 2 temps après échec de synovectomie pour infection.	Déterminer le taux d'échec après changement en 2 temps réalisé pour échec de synovectomie sur PTG.	34 % d'échec. Pas de facteur de risque d'échec retrouvé.	3

► Avis du groupe de travail

Une suspicion d'infection dans le mois suivant l'implantation doit si possible être prise en charge par l'équipe chirurgicale ayant posé la prothèse. L'équipe doit identifier le caractère complexe ou non de l'infection (cf. annexe 4) pour la prendre en charge en collaboration avec un centre spécialisé (CRIOA ou centre correspondant) si nécessaire.

Il n'existe pas de recommandation internationale ou de littérature spécifique au traitement des infections sur prothèse articulaire survenant dans le premier mois postopératoire.

Principes généraux

La chirurgie arthroscopique n'a pas de place dans la prise en charge chirurgicale de l'infection sur prothèse articulaire survenant dans le premier mois postopératoire.

L'intervention doit être le plus précoce possible et ne doit pas être retardée par l'attente des résultats des prélèvements bactériologiques.

La synovectomie par arthrotomie est indispensable même en cas de changement partiel ou total des implants. L'excision doit aller jusqu'au tissu sain.

Le changement des pièces modulaires doit être réalisé si possible pour faciliter l'exposition et améliorer le nettoyage et la synovectomie.

Une attention particulière doit être portée sur le nettoyage de la jonction os-implant, zone souvent difficile d'accès et pourtant primordiale. En effet, c'est à ce niveau que certaines bactéries peuvent adhérer à la surface de l'implant et ensuite s'y développer. La découverte d'une mobilité à cette jonction impose le changement de l'implant.

Les prélèvements microbiologiques peropératoires doivent porter sur les liquides et tissus suspects d'infection et être au minimum de trois. Ce sont des prélèvements « précieux » et le protocole de leur prise en charge jusqu'au laboratoire doit être connu et respecté.

Le lavage sous pression est optionnel et ne remplace pas la synovectomie.

Les indications exactes d'un changement de prothèse avec synovectomie complète par rapport à une synovectomie seule avec conservation des implants ne sont pas claires dans la littérature et dans les recommandations et méritent d'être précisées. La seule situation claire est la mobilité anormale des implants qui impose leur changement.

La place de la synovectomie isolée semble se réduire au profit d'une synovectomie associée à un changement de prothèse en un temps d'autant plus qu'elle est non cimentée.

L'intérêt du ciment aux antibiotiques n'est pas thérapeutique, mais uniquement prophylactique lors de la reprise.

► Proposition de recommandations

Il n'y a pas de place pour la chirurgie arthroscopique dans le traitement de l'infection précoce sur PTH ou PTG.

Il est recommandé de réaliser une synovectomie par arthrotomie reprenant au minimum la voie d'abord initiale et emportant tous les tissus macroscopiquement infectés.

Pour réaliser une synovectomie macroscopiquement complète, il est indispensable de luxer la prothèse et si possible de changer les composants « d'interface » de la prothèse (bille et/ou insert acétabulaire sur les PTH, plateau modulaire en polyéthylène sur les PTG) ce qui permet d'obtenir un meilleur accès afin de faciliter et d'optimiser le nettoyage de la cavité articulaire.

Une attention particulière doit être portée sur le nettoyage de la jonction os-implant. La découverte d'une mobilité à la jonction os-implant impose le changement de l'implant.

Le changement de prothèse en un temps doit être envisagé et discuté préalablement avec le patient surtout en cas de prothèse sans ciment.

Le changement en deux temps n'a pas sa place sauf situation exceptionnelle estimée par l'équipe médico-chirurgicale et qui devra tenir compte :

- de l'importance de l'atteinte locale constatée en peropératoire ;
- de la complexité microbiologique éventuelle ;
- des difficultés thérapeutiques (médicales, anesthésiques et chirurgicales) ;
- et du retentissement local et général.

En cas de réimplantation d'une prothèse cimentée, il est recommandé d'utiliser, à visée uniquement prophylactique (aucun bénéfice curatif ne devant être recherché et attendu), du ciment industriel aux antibiotiques.

Si des drains de Redon ont été mis en place, la culture du liquide de drainage est utile. La positivité des cultures du liquide de drainage après le geste chirurgical n'est pas normale. Cela justifie une réévaluation médico-chirurgicale et la prise de contact avec un centre spécialisé (CRIOA ou centre correspondant).

4.4 Traitement médical

► Synthèse des recommandations françaises et internationales

Antibiothérapie probabiliste

Une antibiothérapie probabiliste doit être débutée au bloc opératoire, dès que les prélèvements profonds sont réalisés. Cette antibiothérapie doit couvrir au minimum *S. aureus* sensible à la méticilline et les entérobactéries communautaires. L'antibiothérapie probabiliste doit aussi être choisie en fonction de l'épidémiologie locale, notamment s'il existe des ISO à *S. aureus* résistant à la méticilline ou à entérobactérie multirésistante. L'antibiothérapie probabiliste doit toujours être intraveineuse initialement. Les recommandations de pratique clinique de la SPILF (6, 96) proposent plusieurs antibiothérapies probabilistes lors de la prise en charge des infections sur prothèse, implant ou ostéosynthèse, aiguë ou chronique, « lorsqu'il n'existe aucune documentation fiable dans l'anamnèse du patient et lorsqu'existent des signes généraux conditionnant l'urgence du traitement ».

Il s'agit de l'association :

- (i) uréidopénicilline/inhibiteur de bêta-lactamase et vancomycine ;
- (ii) céphalosporine de 3^e génération et vancomycine ; ou
- (iii) carbapénem (sauf ertapénem) et vancomycine ; ou
- (iv) céphalosporine de 3^e génération et fosfomycine.

Il n'existe pas de recommandation concernant l'antibiothérapie probabiliste dans les recommandations de l'IDSA (97).

Dans les recommandations italiennes (179), les auteurs proposent deux types d'antibiothérapie probabiliste, au cours des infections de prothèses, aiguës ou chroniques : (i) amoxicilline-acide clavulanique ou ceftriaxone si le patient n'a pas de facteur de risque d'être porteur de SARM ;

(ii) vancomycine ou teicoplanine ou linézolide ou daptomycine si le patient est connu ou a des facteurs de risque d'être porteur de SARM.

Après identification du micro-organisme

- **Au cours des infections de prothèse dans le mois suivant l'implantation à *S. aureus* sensible à la méticilline et uniquement résistant à la pénicilline G :**

Recommandations de la SPILF : **pendant 2 semaines**, oxacilline ou cloxacilline 100-200 mg/kg/j en 4 à 6 injections par jour ou céfazoline 60-80 mg/kg/j en 4 à 6 injections ou IVSE + gentamicine (3-4 mg/kg/j, durée maximale 5 à 7 jours) ou rifampicine 20 mg/kg/j en 2 injections ou 2 prises orales ; **puis relais oral exclusif**, rifampicine 20 mg/kg/j en 2 prises orales + ofloxacin (400-600 mg/j en 2 à 3 prises orales/j ou ciprofloxacine 1 500 à 2 000 mg/j en 2 à 3 prises orales/j **pour une durée totale de 6 semaines à 3 mois.**

Recommandation de l'IDSA : **pendant 2 à 6 semaines**, nafcilline (équivalent de l'oxacilline) 1,5-2 g toutes les 4 à 6 h ou céfazoline 1-2 g/8 h ou ceftriaxone 1-2 g/j + rifampicine 300-450 mg 2 x/j ; **puis relais oral exclusif**, rifampicine 300-450 mg 2 x/j + ciprofloxacine ou lévofloxacine (pas de précision sur la dose) **pour une durée totale de 3 mois pour les prothèses de hanche et de 6 mois pour les prothèses de genou.**

Recommandations italiennes : Oxacillin IV (pas de précision sur la dose ni la durée) avec rifampicine *per os*, puis relais oral par ciprofloxacine avec rifampicine, sans précision sur la durée.

- **Au cours des infections de prothèse dans le mois suivant l'implantation à streptocoque :**

Recommandations de la SPILF : **pendant 2 semaines**, amoxicilline 100-200 mg/kg/j en 4 à 6 injections par jour +/- gentamicine (3-4 mg/kg/j, durée maximale 5 à 7 jours) ; **puis relais oral exclusif**, amoxicilline 100-200 mg/kg/j en 3 à 4 prises orales ou clindamycine (1 800 à 2 400 mg/j en 3 prises orales) si souche sensible à l'érythromycine **pour une durée totale de 6 semaines à 3 mois.**

Recommandation de l'IDSA : pénicilline G 20-24 millions d'unités/j en continu ou en 6 injections/j ou ceftriaxone 2 g/j en 1 injection/j **pour une durée totale de 4 à 6 semaines.**

Recommandations italiennes : amoxicilline (sans précision sur les doses ni sur le mode d'administration). Lévofloxacine ou ceftriaxone ou clindamycine peuvent également être utilisées, sans précision sur les doses ni la durée.

- **Au cours des infections de prothèse dans le mois suivant l'implantation à entérobactérie (*E. coli*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter spp.*) communautaire sensible aux céphalosporines de 3^e génération et aux fluoroquinolones :**

Recommandations de la SPILF : céfotaxime (100-150 mg/kg/j en 3 injections/j) ou ceftriaxone (30-35 mg/kg/j en 1-2 injections/j) et ofloxacin (400-600 mg/j en 2 à 3 prises orales/j ou ciprofloxacine 1 500 à 2 000 mg/j en 2 à 3 prises orales/j **pour une durée totale de 6 semaines à 3 mois.** Une simplification par monothérapie orale (ofloxacin ou ciprofloxacine à la même dose) peut s'envisager (pas de précision concernant le délai) si l'inoculum n'était pas présumé élevé lors de la chirurgie (absence de pus).

Recommandation de l'IDSA : ceftriaxone 2 g/j en 1 injection/j ou ciprofloxacine 1 500 mg/j en 2 prises orales (si *Enterobacter spp.*, céfépime 2 g/12 h ou ertapénem 1 g/24 h, car sont considérées comme plus difficiles à traiter du fait du risque de céphalosporinase dérégulée) **pour une durée totale de 4 à 6 semaines.**

Recommandations italiennes : ceftriaxone, sans précision sur la dose ni la durée et ciprofloxacine, sans précision sur la dose ni la durée.

► Analyse de la littérature

Concernant l'antibiothérapie, l'analyse de la littérature retrouve comme facteur de risque d'échec :

- antibiothérapie probabiliste inadaptée (7, 152, 180) ;
- durée de l'antibiothérapie < 3 mois (7, 10, 157) ;

- absence d'utilisation de fluoroquinolone lorsqu'il s'agit d'une infection à BGN (151, 181) ;
- absence de rifampicine si *S. aureus* (150, 152) ;
- absence de combinaison d'antibiotiques si infection à staphylocoque (182-184) ;
- inoculum élevé lors de l'intervention, au cours des infections à *S. aureus*, i.e. mauvais état local (185), intégralité des prélèvements peropératoires positifs à *S. aureus* (186) et cultures des redons positifs à *S. aureus* (186, 187) ;
- par ailleurs, une étude prospective a récemment montré qu'une antibioprophylaxie au moment du geste opératoire semblerait ne pas négativer les cultures bactériennes du liquide articulaire lorsque la bactérie a été isolée en préopératoire à partir d'une ponction articulaire (188).

Tableau 27.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Gómez, 2011 (189) Espagne	Étude rétrospective	49 cas d'infections précoces (< 3 mois) de PTH et PTG traitées par synovectomie et linezolid + rifadine en cas d'échec du ttt par teico + cipro ou bactrim + rifa.		Récidive septique. Effets secondaires.	Guérison dans 69,4 % des cas. Pas d'informations sur l'évolution de la cohorte initiale avec teico + cipro ou bactrim + rifa.	4
Soriano, 2006 (167)	Étude prospective	47 cas d'infection aiguë précoce (< 3 mois) sur PTH et PTG traitée par synovectomie et bi-antibiothérapie.		Récidive septique. Durée d'ATB, combinaisons d'ATB avec la rifadine.	Guérison dans 76,9 %. Combinaison la plus fréquente : lévofloxacine + rifadine. Durée d'ATB : 2,7 mois. FDR d'échec : SAMR et <i>enterococcus</i> ampi-R.	4
Burnett <i>et al.</i> , 2010 (188)	Étude prospective	25 patients avec 26 infections de PTG (4 postopératoires aiguës) avec un diagnostic microbiologique acquis en préopératoire grâce à la ponction articulaire, et n'ayant pas pris d'antibiotique dans les 4 semaines précédentes.	Antibioprophylaxie usuelle en préopératoire de la reprise chirurgicale.	Analyse bactériologique du liquide articulaire après utilisation d'une antibioprophylaxie.	L'analyse bactériologique du liquide articulaire postopératoire n'était pas affectée par l'antibioprophylaxie.	3

L'épidémiologie locale est importante à prendre en compte pour la mise en place d'une antibiothérapie probabiliste (8).

Infection à staphylocoque

Concernant l'antibiothérapie initiale des infections à staphylocoques sensibles à la méticilline, l'utilisation d'une pénicilline M par voie IV à forte dose est considérée comme la référence, mais il n'existe pas de données récentes à ce sujet dans la littérature. La céfazoline, céphalosporine de 1^{re} génération généralement utilisée comme antibioprophylaxie lors de la pose de la prothèse, peut également être utilisée par voie IV dans le traitement curatif initial des infections à staphylocoques sensibles à la méticilline (190).

Concernant l'antibiothérapie orale des infections à staphylocoques sensibles à la méticilline, de nombreux travaux rapportent l'utilisation de rifampicine en association, mais la grande majorité de ces études ont un faible niveau de preuve (148, 150, 183, 185, 191-193).

Les doses quotidiennes de rifampicine utilisées dans les différentes études sont variables, et il existe des différences entre les recommandations françaises (20 mg/kg/j en 2 x/j) et les autres recommandations (97, 179) (10 à 15 mg/kg/j, soit 600 à 900 mg/j en 2 x/j).

La rifampicine ne doit pas être utilisée en probabiliste.

L'utilisation trop précoce (dans les 15 jours postopératoires) de rifampicine dans des infections documentées à staphylocoques peut être associée à un échec et à la survenue d'acquisition de résistance (185).

La rifampicine doit toujours être utilisée en association, et en priorité avec les fluoroquinolones (ofloxacin et ciprofloxacine) (150, 152, 167, 192).

Il n'existe pas de données concernant le bénéfice de l'utilisation d'un aminoside au cours des infections sur prothèse en dehors d'un état de choc septique et/ou d'une bactériémie.

La clindamycine peut être utilisée au cours des infections à staphylocoques, mais il existe une interaction médicamenteuse avec la rifampicine, qui diminue les taux sériques de clindamycine (194). Un article envoyé par le groupe de lecture ne modifie pas ses conclusions (195).

Les données concernant l'utilisation de cotrimoxazole, d'acide fusidique et de doxycycline sont limitées, et ces antibiotiques ne doivent pas être utilisés en première intention.

Infections à bacille Gram négatif BGN

Concernant l'antibiothérapie des infections à bacilles à Gram négatif sensibles aux fluoroquinolones, de nombreux travaux rapportent un bénéfice de l'utilisation de fluoroquinolone, en association avec une bêta-lactamine à la phase initiale de l'infection, mais la grande majorité de ces études ont un faible niveau de preuve (148, 151, 181).

La durée optimale du traitement intraveineux n'a pas été évaluée et n'est pas connue.

La durée optimale du traitement oral n'est pas connue.

Une durée totale de traitement antibiotique inférieur à trois mois n'a pas été évaluée au cours des infections postopératoires survenant dans le mois suivant l'implantation. Certaines études sont en faveur d'une antibiothérapie d'au moins trois mois (7, 10, 157) alors qu'une autre ne retrouve pas de différence entre une antibiothérapie de six semaines vs trois mois (196).

Le suivi de la CRP ne semble pas utile pour guider la durée de l'antibiothérapie (197).

Tableau 28. Tableau des études de cohorte de patients infectés

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Sendi, 2011 (156) Suisse	Cohorte rétrospective multicentrique (8 centres en Suisse et Suède)	36 patients présentant une infection de prothèse (hanche et genou) à streptocoque du groupe B.	Pronostic en fonction de la stratégie chirurgicale (rétention ou explantation).	20 patients avec rétention de l'implant, échec chez 13 patients (35 %), dont 10 chez qui l'algorithme de Zimmerli n'avait pas été respecté (durée des symptômes et état des tissus mous) ($p = 0,003$). Parmi les 36 infections, l'attitude chirurgicale finale respectait l'algorithme chez 26 patients (76 %), ce qui était associé à un pronostic plus favorable ($p = 0,049$). L'utilisation de la rifampicine n'était pas associée à un meilleur pronostic.	3, mais ne mettent pas toujours l'OR ni le 95 % CI.
Peel, 2012 (7) Nouvelle-Zélande	Étude de cohorte multicentrique (10 centres en Australie)	147 patients avec une infection postopératoire précoce de prothèse (hanche et genou) (dans les 3 mois qui suivent la pose).	Analyse des facteurs de risque d'échec du traitement (récidive de l'infection au même micro-organisme ou superinfection ou décès lié à l'infection).	112 patients ont été traités par rétention de l'implant (76 %), 43 patients ont présenté un échec (30 %). Facteurs de risque d'échec : pose de la prothèse pour un sepsis antérieur (HR 7,5 ; 95 % CI 2,4-23,1), hypotension à l'admission (HR 4,9 ; 95 % CI 1,5-15,7), changement en 1 temps (HR 3,1 ; 95 % CI 1,0-92), durée de l'antibiothérapie < 90 jours (HR 7,3 ; 95 % CI 2,2-24,4 pour les patients recevant 60-90 jours de traitements vs > 365 jours). Une antibiothérapie probabiliste adaptée avait un rôle protecteur (HR 0,20 95 % CI 0,09-0,47).	3
Hsieh, 2009 (9) Taiwan	Étude de cohorte rétrospective monocentrique	53 patients ayant une infection de prothèse (pas de précision sur le type de prothèse) à bacille à Gram négatif (principalement <i>P. aeruginosa</i>) parmi	Comparaison avec les patients ayant une infection de prothèse à Gram positif (293 patients), étude des facteurs de risque d'échec chez les patients traités par rétention de l'implant.	Les patients infectés à Gram négatif ont un diagnostic d'infection plus tardif que les patients infectés à Gram positif (74 vs 109 jours, $p < 0,001$). Parmi les 27 patients infectés à Gram négatif traités par débridement, 7 ont présenté un échec et le seul facteur retrouvé comme associé à l'échec était la durée des symptômes (5 vs 11 jours, $p = 0,02$).	3 Effectif faible pour l'analyse des FDR d'échec du traitement conservateur.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
		346 infections survenant entre 2000 et 2006.			
Martinez-Pastor, 2009 (151) Espagne	Étude de cohorte rétrospective	47 patients présentant une infection de prothèse (hanche et genou) aiguë (symptômes depuis < 15 jours dans les 3 mois qui suivent la pose de la prothèse) à Gram négatif traitée par rétention de l'implant.	Facteurs de risque d'échec.	12 échecs, les 2 seuls facteurs retrouvés comme prédictifs de succès : CRP < 15 mg/L à l'admission (p = 0,03) et l'utilisation d'une fluoroquinolone (p = 0,001).	3 Statistique : uniquement Chi2, échec mal défini (reprise chirurgicale dans les 7 jours n'était pas considérée comme un échec).
Jaén, 2012 (181)	Étude de cohorte rétrospective	30 patients avec infection précoce de prothèse (symptômes depuis < 15 jours dans les 3 mois qui suivent la pose de la prothèse) à Gram négatif traitée par rétention de l'implant et avec un suivi prolongé.	Facteurs de risque d'échec (rechute, superinfection ou descellement).	17 échecs, seul facteur en univarié, l'absence de prise de fluoroquinolone (p = 0,002).	3
El Helou, 2008 (168) États-Unis	Étude de cohorte rétrospective (1969-1999)	50 patients présentant une infection de prothèse (hanche ou genou) à entérocoque.	Survenue d'un échec selon qu'une mono- ou une bi-antibiothérapie est utilisée.	5 échecs chez 31 patients (16 %) traités par mono-antibiothérapie (pénicilline ou vancomycine ou aminoside) vs 7/19 patients (37 %) traités pas une association pénicilline ou vancomycine avec des aminosides (p = 0,2). Plus de toxicité dans le groupe bithérapie (surdité 6/19 vs 0/31 p = 0,02).	4 Les aminosides ne sont pas recommandés pour traiter les IOA.
Everts, 2004	Étude	18 patients avec infection de		Toutes les infections sont survenues 1 mois après la pose de la prothèse, 11 (61 %) étaient	4

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
(198) Nouvelle-Zélande	rétrospective	prothèse (hanche ou genou) à streptocoque.		des infections précoces. La prothèse a été déposée chez 2 patients, un drainage chirurgical n'était pas toujours réalisé chez les 16 autres. Parmi eux, 6 ont eu un lavage dans les semaines qui ont suivi. Chez ces 16 patients, l'antibiothérapie suppressive a été arrêtée chez 10 d'entre eux (3 présentaient au cours du suivi un descellement étiqueté « aseptique »), et poursuivie chez 6 d'entre eux (1 échec).	Aucune statistique, patients inhomogènes.
Hwang, 2012 (169)	Étude rétrospective monocentrique	30 patients avec infection de PTG à champignon traités par changement en 2 temps long (spacer articulé pendant 9,5 semaines en moyenne) et antifongique pendant plus de 6 mois après la réimplantation.	Survenue d'échec (récidive de l'infection à champignon ou superinfection).	Traitement antifongique pendant 6 semaines après l'explantation, puis 6 mois après la réimplantation. Amphotéricine B chez 24 patients (dont 4 relayés par le fluconazole) et fluconazole d'emblée chez 4 patients. Deux échecs sont survenus (1 non documenté et 1 à <i>S. epidermidis</i>).	4
Cohorte de patients infectés à <i>S. aureus</i>					
Senneville, 2011 (152) France	Étude rétrospective de cohorte	98 patients avec une infection de PTH ou PTG entre 2000 et 2006.	Absence de survenue d'échec (absence de signes locaux ou systémiques, pas de reprise chirurgicale ni nouvelle administration d'antibiotique pour l'infection).	En analyse univariée (Chi2), un ASA score ≤ 2 ($p = 0,02$), une antibiothérapie adéquate d'emblée ($p = 0,04$) et l'utilisation de rifampicine ($p = 0,002$) étaient associés à une rémission. En analyse multivariée (régression logistique), un ASA score ≤ 2 (OR 6,87 ; 95 % CI 1,45-32,45) et l'utilisation de l'association rifampicine fluoroquinolone (OR 0,40 ; 95 % CI 0,17-0,97) étaient associés à une rémission.	4 MRSA et traitement conservateur pas plus associé à un échec.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Ferry, 2010 (182) Suisse	Étude de cohorte rétrospective	52 patients ayant une infection à MRSA sur implant (prothèse et ostéosynthèse) entre 2000 et 2008.	Facteur de risque de survenue d'un échec.	En analyse multivariée (Cox), le fait d'avoir laissé le matériel en place (HR 4,90 ; 95 % CI 1,3-18,17) et une mono-antibiothérapie (HR 4,43 ; 95 % CI 1,2-16,3) étaient associés à la survenue d'un échec. Les critères microbiologiques (CMI à la vancomycine = 2 mg/L ou infection liée au clone MRSA majoritaire) n'étaient pas associés à la survenue d'un échec. Aucun patient traité par l'association rifampicine et acide fusidique n'a présenté d'échec.	4
Salgado, 2007 (161) États-Unis	Étude de cohorte rétrospective	45 patients ayant une infection de PTH ou PTG à <i>S. aureus</i> entre 1998 et 2004.	Facteur de risque de survenue d'un échec avec récurrence de l'infection à <i>S. aureus</i> .	En analyse multivariée (Cox), le fait d'être infecté avec un MRSA (HR 9,2 ; 95 % CI 2,40-35,46), d'avoir une infection sur PTG (HR 5,8 ; 95 % CI 1,52-22,19) et laisser l'implant en place (HR 4,2 ; 95 % CI 1,33-12,97) étaient associés à la survenue d'un échec.	4
Peel, 2013 (157)	Étude de cohorte rétrospective	43 patients ayant une infection de prothèse (PTH ou PTG) à staphylocoques résistant à la pénicilline traités par rétention de l'implant entre 2000 et 2010.	Survenue d'un échec (rechute avec le même micro-organisme, superinfection, fistule, reprise chirurgicale avec purulence au contact de l'implant).	24 patients infectés par MRSA. 2 patients avaient une infection chronique (> 3 mois après l'implantation, < 24 mois). Concernant les pièces mobiles, seules les pièces en PE étaient changées chez 42 % des patients. Durée médiane des symptômes de 7 jours. Vancomycine pendant 12 jours en médiane, puis combinaison avec rifampicine chez 93 % des patients. Durée médiane d'antibiothérapie (majoritairement rifampicine et acide fusidique) était de 341 jours (199-398). 9 échecs (dont 8 patients MRSA). 4 échecs avec persistance du micro-organisme initial dont 3 échecs avec acquisition de résistance à rifampicine et acide fusidique. En analyse univariée, les facteurs de risque associés à l'échec étaient : infection à MRSA (OR 9 ; 95 % CI 1,0-80,0), le fait d'avoir eu 1 seul (OR 30 ; 95 % CI 2,3-386,3) ou plus de 3 débridements (OR 10 ; 95 % CI 1,4-73,3), avoir une antibiothérapie de moins de 90 jours	4 Pas d'analyse multivariée.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
(OR 32 ; 95 % CI 2,6-501,3).					
Bradbury, 2009 (162) États-Unis	Étude rétrospective multicentrique	19 patients avec infection précoce de prothèse à MRSA survenant dans le mois suivant l'implantation et traités par rétention de l'implant (arthrotomie-lavage et changement des PE) et au moins 4 semaines de vancomycine (1990 et 2007).	Incidence d'un échec (nécessité d'une reprise chirurgicale) et prise en charge thérapeutique de l'échec.	16 échecs (84 %) nécessitant le plus souvent un changement en 2 temps.	4 Pas d'information sur le délai de survenue de l'échec (sous antibiothérapie ou après l'arrêt de celle-ci ?) et la durée de l'antibiothérapie.
Walls, 2008 (163) Irlande	Étude rétrospective de cohorte (identification prospective des patients)	18 ISO à MRSA chez des patients opérés d'une première PTH.	Description de la prise en charge des patients.	3 infections superficielles, 2 profondes et 8 au contact de l'implant. 12 survenant précocement (dans les 3 mois qui suivent l'implantation). Concernant les 8 infections au contact de l'implant, 5 étaient précoces, 3 débridements en moyenne ont été réalisés, avec une antibiothérapie (combinaison) prolongée de 72 jours en moyenne. 1 seul succès et 4 échecs (faible efficacité de l'approche débridements multiples). Concernant les 3 infections tardives, 1 est décédé d'une autre cause, les 2 autres patients ont eu un changement en 2 temps avec succès.	3 Les auteurs proposent de ne pas conserver l'implant si durée des symptômes > 10 jours dans les formes aiguës (> 3 mois postopératoires).
Deirmengian, 2003 (164) États-Unis	Étude rétrospective	31 patients ayant une infection postopératoire précoce (symptômes depuis moins d'1 mois sauf pour 2 patients,	Survenue d'échec (reprise chirurgicale nécessaire).	20/31 (65 %) ont présenté un échec avec nécessité de reprise pour changement en 2 temps (temps moyen de 11 mois depuis le débridement). 12 parmi les 13 patients infectés par <i>S. aureus</i> (4 MRSA) étaient en échec. Le taux d'échec était significativement plus élevé avec <i>S. aureus</i> (92 %) en comparaison avec les autres Gram positifs (44 %), $p = 0,007$.	4

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
		symptômes depuis 40 jours, pas de précision si dans le mois ou les 3 mois) ou hémotogène à Gram positif traitée par débridement rétentio de l'implant et antibiothérapie prolongée (1990-2000).			
Parvizi, 2009 (154) États-Unis	Étude rétrospective	127 patients avec infection de PTH ou de PTG à staphylocoques (<i>S. aureus</i> ou <i>S. epidermidis</i>) résistant à la métilcilline (1999-2006).	Survenue de tout type d'échec.	35 patients ont été traités par débridement et rétentio de l'implant (durée des symptômes < 4 semaines, pas de descellement), puis antibiothérapie IV de 6 semaines (pas de certitude sur l'utilisation de rifampicine). Échec chez 22 patients (63 %) avec comme FR en analyse univariée : IMC ($p = 0,03$), purulence autour de la prothèse ($p = 0,005$), hématome ou écoulement postopératoire ($p = 0,04$). En multivariée, purulence significativement associée à la survenue d'un échec ($p = 0,007$ 95 % CI 1,80-43,81). Par ailleurs, 42 patients traités par explantation, 6 semaines d'antibiotique IV et réimplantation chez 42 patients (76 %) en médiane à 4 mois.	4 Pas d'HR pour l'analyse multivariée.
Joulie, 2011 (180) France	Étude rétrospective	99 patients avec prothèse totale ou partielle de hanche ou de genou infectée par <i>S. aureus</i> (2001-2006).		21 infections précoces (< 1 mois), pas d'information sur le nombre de patients ayant eu arthrotomie-lavage (tous ?). Taux de succès de 67 %. FR d'échec en univarié quelle que soit la présentation (aiguë ou chronique) : connaissance de la bactérie en préopératoire, plurimicrobien, antibiothérapie probabiliste adaptée. La résistance à la métilcilline n'était	4 Pas d'analyse de sous-groupe.

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
<p>Vilchez, 2011 (155) Espagne</p>	<p>Étude rétrospective</p>	<p>53 patients ayant une infection postopératoire précoce (dans les 2 mois qui suivent l'implantation avec symptômes < 15 jours) à <i>S. aureus</i> traitée par débridement et rétention de l'implant (2000-2007). Changement du PE pour les PTG et changement de la tête pour les PTH.</p>	<p>Survenue de tout type d'échec (rechute, superinfection, descellement). Un second lavage dans les 10 jours n'était pas considéré comme un échec.</p>	<p>pas un FR d'échec.</p> <p>13 échecs sont survenus (25 %). En analyse univariée, une infection plus précoce (délai de 16 jours vs 26 jours), une CRP initiale > 22 mg/dL et le besoin de faire un second look chirurgical étaient associés à la survenue d'un échec. En multivariée, le besoin de réaliser un second look (OR 20,4 ; 95 % CI 2,3-166,6) et une CRP initiale à 22 mg/dL (OR 9,8 ; 95 % CI 1,5-62,5) étaient indépendamment associés à la survenue d'un échec.</p>	<p>4</p>
<p>Teterycz, 2010 (165)</p>	<p>Étude rétrospective</p>	<p>163 infections sur implant orthopédique à staphylocoques (MRSA n = 44, MSSA n = 58 et staphylocoque à coagulase négative n = 61) 1996-2008.</p>	<p>Survenue de récurrence au même micro-organisme.</p>	<p>Délai de survenue plus précoce avec MRSA (21 jours en médiane après l'insertion du matériel vs 125 jours pour les MSSA, p = 0,001). Faible taux de succès avec les MRSA (57 % dans la population globale et 39 % dans le sous-groupe des infections de prothèse, contre globalement 70-80 % avec les MSSA ou les SCN). Déterminants du succès (régression logistique multivariée) : infection à MRSA (OR = 0,3 ; 95 % CI 0,1-0,9), infection sur prothèse (OR = 0,2 ; 95 % CI 0,1-0,6), mise en place d'un nouvel implant (OR 12,8 ; 95 % CI 2,7-61,9).</p>	<p>4</p>

Tableau 29. Des études cohorte implants laissés en place

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Barberán, 2006 (158) Espagne	Étude rétrospective de cohorte	60 patients ayant une infection de prothèse à staphylocoque (<i>S. aureus</i> ou staphylocoque à coagulase négative) traitée par traitement conservateur et par l'association lévofloxacine 500 mg/j et rifampicine 600 mg/j, administrée dès le postop. immédiat par voie IV, puis <i>per os</i> , au minimum 3 mois, au moins 6 semaines après la normalisation de la CRP (1998-2004).	Survenue d'un échec (absence de réponse au traitement, ou récurrence de signes cliniques en faveur d'une infection persistante au cours du suivi).	Symptômes depuis moins d'un mois chez 24 patients (40 %). Taux d'échec d'autant plus grand que la durée des symptômes était importante (16,6 % quand < 1 mois, 69,2 % quand > 6 mois, $p = 0,0045$).	3 Analyse statistique uniquement univariée.
Deirmengian, 2003 (160) États-Unis	Étude rétrospective de cohorte	33 patients avec une infection de PTG à Gram positif traités par traitement conservateur 1990-2000.	Survenue d'un échec (nécessité d'un changement en 2 temps).	20/31 des patients ont présenté un échec (65 %), dont 8 patients avec persistance du micro-organisme initial. 5 patients avec une antibiothérapie suspensive n'ont pas présenté d'échec. Parmi les patients infectés à <i>S. aureus</i> , 12/13 ont présenté un échec, parmi les patients infectés à d'autres Gram positifs (<i>S. epidermidis</i> et streptocoques), 8/18 ont présenté un échec ($p = 0,007$). Pas de différence concernant la durée des symptômes dans le groupe échec (10,1 jours) vs pas d'échec (7,6 jours).	3. Effectif faible, pas d'analyse multivariée.
Tsumura, 2005 (166) Japon	Étude rétrospective	10 patients avec infection précoce de prothèse de genou (dans les 3 mois	Survenue d'un échec (dépose de prothèse).	Échec chez 2 patients/10 (les 2 étaient infectés à MRSA, pas d'information concernant la bactériologie lors de la dépose de prothèse). Pas de superinfection	4 (série de cas)

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
		postopératoires ou infection hématogène) sans descellement traités par traitement conservateur avec lavage continu (10-14 jours).		au cours d'un suivi médian de 4,2 ans chez les autres patients.	
Fukagawa, 2010 (199) Japon	Étude rétrospective	16 patients avec infection sur PTG traités par traitement conservateur (12 patients, pas de descellement) ou par changement en 2 temps (4 patients, pas de descellement radiologique ou peropératoire) associé à l'administration in situ d'aminoside 2 x/j à forte dose (400 mg d'amikacine ou 80 mg de genta) par un cathéter de Hickman (1996-2007).		5 patients avaient une infection sur mégaprothèse (reconstruction après sarcome). 9 infections étaient considérées comme hématogènes, 2 étaient des infections postopératoires précoces (3 mois). 8 infections étaient documentées microbiologiquement (pas d'information sur la bactérie en cause). Durée moyenne d'antibiothérapie locale de 21 jours. Rechute chez 4 patients (tous avaient une mégaprothèse, micro-organismes identiques), traités par nouveau débridement et nouvelle administration locale d'antibiotique (suivi > 12 mois).	4 (série de cas)
Chiu, 2007 (200) Chine	Étude de cohorte prospective	40 patients avec infection précoce ou tardive de prothèse de genou avec traitement conservateur et antibiothérapie IV pendant 6 semaines sans relais <i>per os</i> (1992-2003).	Absence de rechute (nécessité de réaliser une résection arthroplastie ou un changement en 2 temps).	10 patients avec infection postopératoire précoce (dans le mois suivant l'implantation), 10 patients avec une infection hématogène, et 20 patients avec une infection chronique. Échec chez 28 patients (70 %). Échec chez 8/20 des patients qui avaient une infection aiguë postopératoire ou hématogène, et chez 20/20 des patients avec infection chronique. Pas d'autre différence entre les groupes.	3 Effectif limité, analyse univariée.
Waagsbø, 2009 (159) Norvège	Étude rétrospective	40 patients avec infection de prothèse	Survenue d'un échec.	Durée de l'antibiothérapie IV de 4 semaines, antibiothérapie totale de	3 Effectif limité, analyse

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
		(pas de précision si hanche ou genou) traités par traitement chirurgical conservateur et antibiothérapie prolongée.		9 semaines en médiane. 13/40 patients ont développé un échec (32,5 %), dont 9 patients qui ont pourtant été pris en charge dans le mois suivant l'implantation. Le seul facteur de risque d'échec en analyse univariée était l'absence de documentation bactériologique (OR 10,7 ; 95% CI 1,76-65,24).	univariée.
Byren, 2009 (10)	Étude de cohorte rétrospective	112 patients avec infection de prothèse (52 PTH, 51 PTG) traités par traitement chirurgical conservateur et antibiothérapie prolongée (traitement IV de 6 semaines, puis <i>per os</i> pour un minimum de 3 mois) (1998-2003).	Survenue d'un échec (récurrence, fistule, nécessité d'une révision quelle que soit la cause).	69 patients (62 %) avaient une infection postopératoire survenant dans les 3 mois suivant l'implantation de la prothèse dont 43 avec des signes cliniques depuis moins de 3 jours. 97 patients (87 %) ont eu un traitement conservateur par arthrotomie-lavage. 20 échecs (18 %) sont survenus au cours d'un suivi moyen de 2,3 ans. Durée moyenne d'antibiothérapie de 1,5 an. Les facteurs de risque d'échec en analyse multivariée étaient le lavage arthroscopique (HR 4,2 ; 95 % CI 1,5-12,5), <i>S. aureus</i> (HR 2,9 ; 95 % CI 1,0-8,3), et la pose d'une prothèse pour révision (HR 3,1 ; 95 % CI 1,2-8,3). Pas de différence entre les patients recevant l'antibiothérapie IV plus ou moins de 4 semaines. Une durée de l'antibiothérapie > 6 mois ne semblait pas influencer la survenue d'un échec. Toutefois, après arrêt de l'antibiothérapie, les patients étaient plus à risque d'échec (HR 4,3 ; 95 % CI 1,4-12,8), notamment dans les 3-4 mois qui suivent.	3
Cobo, 2011 (11)	Étude de cohorte multicentrique prospective	117 patients avec infection de prothèse (69 PTH, 53 PTG) précoce (dans le mois suivant l'intervention) traités par traitement chirurgical conservateur	Survenue d'un échec (suspicion d'infection persistante justifiant une antibiothérapie suspensive, i.e. CRP non négative ; nécessité d'une dépose de la prothèse pour suspicion de	50 patients (43 %) ont présenté un échec. <i>S. aureus</i> n'était pas significativement associé à un échec (en revanche, parmi les 11 MRSA, 8 ont été responsable d'échec, $p = 0,05$). Le délai entre l'apparition des symptômes et le traitement chirurgical était plus long dans le groupe échec (15,7 jours	3 Certains patients ont probablement été opérés au-delà du mois suivant la pose de la prothèse (alors que c'est dans les

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
		et antibiothérapie prolongée (IV initialement, puis <i>per os</i> pendant 6 à 12 semaines, parfois suppressif) (2004-2006).	sepsis persistant).	vs 10,2 jours), mais la différence n'était pas significative ($p = 0,08$). Le délai entre la pose de la prothèse et le lavage était plus long dans le groupe échec (30,6 vs 23,5 ; $p = 0,19$).	critères d'inclusion).
Azzam, 2010 (153) États-Unis	Étude rétrospective	106 patients (53 PTH et 53 PTG) avec infection postopératoire précoce ou hémotogène traités par traitement chirurgical conservateur et antibiothérapie (1997-2005).	Survenue d'échec (signe clinique d'infection persistante, nécessité d'explantation), étude des FR par régression logistique.	58 infections postopératoires précoces (dans les 6 semaines suivant la pose de la prothèse), 48 infections hémotogènes tardives. 58 patients (56 %) ont présenté un échec. FR d'échec en analyse multivariée une infection à staphylocoque (95 % CI 1,26-15,21), un ASA score élevé (95 % CI 1,31-9,9) et une purulence autour de la prothèse (95 % CI 2,62-63,6) étaient les seules variables associées à la survenue d'un échec (durée des symptômes plus grande dans le groupe échec, 30,7 vs 21,2 jours), mais $p = 0,36$.	3
Soriano <i>et al.</i> , 2006 (167)	Étude rétrospective	47 patients (11 PTH, 15 PTG) ayant une infection précoce de prothèse (dans les 3 mois postopératoires) traités par traitement chirurgical conservateur et antibiothérapie.	Survenue d'échec (suspicion d'infection persistante ou récidivante à l'arrêt du traitement).	Durée moyenne de l'antibiothérapie de 2,7 mois. 39 patients évaluable dont 9 échecs (23 %). 13 patients évaluable ont reçu l'association lévofloxacine 500 mg/j et rifampicine 600 mg/j, 12 seulement ont présenté un échec. Le seul FR d'échec ressortant en analyse univariée (régression logistique) était « infection à entérocoque ou à MRSA » en comparaison avec les autres micro-organismes (OR 17,6 ; 95 % CI 1,3-238,3).	3 Effectif faible, pas d'analyse multivariée.
Marculescu <i>et al.</i> , 2006 (146)	Étude rétrospective	99 patients ayant une infection de prothèse (47 PTH) traitée par traitement chirurgical conservateur et antibiothérapie prolongée (parfois	Survenue d'échec (suspicion d'infection persistante, fistule, superinfection, rechute, décès lié à l'infection).	Antibiothérapie IV pendant 28 jours en moyenne, puis relais oral (suppressif chez 88 patients, durée médiane de 541 jours). Un échec est survenu chez 53 patients. En analyse univariée (Cox), <i>S. aureus</i> (HR ; 5,14 95 % CI 2,36-11,20), la présence d'une fistule (HR 2,85 95 % CI 2,85-5,44) et une	3

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
		suppressive) (1995-1999).		durée des symptômes \geq 8 j (HR 1,79 ; 95 % CI 1,04-3,09) étaient associés à la survenue d'un échec. En multivariée : fistule (HR 2,84 ; 95 % CI 1,48-5,44), et durée des symptômes \geq 8 j (HR 1,77 ; 95 % CI 1,02-3,07).	
Trebse <i>et al.</i> , 2005 (201)	Étude rétrospective	24 patients ayant une infection sur matériel orthopédique (14 PTH, 5 PTG, 1 PTE, 4 ostéosynthèses), sans fistule et avec matériel stable, traitée par antibiothérapie seule prolongée ou traitement chirurgical conservateur et antibiothérapie (1999-2002).	Survenue d'échec (signe clinique ou radiologique d'infection ou de descellement).	17 patients ont eu un lavage chirurgical, 7 ont eu seulement une antibiothérapie. 11 infections étaient des infections postopératoires précoces (dans les 3 mois postopératoires). 4 échecs sont survenus après un délai médian de 1,2 an (tous avaient été traités chirurgicalement, 3 des 4 étaient des chroniques, l'autre échec était un échec précoce à <i>S. aureus</i> ayant pourtant eu un traitement chirurgical conservateur).	4 Série de cas, hétérogène.
Pavoni <i>et al.</i> , 2004 (202)	Étude rétrospective	34 patients ayant une infection de prothèse (24 PTH) traitée par traitement chirurgical conservateur et antibiothérapie prolongée (1995-2003).	Survenue d'échec.	12/34 étaient des infections précoces (dans les 3 mois postopératoires). Durée moyenne de l'antibiothérapie de 41 semaines. Amélioration des symptômes sans échec observée chez 9/12 des infections précoces et chez 8/22 des infections tardives.	3 Pas d'analyse statistique.

Tableau 30. Article Traitement antibiotique

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Barberán, 2006 (158) Espagne	Étude rétrospective de cohorte	60 patients ayant une infection de prothèse à staphylocoque (<i>S. aureus</i> ou staphylocoque à coagulase négative) traitée par traitement conservateur et par l'association lévofloxacine 500 mg/j et rifampicine 600 mg/j, administrée dès le postop. immédiat par voie IV puis <i>per os</i> , au minimum 3 mois, au moins 6 semaines après la normalisation de la CRP (1998-2004).		Survenue d'un échec (absence de réponse au traitement, ou récurrence de signes cliniques en faveur d'une infection persistante au cours du suivi).	Symptômes depuis moins d'un mois chez 24 patients (40 %). Taux d'échec d'autant plus grand que la durée des symptômes était importante (16,6 % quand < 1 mois, 69,2 % quand > 6 mois, $p = 0,0045$).	3 Analyse statistique uniquement univariée.
Antibiothérapie <i>S. aureus</i>						
Achermann Y, 2012 (185) Suisse	Étude cas-contrôle multicentrique	Infection de prothèse à staphylocoque (2000-2010). Cas : infection de prothèse à staphylocoque résistant à la rifampicine ;		Facteurs de risque d'émergence de résistance à la rifampicine.	La résistance à la rifampicine était associée en analyse multivariée au sexe masculin (OR 3,6 ; 95 % CI 1,2-11), à plus de 2 révisions (OR 4,7 ; 95 % CI 1,6-14,2), à un inoculum bactérien supposé élevé à l'introduction de la rifampicine, défini par un débridement inadéquat et par l'absence de 15 jours de traitement IV en postopératoire immédiat (OR 4,9 ; 95 % CI 1,6-15) et une prescription inadéquate de rifampicine définie par une utilisation en	3

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
		contrôles : infection de prothèse à staphylocoque sensible à la rifampicine. 48 cas et 48 contrôles (1:1) matchés sur l'agent pathogène (<i>S. aureus</i> ou staph. à coagulase négative) et la localisation.			empirique, une monothérapie, un sous-dosage (OR 5,4, 95 % CI 1,2-25).	
El Helou, 2010 (191) États-Unis	Étude de cohortes (1 cohorte prospective de 14 patients en 2006, 2 cohortes historiques avec 87 patients au total 2000-2006) de la Mayo Clinic.	Infection de prothèse à staphylocoque traitée par débridement et rétention de l'implant et antibiothérapie IV puis orale.		Comparaison du taux d'échec entre les patients avec ou sans rifampicine.	L'infection de prothèse était prise en charge au 70 ^e jour environ en médiane, dans les 3 cohortes. La durée médiane du traitement IV était de 60 jours environ dans les 3 cohortes, suivi par une antibiothérapie orale suppressive. Moins d'échecs dans la cohorte prospective avec utilisation de rifampicine vs cohorte historique sans utilisation de rifampicine (HR 0,11 ; 95 % CI 0,01-0,84).	3
Zeller V., 2009 (190)	Étude de cohorte rétrospective	100 patients ayant une infection ostéo-articulaire (44 infections de prothèse) traités par administration intraveineuse continue sur voie centrale de céfazoline 60-80 mg/kg/j après dose de charge.		Pharmacocinétique, tolérance et efficacité de la céfazoline.	Utilisation de la céfazoline majoritairement en association avec la rifampicine (88 % des patients) pour cibler <i>S. aureus</i> sensible à la méticilline (56 %). Durée moyenne de traitement de 42 jours, dose médiane utilisée de 6 g/j. Deux patients ont présenté un événement indésirable grave. Parmi les 88 patients avec un recul médian de 25 mois, 81 (92 %) étaient guéris ou probablement guéris.	3

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Zeller V., 2010 (194)	Étude de cohorte rétrospective	70 patients ayant une infection ostéo-articulaire (44 infections de prothèse) traités par perfusion continue de clindamycine 2 400 mg/j.		Pharmacocinétique, tolérance et efficacité de la clindamycine.	Utilisation de la clindamycine majoritairement en association avec la rifampicine (80 % des patients) pour cibler des staphylocoques sensibles à la méticilline (71 %). Durée moyenne de traitement de 40 jours. Dosages sériques significativement inférieurs en association avec la rifampicine. Parmi les 53 patients avec un recul médian de 30 mois, 49 (92 %) étaient guéris ou probablement guéris.	3
Berdal JE, 2005 (192)	Étude de cohorte prospective	29 patients avec une infection postopératoire précoce (dans les 3 mois suivant la chirurgie) traités par dicloxacilline IV, puis rifampicine 900 mg/j et ciprofloxacine 1 000 mg/j (à J3-J7) pendant 3 mois. 18 patients étaient infectés à <i>S. aureus</i> , 4 à <i>S. epidermidis</i> sensible à la méticilline.		Taux de succès.	5 échecs (17 %), 1 seule interruption de traitement (intolérance digestive à 8 semaines).	3
Choong 2007 (193)	Étude rétrospective de cohorte	Suivi des patients présentant une infection de prothèse parmi les patients chez qui une prothèse a été mise en place 1998-2004.		Efficacité d'une association d'antibiotiques basée sur la rifampicine.	14 infections (nombre d'infections précoces non précisé) parmi 819 patients opérés pour une première prothèse. Au moins 2 arthrotomie-lavages ont été réalisées chez chaque patient, puis 12 des patients ont eu une association d'antibiotiques contenant la rifampicine (300 mg x 3/j) pendant 23 mois en médiane, dont 10 associations rifampicine-acide fusidique. 3 explantations ont été nécessaires.	3
Zimmerli W, 1998	Essai randomisé	33 patients ayant une infection à	Association rifampicine-	Survenue d'un	Aucun échec dans le groupe rifampicine-ciprofloxacine contre 5 (42 %) échecs	3

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
(183)	contrôlé.	staphylocoque sur matériel.	ciprofloxacine vs ciprofloxacine seule dans les suites du débridement chirurgical.	échec.	dans le groupe ciprofloxacine seule (p = 0,02).	
Antibiothérapie anti-Gram négatif						
Aboltins CA, 2011 (148)	Cohorte prospective	17 patients ayant une infection de prothèse à Gram négatif traités par arthrotomie-lavage et antibiothérapie incluant une fluoroquinolone.		Tolérance et efficacité.	15 patients avaient une infection de prothèse dans le mois suivant la pose, 14 patients ont eu plusieurs arthrotomie-lavages. L'antibiothérapie IV (9 à 82 jours) était relayée par la ciprofloxacine pour une durée totale de 1 à 55 mois. Mauvaise tolérance chez 6 patients, arrêt de la ciprofloxacine chez 3 d'entre eux. 2 échecs ont été rapportés (dont 1 patient qui n'avait pas reçu de fluoroquinolone).	3
Duggal, 2009 (203) États-Unis	Étude de cohorte rétrospective	74 patients ayant une infection de prothèse nécessitant une antibiothérapie IV au domicile durant l'année 2007.		Survenue de complications.	La majorité des patients étaient traités après l'ablation de la prothèse dans le cadre d'un changement en 2 temps (54 %), avec de la vancomycine (56 %) ciblant des staphylocoques (45 %). 36 % des patients ont été réadmis plus tôt que prévu pour des complications (évolution locale défavorable, décompensation de tares, complications liées à la voie veineuse).	3
Pulcini C <i>et al.</i> , 2008 (204)	Étude de cohorte rétrospective 1995-2005	129 patients traités pour infection ostéo-articulaire par antibiothérapie IV.		Survenue de complications.	44 des 129 patients étaient traités pour une infection de prothèse. Le traitement IV était en moyenne de 133 jours. 23 complications liées au cathéter et nécessitant une réhospitalisation sont survenues chez 27 patients (21 %).	3
Durée de l'antibiothérapie						
Moran E, 2007 (8) Grande-	Étude rétrospective	112 patients ayant une infection de prothèse traités par arthrotomie-lavage		Épidémiologie bactérienne.	69 % des patients avaient une infection dans les 3 mois suivant la pose. Parmi ces patients, les bactéries les plus fréquemment en cause étaient les staphylocoques à coagulase négative (48 %), S.	3

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Bretagne		et antibiothérapie 1998-2003.			<i>aureus</i> sensible à la méticilline (38 %), les corynebactéries (20 %), les entérobactéries (9 %, dont la majorité résistait aux céphalosporines de 3 ^e génération) et les anaérobies (8 %) ; 47 % des infections étaient plurimicrobiennes. Glycopeptides et carbapénèmes sont proposés en traitement probabiliste.	
Bernard L, 2010 (196)	Étude de cohorte prospective	144 patients avec infection de prothèse 1996-2007.		Survenue d'un échec (absence de signe clinique, radiologique et biologique d'infection au cours d'un suivi d'au moins 2 ans).	Pas de différence entre les groupes concernant la survenue d'échec lorsque les patients recevaient 6 ou 12 semaines de traitement antibiotique (mais plus de traitement conservateur dans le groupe 6 semaines). Les patients ayant 12 semaines de traitement avaient une durée de traitement IV également plus prolongée. En analyse multivariée, une antibiothérapie de 6 semaines (vs 12 semaines) était associée au succès, sans être significatif (OR 2,7 ; 95 % CI 0,9-8,3), et une antibiothérapie IV de 8-21 jours (vs < 8 jours) également (OR 1,3 ; 95 % CI 0,4-4,5).	3

Tableau 31. Des études sur le dosage de la CRP dans le suivi

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Intervention Contrôle	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Bejon <i>et al.</i> , 2011 (111) Grande-Bretagne	Étude rétrospective de cohorte	260 patients présentant une infection de prothèse (109 arthrotomie-lavages, 151 changements en 2 temps) chez qui 3 732 mesures de CRP ont été réalisées au cours du suivi.		Évaluation du dosage de la CRP pour prédire un échec.	Chez les patients traités par arthrotomie-lavage comme chez les patients traités par un changement en 2 temps, la CRP au cours du suivi n'était pas prédictive d'un échec.	3
Piso, 2010 (197)	Étude rétrospective de cohorte	14 patients ayant une infection de prothèse (11 arthrotomie-lavages, 1 changement en 1 temps, 2 changements en 2 temps) et n'ayant jamais négativé leur CRP durant le traitement.			10 patients n'avaient ni pathologie inflammatoire chronique ni cancer actif. Durée de l'antibiothérapie allant de 3 à 6 mois. Après un suivi de 24 mois, 1 seul patient a présenté une superinfection nécessitant une nouvelle prise en charge chirurgicale.	3

Tableau 32. Des études sur les redons

Auteur, année, référence, pays	Méthode	Population	Critères de jugement	Résultats	Niveau de preuve Commentaires
Bouaziz, 2012 (186)	Étude de cohorte rétrospective	129 patients ayant une infection de prothèse à <i>S. aureus</i> 2000-2010.	Facteurs de risque d'échec en explorant les marqueurs microbiologiques évoquant un haut inoculum au site de l'infection (nombre de prélèvements positifs et redons positifs en culture). Survenue d'un échec (persistance ou récurrence de l'infection à <i>S. aureus</i>).	En analyse univariée (Cox), les variables évoquant un haut inoculum au site de l'infection (tous les prélèvements peropératoires positifs, cultures des redons positifs) étaient significativement associés à la survenue d'un échec (OR 3,2 ; 95 % CI 1,12-9,2 et OR 2,9 ; 95 % CI 1,5-9,7). En analyse multivariée, tous les pv peropératoires étaient également associés à la survenue d'un échec (3,3 ; 95 % CI 1,3-8,3).	3
Bernard, 2002 (187)	Étude de cohorte	880 patients opérés en orthopédie pour une cause aseptique et 843 patients opérés pour une cause septique.	Sensibilité, spécificité, VPP et VPN des cultures des redons pour la survenue de rechute chez les patients septiques et non septiques.	Chez les patients septiques, sensibilité de 81 %, spécificité de 96 %, VPP de 87 % et VPN de 94 %.	3

► Conclusion sur l'analyse des données

L'antibiothérapie probabiliste devra toujours couvrir *S. aureus*, *streptocoques* et les entérobactéries communautaires.

Selon l'épidémiologie locale, il peut être nécessaire de couvrir d'autres micro-organismes, notamment, *S. aureus* résistant à la pénicilline, bacilles à Gram négatif multirésistants, *Acinetobacter baumannii*, *P. aeruginosa*, etc.

Au cours des infections à *S. aureus*, il existerait une relation entre l'importance de l'inoculum bactérien (conditions locales, nombre important de prélèvements peropératoires positifs, cultures des redons positifs à *S. aureus*) et le risque d'échec.

Le traitement antibiotique oral doit être basé sur une association d'antibiotiques, en premier lieu l'association rifampicine-fluoroquinolone (ofloxacine ou ciprofloxacine).

Au cours des infections à entérobactérie sensible aux fluoroquinolones, l'antibiothérapie doit contenir une fluoroquinolone (ofloxacine ou ciprofloxacine), initialement associée à une bêta-lactamine active sur l'entérobactérie responsable (céfotaxime ou ceftriaxone en premier lieu).

La durée optimale du traitement n'est pas scientifiquement déterminée, mais varie communément entre six semaines et trois mois.

► Avis du groupe de travail

Une suspicion d'infection dans le mois suivant l'implantation doit si possible être assurée par l'équipe médico-chirurgicale ayant posé la prothèse. L'équipe doit identifier le caractère complexe ou non de l'infection (cf. annexe 5) pour la prendre en charge en collaboration avec un centre spécialisé (CRIOA ou centre correspondant) si nécessaire.

Les résultats d'une ponction articulaire préopératoire permettent d'orienter l'antibiothérapie.

Antibioprophylaxie

Il est possible de recourir à une antibioprophylaxie lors du geste chirurgical de reprise, surtout si un changement en un temps est décidé et si un micro-organisme a pu être isolé avant la reprise.

Antibiothérapie probabiliste

L'antibiothérapie doit être administrée en peropératoire ou postopératoire immédiat, après la réalisation des multiples prélèvements (au minimum trois).

En dehors de toute documentation préopératoire, une antibiothérapie probabiliste bactéricide sera administrée par voie intraveineuse, et doit cibler en priorité *S. aureus*, les streptocoques dont entérocoques et les entérobactéries communautaires, mais doit s'adapter également à l'écologie du service où l'infection a été acquise.

Cette antibiothérapie probabiliste associe : vancomycine ET une céphalosporine de 3^e génération (ceftriaxone ou céfotaxime) ou pipéracilline-tazobactam (qui inclut dans son spectre *P. aeruginosa*).

Cette antibiothérapie probabiliste sera adaptée secondairement à l'identification microbiologique et à l'antibiogramme.

En cas de choc septique, l'adjonction d'un aminoside doit être envisagée.

Antibiothérapie selon le micro-organisme retrouvé

Une antibiothérapie de première intention, en fonction du micro-organisme retrouvé, est proposée dans le tableau 33 ci-dessous. Ces propositions ne concernent que les bactéries considérées comme étant les plus simples à traiter.

L'infectiologue décidera si un avis doit être demandé auprès d'un centre spécialisé (CRIOA ou centre correspondant) en cas de germes particuliers, notamment :

- staphylocoque (*S. aureus* ou staphylocoques à coagulase négative) résistant à la méticilline et/ou résistant à la rifampicine et/ou résistant aux fluoroquinolones ;
- entérobactérie des groupes 1 et 2 (*E. coli*, *K. pneumoniae*) résistant aux céphalosporines de 3^e génération ou à l'acide nalidixique ou aux fluoroquinolones (ofloxacin, la lévofloxacin ou la ciprofloxacine) ;
- entérobactérie du groupe 3 (*Enterobacter aerogenes* ou *cloacae*, quel que soit l'antibiogramme) ;
- *Pseudomonas aeruginosa* (quel que soit l'antibiogramme) ;
- entérocoque (quel que soit l'antibiogramme) ;
- anaérobies (quel que soit l'antibiogramme) ;
- infection plurimicrobienne ;
- agent pathogène fongique (*Candida spp.* ou autre).
- autre agent pathogène limitant les possibilités thérapeutiques.

La durée optimale de l'antibiothérapie IV (initiale) n'ayant pas été évaluée dans la littérature, celle-ci est comprise entre cinq jours et six semaines en fonction des micro-organismes retrouvés et du terrain. Seules des hémocultures positives nécessiteraient une antibiothérapie IV d'au moins sept jours.

Le relais oral exclusif pourra alors être envisagé si l'évolution locale est satisfaisante.

► Proposition de recommandations

L'absence de niveau de preuve suffisant et de consensus sur l'opportunité et les modalités d'une antibioprophylaxie chirurgicale pour éviter une nouvelle infection à un nouveau germe ne permettent pas de statuer sur le recours à une antibioprophylaxie chirurgicale lors de la reprise.

Antibiothérapie probabiliste

Il est recommandé de prescrire : vancomycine et pipéracilline-tazobactam ou vancomycine et céphalosporine de 3^e génération (ceftriaxone ou céfotaxime) en attendant l'identification microbiologique.

Tableau 33. Proposition de traitement antibiotique probabiliste

ATB	Doses
Vancomycine*	1 000 mg IVL en 1 h (1 250 mg en 1 h – 1 h 30 si poids 80-100 kg ; 1 500 mg si poids > 100 kg)/12 h. Réaliser un dosage du taux résiduel à la 72 ^e heure si le traitement est poursuivi pour adapter la dose (objectif de taux résiduel à 20-30 mg/L).
Pipéracilline-tazobactam	4 g IVL/8 h (toutes les 6 h si poids > 100 kg).
Céfotaxime	2 g IVL/8 h (3 g/8 h si poids 70-100 kg ; 3 g/6 h si poids > 100 kg).
Ceftriaxone	2 g IVL/24 h (1,5 g/12 h si poids 70-100 kg ; 2 g/12 h si poids > 100 kg).

* Le schéma thérapeutique proposé pour l'administration de vancomycine (produit veinotoxique) pourra être modifié en fonction des pratiques locales.

En particulier, l'utilisation d'une perfusion continue (pousse-seringue électrique) après une dose de charge de vancomycine est utilisée par certaines équipes.

Antibiothérapie selon le micro-organisme retrouvé

Il est recommandé d'utiliser un aminoside en association avec l'antibiothérapie probabiliste ou avec l'antibiothérapie adaptée si sepsis sévère ou choc septique (cf. bonnes pratiques d'utilisation des aminosides).

Il est recommandé d'utiliser les antibiotiques suivants (cf. tableau 34, ci-dessous) après identification du micro-organisme et obtention de l'antibiogramme : soit après une antibiothérapie probabiliste, soit d'emblée si un micro-organisme a été isolé en préopératoire.

Il est recommandé d'adapter les doses au poids du patient et à sa fonction rénale.

Les propositions thérapeutiques dans les tableaux suivants sont données à titre indicatif en l'absence d'études de haut niveau de preuve et ne sont pas limitatives. L'infectiologue en charge du traitement médical adaptera au cas par cas (terrain, allergie, intolérance, etc.).

Il a été décidé de ne pas exprimer les doses en mg/kg afin de faciliter la prescription et la préparation, éviter les surdosages en particulier chez les patients en surpoids.

Chez les patients obèses, il est recommandé de doser les antibiotiques.

Concernant le SAMS et l'utilisation des fluoroquinolones, la ciprofloxacine et la lévofloxacine sont des alternatives à l'ofloxacine. Le recul d'utilisation de l'ofloxacine est supérieur à celui de la lévofloxacine. À noter que la ciprofloxacine a un spectre plus large (anti-*Pseudomonas*) que l'ofloxacine et devrait être réservée aux infections à bactéries Gram négatif.

Concernant le SAMS et l'utilisation de la rifampicine, le choix de ne pas l'introduire immédiatement est dicté par le souci de ne pas induire de résistance en cas d'évolution défavorable (inoculum élevé persistant).

Tableau 34. Proposition de traitement antibiotique selon le micro-organisme retrouvé

	Traitement initial	Relais oral exclusif ¹
Staphylocoques multisensibles²		
Poids ≤ 70 kg	Oxacilline ou cloxacilline ³ IV 1,5 g/4 h OU Céfazoline ⁴ 1 g/6 h IV	Ofloxacine ^{5,6,7} à la dose de 200 mg 2 x/j ET Rifampicine ^{8,9} 900 mg 1 x/j
Poids > 70 kg	Oxacilline ou cloxacilline ³ IV 2 g/4 h OU Céfazoline ⁴ 2 g/8 h IV	Ofloxacine ^{5,6,7} à la dose de 200 mg 3 x/j ET Rifampicine ^{8,9} 600 mg 2 x/j
Entérobactéries sensibles¹⁰		
Poids ≤ 70 kg	Céfotaxime 2 g/8 h IV OU Ceftriaxone 2 g/24 h IV	Ofloxacine ^{5,6} à la dose de 200 mg 2 x/j OU Ciprofloxacine ⁶ 500 mg 2 x/j
Poids > 70 kg	Céfotaxime 9 à 12 g/j IV en 3 à 6 injections OU Ceftriaxone 1,5 à 2 g/12 h IV	Ofloxacine ^{5,6} à la dose de 200 mg x 3/j OU Ciprofloxacine ⁶ 750 mg 2 x/j

Notes d'utilisations explicatives

¹ Le relais oral exclusif ne peut s'envisager que si l'aspect local est favorable, et que si l'antibiogramme définitif du micro-organisme en cause est disponible.

² Sensibles à la méticilline, aux fluoroquinolones et à la rifampicine.

³ La pénicilline M (cloxacilline) ne doit pas être utilisée par voie orale.

⁴ Si antécédent d'allergie non grave à la pénicilline

Fluoroquinolones :

⁵ S'assurer de l'absence de contre-indications (antécédent d'intolérance, d'allergie ou d'épilepsie), d'adapter la posologie à la fonction rénale, de ne pas utiliser d'antiacides (Ulcar®, Maalox® et apparentés) qui limitent l'absorption des fluoroquinolones. Recommander au patient de ne pas s'exposer au soleil et informer le patient que les fluoroquinolones peuvent entraîner des tendinopathies.

⁶ Les fluoroquinolones peuvent être introduites plus tôt, *per os*, en association avec le traitement intraveineux.

⁷ Concernant le SAMS et l'utilisation des fluoroquinolones, la ciprofloxacine et la lévofloxacine sont des alternatives à l'ofloxacine. Le recul d'utilisation de l'ofloxacine est supérieur à celui de la lévofloxacine. À noter que la ciprofloxacine a un spectre plus large (anti-*Pseudomonas*) que l'ofloxacine et devrait être réservée aux infections à bactéries Gram négatif.

Rifampicine :

⁸ La rifampicine doit être donnée en dehors de toute prise alimentaire (30 minutes avant ou 1 h 30 après toute prise alimentaire). S'assurer de l'absence de contre-indications, de l'absence d'interaction médicamenteuse significative (antivitamine K, anticonvulsivants, antirétroviraux, pilule œstroprogestative). Prévenir d'une coloration rouge-orangée des urines.

⁹ Concernant le SAMS et l'utilisation de la rifampicine, le choix de ne pas l'introduire immédiatement est dicté par le souci de ne pas induire de résistance en cas d'évolution défavorable (inoculum élevé persistant).

¹⁰ Entérobactéries du groupe 1 et 2 (*E. coli*, *K. pneumoniae*) sensibles aux céphalosporines de 3^{ème} génération (céfotaxime ou ceftriaxone) et aux quinolones (y compris l'acide nalidixique).

Tableau 34 (suite). Proposition de traitement antibiotique selon le micro-organisme retrouvé

	Traitement initial	Relais oral exclusif ¹
Streptocoques (sauf entérocoques)		
Si poids ≤ 70 kg	Amoxicilline 1,5 g/4 h IV OU Ceftriaxone ^{2,3} 2 g/24 h IV	Clindamycine ⁴ 600 mg x 3/j OU Amoxicilline ⁵ 2 g 3x/j
Si poids > 70 kg	Amoxicilline 2 g/4 h IV OU Ceftriaxone ^{2,3} 1,5 à 2 g/12 h IV	Clindamycine ⁴ 600 mg x 4/j OU Amoxicilline ⁵ 3 g 3 x/j

Notes d'utilisations explicatives

¹ Le relais oral exclusif ne peut s'envisager que si l'aspect local est favorable, et que si l'antibiogramme définitif du micro-organisme en cause est disponible.

² À privilégier si antécédent d'allergie non grave à l'amoxicilline et si nécessité d'une antibiothérapie IV en l'absence de voie veineuse centrale disponible.

³ Certaines équipes utilisent la céfazoline (1 g toutes les 6 h IV).

⁴ Vérifier que la souche est sensible à l'érythromycine et à la clindamycine.

⁵ L'amoxicilline peut être donnée au cours des repas pour des raisons de tolérance.

La durée optimale de l'antibiothérapie intraveineuse (initiale) n'ayant pas été évaluée dans la littérature, celle-ci est comprise entre cinq jours et six semaines en fonction des micro-organismes retrouvés et du terrain.

Des hémocultures positives nécessiteraient une antibiothérapie IV d'au moins sept jours.

Il est recommandé de réévaluer l'antibiothérapie entre les 48^e et 72^e heures de la prescription.

Pour les cas particuliers :

- allergie ou intolérance aux antibiotiques ;
- résistances bactériennes ;
- infection polymicrobienne ;
- pathogène non abordé dans cette recommandation ;
- tout autre problème lié au terrain (obésité morbide) ou aux conditions de prise en charge.

L'infectiologue décidera si un avis doit être demandé à un centre spécialisé (CRIOA ou centre correspondant) (cf. annexe 8).

Modalités d'administration

À la phase initiale postopératoire, l'utilisation de la voie intraveineuse avec des antibiotiques bactéricides est indispensable en attendant l'identification microbiologique et les antibiogrammes.

La prolongation de l'administration de l'antibiothérapie par voie intraveineuse est nécessaire en cas de bactériémie, d'intolérance digestive, de résultats incomplets des cultures microbiologiques, d'évolution locale ou générale non favorable.

En cas d'antibiothérapie intraveineuse prolongée (≥ 7 jours), il peut être nécessaire de prévoir la mise en place d'un abord veineux central pour les antibiotiques veinotoxiques.

Il n'y a pas de place pour le dosage d'antibiotique dans les situations simples (hors aminosides ou vancomycine).

Durée totale de l'antibiothérapie

Il est recommandé de traiter entre six semaines et trois mois.

Il n'est pas recommandé de prolonger le traitement au-delà de trois mois.

Surveillance de l'antibiothérapie

Au cours de toute antibiothérapie prolongée, il est nécessaire d'en surveiller la tolérance clinique (digestive, allergie) et biologique (tolérance hématologique, hépatique et rénale).

La surveillance biologique hebdomadaire de la CRP a un intérêt dans la phase précoce du traitement.

En cas de survenue d'une allergie ou intolérance au cours de l'antibiothérapie, l'infectiologue décidera si un avis doit être demandé à un centre spécialisé (CRIOA ou centre correspondant).

4.5 Prise en charge de la douleur

► Analyse de la littérature

Il n'existe pas dans la littérature d'éléments concernant la prise en charge de la douleur au cours des infections de prothèse survenant dans le mois suivant l'implantation.

► Avis du groupe de travail et propositions de recommandation

La prise en charge de la douleur est indispensable et doit suivre les recommandations du CLUD de l'établissement.

Il est recommandé d'éviter la prescription d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS).

4.6 Place de la rééducation

► Recommandations françaises et internationales

Il n'existe pas de recommandation internationale concernant la place de la rééducation après infection de PTH ou PTG dans le mois suivant l'implantation.

► Avis du groupe de travail et proposition de recommandations

Il est recommandé de reprendre une rééducation identique à celle réalisée après mise en place d'une prothèse de hanche ou de genou de première intention.

Il est recommandé d'avoir une attention particulière chez ce patient infecté : qualité de la cicatrisation, progression de la rééducation fonctionnelle, tolérance, observance du traitement.

4.7 Signalement des infections nosocomiales et information du patient

La plupart des infections sur prothèse dans le mois suivant l'implantation sont des infections associées aux soins et donc rentrent dans le cadre de la procédure de signalement des infections nosocomiales.

4.7.1 Signalement externe

En application de la loi n° 98-535 du 1^{er} juillet 1998 relative au renforcement de la veille sanitaire, le signalement externe des infections nosocomiales, institué par le décret du 26 juillet 2001 modifié, est un dispositif d'alerte qui s'intègre dans un dispositif plus général de vigilance et de surveillance des infections. Celui-ci comprend :

- la surveillance locale des IN menée dans chaque établissement de santé (ES) d'après les recommandations nationales et en fonction des priorités locales ;
- la surveillance régionale et interrégionale des IN qui repose sur les réseaux coordonnés par les centres de coordination de la lutte contre les IN (CCLIN) et leurs antennes régionales (ARLIN) ;
- la surveillance nationale coordonnée par les CCLIN en partenariat avec l'Institut de veille sanitaire (InVS) dans le cadre du Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des IN (RAISIN) : infections du site opératoire, accidents d'exposition au sang, bactéries multirésistantes, consommation des antibiotiques, infections en réanimation ;
- les systèmes réglementaires de vigilances liées aux produits de santé (pharmacovigilance, hémovigilance, matériovigilance, biovigilance, etc.) ;
- la déclaration obligatoire de certaines maladies infectieuses (articles L3113-1, R3113-1 à R3113-5, D3113-6, D3113-7 du Code de la santé publique).

Le signalement est une obligation légale qui s'impose à tout ES, public ou privé. Cette obligation de signalement ne se substitue ni à celle liée à la vigilance concernant les éléments, produits et dispositifs visés à l'article L.1211-7, à l'hémovigilance prévue à l'article L.1221-13, à la matériovigilance prévue à l'article L.5212-2 et à la pharmacovigilance prévue à l'article L.5121-22, ni aux obligations de notification et de signalement découlant de l'article R.3113-1 du CSP.

Les articles R6111-12 à R6111-17 du Code de la santé publique (CSP) décrivent la nature des IN soumises à signalement, les conditions de recueil des informations et les modalités de leur signalement.

Les IN qui doivent faire l'objet d'un signalement externe au CCLIN et à l'ARS répondent aux critères prévus à l'article R6111-13 du Code de la santé publique. Les ES signalent de façon non nominative la survenue de toute IN répondant à un ou plusieurs de ces critères et recueillent les informations les concernant à l'aide d'une fiche de signalement standardisée. Le signalement peut

porter sur un ou plusieurs cas d'IN ; la survenue de cas groupés d'IN peut suffire à motiver un signalement lorsque les caractéristiques ou modalités de survenue du ou des premiers cas ne permettent pas d'emblée de répondre aux critères (le critère « autre » est alors utilisé). Les critères de signalement externe prévus par le décret sont les suivants :

- les IN ayant un caractère rare ou particulier, par rapport aux données épidémiologiques locales, régionales et nationales du fait :
 - soit de la nature ou des caractéristiques de l'agent pathogène en cause, ou de son profil de résistance aux anti-infectieux ; par exemple (liste non limitative) : infections à *Streptococcus pyogenes*, mycobactéries atypiques, *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM) producteur de la leucocidine de Pantone-Valentine (PVL), entérobactéries résistant à l'imipénème ;
- pour certains pathogènes présentant un profil de résistance aux antibiotiques particuliers, les colonisations peuvent également faire l'objet d'un signalement externe (cas des entérocoques résistant aux glycopeptides par exemple),
 - soit de la localisation de l'infection chez la (ou les) personne(s) atteinte(s), par exemple : endophtalmies, spondylodiscite, etc.,
 - soit de l'utilisation d'un dispositif médical (contaminé) : par exemple, endoscope, générateur de dialyse, etc.,
 - soit des procédures ou pratiques pouvant exposer ou avoir exposé, lors d'un acte invasif, d'autres personnes au même risque infectieux ;
- tout décès lié à une IN, si le décès est imputable, au moins en partie, à l'infection ;
- les IN suspectes d'être causées par un germe présent dans l'eau ou dans l'air environnant : légionellose, aspergillose, etc. ;
- les maladies devant faire l'objet d'une transmission obligatoire de données individuelles à l'autorité sanitaire en application de l'article L3113-1 et dont l'origine nosocomiale peut être suspectée : tuberculose, hépatite B aiguë, infections par le VIH, toxi-infections alimentaires collectives.

Une instruction DGOS du 13 février 2012 précise les nouvelles modalités de signalement externe. Depuis le 1^{er} mars 2012, le signalement des IN est réalisé par les établissements de santé au moyen d'une application informatique de télé-signalement « e-SIN » (205).

4.7.2 Signalement interne

Selon l'article R6111-16 du Code de santé publique⁶, « tout médecin, pharmacien, chirurgien-dentiste, sage-femme ou membre du personnel paramédical qui, dans l'exercice de ses missions au sein d'un des établissements mentionnés à l'article R. 6111-12, constate un ou plusieurs cas d'infections nosocomiales, en informe, d'une part, le praticien responsable du pôle d'activité dans lequel le ou les cas sont apparus dans les établissements publics ou le médecin responsable du ou des patients dans les autres établissements de santé, les groupements de coopération sanitaire et, d'autre part, le praticien de l'équipe opérationnelle d'hygiène hospitalière mentionnée à l'article R. 6111-7.

Le praticien de l'équipe opérationnelle d'hygiène hospitalière apprécie si le ou les cas dont il a été avisé correspondent aux critères de signalement énoncés à l'article R. 6111-13. Lorsque ce ou ces cas correspondent à l'un de ces critères, ce praticien, lorsqu'il n'est pas le professionnel de santé désigné à l'article R. 6111-15, informe ce dernier de la nécessité d'un signalement aux autorités sanitaires. »

⁶ Consulté sur le site Légifrance le 13 mars 2013 : <http://legifrance.gouv.fr/>

► **Proposition de recommandations**

Il est recommandé de réaliser un signalement interne de l'ISO selon le protocole en vigueur dans l'établissement.

Annexe 1. Méthode de travail

► Méthode Recommandations pour la pratique clinique

Les recommandations de bonne pratique sont définies dans le champ de la santé comme « des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données ».

La méthode Recommandations pour la pratique clinique (RPC) est la méthode préférentielle à la Haute Autorité de Santé (HAS) pour élaborer des recommandations de bonne pratique. Il s'agit d'une méthode rigoureuse qui repose sur :

- la participation des professionnels et représentants des patients et usagers concernés par le thème de la RBP ;
- la transparence vis-à-vis de l'analyse critique de la littérature, de l'essentiel des débats et des décisions prises par les membres du groupe de travail, des avis formalisés des membres du groupe de lecture, de l'ensemble des participants aux différents groupes ;
- l'indépendance d'élaboration des recommandations, de par : le statut de la HAS, autorité publique indépendante à caractère scientifique, l'indépendance des groupes impliqués (groupe de travail, groupe de lecture), et l'indépendance financière ;
- la gestion des intérêts déclarés par les experts du groupe de travail.

Choix du thème de travail

La HAS prend l'initiative de l'élaboration de la RBP (autosaisine) ou répond à la demande d'un autre organisme, tel que :

- un conseil national professionnel de spécialité, le Collège de la médecine générale, un collège de bonne pratique, une société savante ou toute autre organisation de professionnels de santé ;
- une institution, une agence sanitaire ou un organisme de santé publique ;
- un organisme d'assurance maladie ;
- une association représentant des usagers du système de santé.

Après inscription du thème de la recommandation au programme de la HAS, une phase de cadrage préalable à l'élaboration de toute RBP est mise en œuvre (cf. guide note de cadrage). Elle a pour but, en concertation avec le demandeur, les professionnels et les usagers concernés, de choisir la méthode d'élaboration de la RBP (RPC) et d'en délimiter le thème. Cette phase de cadrage permet en particulier de préciser l'objectif des recommandations et les bénéfices attendus en termes de qualité et de sécurité des soins, les questions à traiter, les professionnels et les usagers concernés par la recommandation.

Coordination du projet

Le déroulement d'une RBP, du cadrage à la diffusion des recommandations, est sous la responsabilité d'un chef de projet de la HAS chargé :

- de veiller au respect de la méthode et à la qualité de la synthèse des données de la littérature ;
- d'assurer la coordination et d'organiser la logistique du projet.

Le chef de projet veille en particulier à ce que :

- la composition des groupes soit conforme à celle définie dans la note de cadrage ;
- l'ensemble des membres désignés permette d'assurer la diversité et un équilibre entre les principales professions mettant en œuvre les interventions considérées, les différents courants d'opinion, les modes d'exercice, les lieux d'exercice.

Le chef de projet participe à l'ensemble des réunions.

Pour chaque thème retenu, la méthode de travail comprend les étapes suivantes.

Groupe de travail

Un groupe de travail multidisciplinaire et multiprofessionnel est constitué par la HAS. Il comprend de façon optimale 15 à 20 membres :

- des professionnels de santé, ayant un mode d'exercice public ou privé, d'origine géographique ou d'écoles de pensée diverses ;
- des représentants d'associations de patients et d'utilisateurs ;
- et, si besoin, d'autres professionnels concernés et des représentants d'agences publiques.

Un président est désigné par la HAS pour coordonner le travail du groupe en collaboration avec le chef de projet de la HAS. Un chargé de projet est également désigné par la HAS pour identifier, sélectionner, analyser la littérature et en rédiger une synthèse critique sous la forme d'un argumentaire scientifique ; il aide également à la rédaction des recommandations.

La rédaction de l'argumentaire scientifique repose sur l'analyse critique et la synthèse de la littérature et sur les avis complémentaires du groupe de travail.

La recherche documentaire est systématique, hiérarchisée et structurée. Le chef de projet, le président du groupe de travail et le ou les chargés de projet participent à l'élaboration de la stratégie de recherche documentaire, réalisée par un documentaliste. Elle est effectuée sur une période adaptée au thème et mise à jour jusqu'à la publication des RBP.

Une sélection bibliographique des références selon les critères de sélection définis est effectuée par le chargé de projet, le chef de projet et le président du groupe de travail en amont de la première réunion du groupe de pilotage.

Chaque article retenu est analysé selon les principes de la lecture critique de la littérature, en s'attachant d'abord à évaluer la méthode d'étude employée, puis les résultats.

L'analyse de la littérature précise le niveau de preuve des études.

Rédaction de la version initiale des recommandations

Les membres du groupe de travail se réunissent deux fois, voire plus si nécessaire, pour élaborer à partir de l'argumentaire scientifique et des propositions de recommandations rédigés par le ou les chargés de projet, la version initiale des recommandations qui sera soumise au groupe de lecture.

Groupe de lecture

De même composition qualitative que le groupe de travail, il comprend 30 à 50 professionnels et représentants de patients et d'utilisateurs du système de santé élargis aux représentants des spécialités médicales, professions ou de la société civile non présents dans le groupe de travail. Il est consulté par voie électronique (utilisation de l'outil informatique GRaAL disponible sur le site de la HAS) et donne un avis formalisé (citations et commentaires) sur le fond et la forme de la version initiale des recommandations, en particulier sur son applicabilité et sa lisibilité. Les membres du groupe de lecture peuvent donner aussi leur avis sur tout ou partie de l'argumentaire scientifique.

Version finale des recommandations

Les citations et commentaires du groupe de lecture sont ensuite analysés et discutés par le groupe de travail, qui modifie si besoin l'argumentaire et rédige la version finale des recommandations et leur(s) fiche(s) de synthèse, au cours d'une réunion de travail.

Validation par le Collège de la HAS

La RBP est soumise à la Commission Recommandations de bonne pratique pour avis et au Collège de la HAS pour validation. Ce dernier autorise par sa validation leur diffusion. À la demande du Collège de la HAS, les documents peuvent être amendés. Les participants en sont alors informés.

Diffusion

Au terme du processus, la HAS met en ligne sur son site (www.has-sante.fr) la ou les fiches de synthèse, les recommandations et l'argumentaire scientifique.

Pour en savoir plus sur la méthode d'élaboration des recommandations pour la pratique, se référer au guide diffusé en janvier 2011 : « Élaboration de recommandations de bonne pratique : Méthode Recommandations pour la pratique clinique ». Ce guide est téléchargeable sur le site Internet de la HAS : www.has-sante.fr.

► Gestion des conflits d'intérêts

Les participants aux différentes réunions ont communiqué leurs déclarations d'intérêts à la HAS. Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du Guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts (206) et prises en compte en vue d'éviter les conflits d'intérêts. Les déclarations des membres du groupe de travail ont été jugées compatibles avec leur participation à ce groupe par le comité de gestion des conflits d'intérêts.

En cas de conflit majeur : à rédiger au cas par cas, selon modalités de gestion des conflits d'intérêts mis en place pour cette étude.

Le guide et les déclarations d'intérêts des participants au projet sont consultables sur le site de la HAS : www.has-sante.fr.

► Actualisation

Personnalisation éventuelle

L'actualisation de cette recommandation de bonne pratique sera envisagée en fonction des données publiées dans la littérature scientifique ou des modifications de pratique significatives survenues depuis sa publication.

Annexe 2. Recherche documentaire

Données bibliographiques

Recherche documentaire

Une recherche documentaire systématique a été réalisée de janvier 2002 à juillet 2012, par interrogation des bases de données bibliographiques médicales :

- *Medline* (*National Library of Medicine*, États-Unis) ;
- *The Cochrane Library* (*Wiley Interscience*, États-Unis) ;
- BDSP (Banque de données en santé publique) ;
- les sites Internet publiant des recommandations, des rapports d'évaluation technologique ou économique ;
- les sites Internet des sociétés savantes compétentes dans le domaine étudié ;
- les sources spécialisées, notamment en épidémiologie et économie.

La recherche a été limitée aux publications en langues anglaise et française. Une veille a été réalisée jusqu'au 12 novembre 2013.

La stratégie de recherche et la liste des sources interrogées sont détaillées dans le paragraphe suivant. Cette recherche a été complétée par la bibliographie des experts consultés.

Résultats de la recherche

La stratégie de recherche dans la base de données bibliographiques *Medline* est construite en utilisant, pour chaque sujet, soit des termes issus de thésaurus (descripteurs du MeSH pour *Medline*), soit des termes libres (du titre ou du résumé). Ils sont combinés avec les termes décrivant les types d'études.

Le tableau 35 présente la stratégie de recherche dans la base de données *Medline* et reprend les étapes successives et souligne les résultats en termes de :

- nombre de références uniques identifiées : 2 786 ;
- nombres de références analysées : 1 036 ;
- nombre de références retenues : XXX.

Les résultats de la veille sur *Medline* ne sont pas inclus dans le tableau. À la demande des chargés de projet, les recherches du tableau récapitulatif n'ont pas été dédoublonnées. Une même référence peut être retrouvée dans des recherches différentes.

Tableau 35. Stratégie de recherche dans la base de données Medline

► Type d'étude/sujet	Termes utilisés	Période de recherche	Nombre de références
	Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge des infections dans le mois suivant l'implantation – Recherche générale		
► Recommandations		01/2004 – 07/2012	1
Étape 1	<i>("Prosthesis-Related Infections"[Mesh] OR "Surgical Wound Infection"[Mesh] OR "Bacterial Infections"[Mesh] OR "Mycoses"[Mesh] OR "Infection"[Mesh] OR "Cross Infection"[Mesh] OR "Postoperative Complications"[Mesh:noexp] OR infected[ti] OR infection[ti] OR infective[ti])</i>		
ET			
Étape 2	<i>("Hip Joint"[Mesh] OR "Hip"[Mesh] OR "Knee Joint"[Mesh] OR "Knee"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR hip [ti] OR knee [ti])</i>		
ET			
Étape 3	<i>(recommendation* OR guideline* OR statement* OR consensus OR position paper)/ti OR (Health Planning Guidelines)/de OR (Practice Guideline OR Guideline OR Consensus Development Conference OR Consensus Development Conference, NIH)/pt</i>		
► Méta-analyses, revues systématiques		01/2004 – 07/2012	43
Étape 1 et 2			
ET			
Étape 4	<i>(metaanalys* OR meta-analys* OR meta analysis OR systematic review* OR systematic overview* OR systematic literature review* OR systematical review* OR systematical overview* OR systematical literature review* OR systematic literature search)/ti OR Meta-Analysis/pt OR Cochrane Database Syst Rev/so OR Review/pt OR Review Literature as Topic/de)</i>		
► Essais contrôlés randomisés ou non		01/2004 – 07/2012	23
Étape 1 et 2			
ET			
Étape 5	<i>random*/ti OR (Random Allocation OR Double-Blind Method OR Single-Blind Method OR Cross-Over Studies)/de OR Randomized Controlled Trial/pt OR Controlled Clinical Trial OR Multicenter Study/pt</i>		
► Essais comparatifs		01/2004 – 07/2012	21
Étape 1 et 2			
ET			
Étape 6	<i>clinical trial*[TI] OR comparative stud*[TI] OR versus[TI] OR Clinical Trial[Publication Type:NoExp] OR Comparative Study[PT]</i>		
► Études de cohortes		01/2004 – 07/2012	102
Étape 1 et 2			
ET			
Étape 7	<i>(cohort* OR longitudinal stud* OR follow-up stud* OR prospective stud* OR retrospective stud*)/ti OR (Cohort Studies OR Longitudinal Studies OR Follow-Up Studies OR Prospective Studies OR Retrospective Studies)/de</i>		
► Études de cas		01/2004 – 07/2012	119
Étape 1 et 2			
ET			
Étape 7	<i>(case reports/pt)</i>		
► Autres études		01/2004 – 07/2012	50
Étape 1 et 2			
SANS			

Sans étapes précédentes

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge des infections dans le mois suivant l'implantation – Repérage de l'infection		
► Recommandations		01/2002 – 1 07/2012
Étape 1	"Prosthesis-Related Infections"[Mesh] OR "Surgical Wound Infection"[Mesh] OR "Arthritis, Infectious"[Mesh] OR "Bacterial Infections and Mycoses"[Mesh] OR "Bacterial Infections"[Mesh] OR "Mycoses"[Mesh] OR "Infection"[Mesh] OR "Cross Infection"[Mesh] OR "Postoperative Complications"[Mesh:noexp] OR "Surgical Wound Dehiscence"[Mesh] OR infected[ti] OR infection[ti] OR infective[ti] OR periprosthetic joint infection[tiab]	
ET		
Étape 2	"Hip Joint"[Mesh] OR "Hip"[Mesh] OR "Knee Joint"[Mesh] OR "Knee"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR hip [ti] OR knee [ti] OR joint infection[ti] OR prosthetic joint[ti]	
ET		
Étape 3	"Prostheses and Implants"[Mesh:noexp] OR "Joint Prosthesis"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR "Prosthesis Implantation"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR prosthesis[ti] OR periprosthetic[ti] OR peri-prosthesis[ti] OR implant[ti] OR prosthetic[ti] OR periprosthetic[ti] OR peri-prosthetic[ti] OR hip prothes*[ti] OR knee prosthes*[ti] OR endoprosthesis[ti]	
ET		
Étape 4	"Pain, Postoperative"[Mesh] OR "Fistula"[Mesh] OR "Wound Healing"[Mesh] OR "Bacteria/isolation and purification"[Mesh] OR "Diagnosis, Differential"[Mesh] OR "Early Diagnosis"[Mesh] OR "Diagnosis"[Mesh] OR "diagnosis" [Subheading]	
ET		
Étape 5	(recommendation* OR guideline* OR statement* OR consensus OR position paper)/ti OR (Health Planning Guidelines)/de OR (Practice Guideline OR Guideline OR Consensus Development Conference OR Consensus Development Conference, NIH)/pt	
► Méta-analyses, revues systématiques		01/2004 – 19 07/2012
Étape 1 et 2 et 3 et 4		
ET		
Étape 4	(metaanalys* OR meta-analys* OR meta analysis OR systematic review* OR systematic overview* OR systematic literature review* OR systematical review* OR systematical overview* OR systematical literature review* OR systematic literature search)/ti OR Meta-Analysis/pt OR Cochrane Database Syst Rev/so OR Review/pt OR Review Literature as Topic/de)	
► Essais contrôlés randomisés ou non		01/2004 – 167 07/2012
Étape 1 et 2 et 3 et 4		
ET		
Étape 5	random*/ti OR (Random Allocation OR Double-Blind Method OR Single-Blind Method OR Cross-Over Studies)/de OR Randomized Controlled Trial/pt OR Controlled Clinical Trial OR Multicenter Study)/pt	
► Essais comparatifs		01/2004 – 201 07/2012
Étape 1 et 2 et 3 et 4		
ET		
Étape 6	clinical trial*[TI] OR comparative stud*[TI] OR versus[TI] OR Clinical Trial[Publication Type:NoExp] OR Comparative Study[PT]	
► Études de cohortes		01/2004 – 303 07/2012
Étape 1 et 2 et 3 et 4		
ET		
Étape 7	(cohort* OR longitudinal stud* OR follow-up stud* OR prospective stud* OR retrospective stud*)/ti OR (Cohort Studies OR Longitudinal Studies OR Follow-Up Studies OR Prospective Studies OR Retrospective Studies)/de	

▶ Études de cas	01/2004 – 07/2012	168
Étape 1 et 2 et 3 et 4 ET Étape 7 <i>(case reports/pt)</i>		
▶ Autres études	01/2004 – 07/2012	244
Étape 1 et 2 et 3 et 4 SANS Sans étapes précédentes		
Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge des infections dans le mois suivant l'implantation – Agents infectieux mis en cause		
▶ Méta-analyses, revues systématiques	01/2002 – 07/2012	5
Étape 1 <i>"Prosthesis-Related Infections"[Mesh] OR "Surgical Wound Infection"[Mesh] OR "Arthritis, Infectious"[Mesh] OR "Bacterial Infections and Mycoses"[Mesh] OR "Bacterial Infections"[Mesh] OR "Mycoses"[Mesh] OR "Infection"[Mesh] OR "Cross Infection"[Mesh] OR "Postoperative Complications"[Mesh:noexp] OR "Surgical Wound Dehiscence"[Mesh] OR infected[ti] OR infection[ti] OR infective[ti] OR periprosthetic joint infection[tiab]</i>		
ET Étape 2 <i>"Hip Joint"[Mesh] OR "Hip"[Mesh] OR "Knee Joint"[Mesh] OR "Knee"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR hip [ti] OR knee [ti] OR joint infection[ti] OR prosthetic joint[ti]</i>		
ET Étape 3 <i>"Prostheses and Implants"[Mesh:noexp] OR "Joint Prosthesis"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR "Prosthesis Implantation"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR prosthesis[ti] OR periprosthesi[ti] OR peri-prosthesis[ti] OR implant[ti] OR prosthetic[ti] OR periprosthetic[ti] OR peri-prosthetic[ti] OR hip prothes*[ti] OR knee prosthes*[ti] OR endoprosthesis[ti]</i>		
ET Étape 4 <i>"Bacterial Infections and Mycoses"[Mesh] OR "Bacterial Proteins"[Mesh] OR "Bacteria"[Mesh] OR "Mitosporic Fungi"[Mesh] OR "Drug Resistance, Fungal"[Mesh] OR "Drug Resistance, Microbial"[Mesh] OR "Drug Resistance, Multiple, Fungal"[Mesh] OR "Drug Resistance, Bacterial"[Mesh] OR "Drug Resistance, Multiple, Bacterial"[Mesh] OR "beta-Lactam Resistance"[Mesh]</i>		
ET Étape 5 <i>(metaanalys* OR meta-analys* OR meta analysis OR systematic review* OR systematic overview* OR systematic literature review* OR systematical review* OR systematical overview* OR systematical literature review* OR systematic literature search)/ti OR Meta-Analysis/pt OR Cochrane Database Syst Rev/so OR Review/pt OR Review Literature as Topic/de)</i>		
▶ Essais contrôlés randomisés ou non	01/2004 – 07/2012	50
Étape 1 et 2 et 3 et 4 ET Étape 5 <i>random*/ti OR (Random Allocation OR Double-Blind Method OR Single-Blind Method OR Cross-Over Studies)/de OR Randomized Controlled Trial/pt OR Controlled Clinical Trial OR Multicenter Study/pt</i>		
▶ Essais comparatifs	01/2004 – 07/2012	50
Étape 1 et 2 et 3 et 4 ET Étape 6 <i>clinical trial*[TI] OR comparative stud*[TI] OR versus[TI] OR Clinical Trial[Publication Type:NoExp] OR Comparative Study[PT]</i>		
▶ Études de cohortes	01/2004 – 07/2012	138
Étape 1 et 2 et 3 et 4 ET		

Étape 7	<i>(cohort* OR longitudinal stud* OR follow-up stud* OR prospective stud* OR retrospective stud*)/ti OR (Cohort Studies OR Longitudinal Studies OR Follow-Up Studies OR Prospective Studies OR Retrospective Studies)/de</i>		
▶ Études de cas		01/2004 – 07/2012	133
Étape 1 et 2 et 3 et 4			
ET			
Étape 7	<i>(case reports/pt)</i>		
▶ Autres études		01/2004 – 07/2012	121
Étape 1 et 2 et 3 et 4			
SANS			
Sans étapes précédentes			
Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge des infections dans le mois suivant l'implantation – Traitements alternatifs			
▶ Recommandations		01/2002 – 07/2012	2
Étape 1	<i>"Prosthesis-Related Infections"[Mesh] OR "Surgical Wound Infection"[Mesh] OR "Arthritis, Infectious"[Mesh] OR "Bacterial Infections and Mycoses"[Mesh] OR "Bacterial Infections"[Mesh] OR "Mycoses"[Mesh] OR "Infection"[Mesh] OR "Cross Infection"[Mesh] OR "Postoperative Complications"[Mesh:noexp] OR "Surgical Wound Dehiscence"[Mesh] OR infected[ti] OR infection[ti] OR infective[ti] OR periprosthetic joint infection[tiab]</i>		
ET			
Étape 2	<i>"Hip Joint"[Mesh] OR "Hip"[Mesh] OR "Knee Joint"[Mesh] OR "Knee"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR hip [ti] OR knee [ti] OR joint infection[ti] OR prosthetic joint[ti]</i>		
ET			
Étape 3	<i>"Prostheses and Implants"[Mesh:noexp] OR "Joint Prosthesis"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR "Prosthesis Implantation"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR prosthesis[ti] OR periprosthetic[ti] OR peri-prosthesis[ti] OR implant[ti] OR prosthetic[ti] OR periprosthetic[ti] OR peri-prosthetic[ti] OR hip prothes*[ti] OR knee prothes*[ti] OR endoprosthesis[ti]</i>		
ET			
Étape 4	<i>"Therapeutics"[Mesh] OR "therapy" [Subheading] OR "Anti-Infective Agents"[Mesh] OR "Anti-Bacterial Agents" [Pharmacological Action] OR "Anti-Infective Agents" [Pharmacological Action] OR "Rifamycins"[Mesh] OR "Penicillins"[Mesh] OR "Glycopeptides"[Mesh] OR "Pain Management"[Mesh]</i>		
ET			
Étape 5	<i>(recommendation* OR guideline* OR statement* OR consensus OR position paper)/ti OR (Health Planning Guidelines)/de OR (Practice Guideline OR Guideline OR Consensus Development Conference OR Consensus Development Conference, NIH)/pt</i>		
▶ Méta-analyses, revues systématiques		01/2002 – 07/2012	23
Étape 1, 2, 3 et 4			
ET			
Étape 6	<i>(metaanalys* OR meta-analys* OR meta analysis OR systematic review* OR systematic overview* OR systematic literature review* OR systematical review* OR systematical overview* OR systematical literature review* OR systematic literature search)/ti OR Meta-Analysis/pt OR Cochrane Database Syst Rev/so</i>		
▶ Essais contrôlés randomisés ou non		01/2002 – 07/2012	196
Étape 1, 2, 3 et 4			
ET			
Étape 7	<i>random*/ti OR (Random Allocation OR Double-Blind Method OR Single-Blind Method OR Cross-Over Studies)/de OR Randomized Controlled Trial/pt OR Controlled Clinical Trials as topic[MH] OR multicenter study[PT] OR Controlled Clinical Trial[PT]</i>		
▶ Études comparatives		01/2002 – 07/2012	204
Étape 1, 2, 3 et 4			

ET			
Étape 8	<i>clinical trial*[TI] OR comparative stud*[TI] OR versus[TI] OR Clinical Trial[Publication Type:NoExp] OR Comparative Study[PT]</i>		
▶ Études de cohortes		01/2002 – 07/2012	328
Étape 1, 2, 3 et 4			
ET			
Étape 9	<i>(cohort* OR longitudinal stud* OR follow-up stud* OR prospective stud* OR retrospective stud*)/ti OR (Cohort Studies OR Longitudinal Studies OR Follow-Up Studies OR Prospective Studies OR Retrospective Studies)/de</i>		
▶ Études de cas		01/2004 – 07/2012	182
Étape 1 et 2 et 3 et 4			
ET			
Étape 7	<i>(case reports/pt)</i>		
▶ Autres études		01/2002 – 07/2012	242
Étape 1			
SANS	Sans étapes précédentes		
Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge des infections dans le mois suivant l'implantation – Traitement chirurgical			
▶ Recommandations		01/2002 – 07/2012	3
Étape 1	<i>"Prosthesis-Related Infections"[Mesh] OR "Surgical Wound Infection"[Mesh] OR "Arthritis, Infectious"[Mesh] OR "Bacterial Infections and Mycoses"[Mesh] OR "Bacterial Infections"[Mesh] OR "Mycoses"[Mesh] OR "Infection"[Mesh] OR "Cross Infection"[Mesh] OR "Postoperative Complications"[Mesh:noexp] OR "Surgical Wound Dehiscence"[Mesh] OR infected[ti] OR infection[ti] OR infective[ti] OR periprosthetic joint infection[tiab]</i>		
ET			
Étape 2	<i>"Hip Joint"[Mesh] OR "Hip"[Mesh] OR "Knee Joint"[Mesh] OR "Knee"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR hip [ti] OR knee [ti] OR joint infection[ti] OR prosthetic joint[ti]</i>		
ET			
Étape 3	<i>"Prostheses and Implants"[Mesh:noexp] OR "Joint Prosthesis"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR "Prosthesis Implantation"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR prosthesis[ti] OR periprosthes[ti] OR peri-prosthesis[ti] OR implant[ti] OR prosthetic[ti] OR periprosthetic[ti] OR peri-prosthetic[ti] OR hip prothes*[ti] OR knee prosthes*[ti] OR endoprosthesis[ti]</i>		
ET			
Étape 4	<i>"Orthopedics/surgery"[Mesh] OR "Orthopedic Procedures"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement"[Mesh:noexp] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh]</i>		
ET			
Étape 5	<i>(recommendation* OR guideline* OR statement* OR consensus OR position paper)/ti OR (Health Planning Guidelines)/de OR (Practice Guideline OR Guideline OR Consensus Development Conference OR Consensus Development Conference, NIH)/pt</i>		
▶ Méta-analyses, revues systématiques		01/2002 – 07/2012	31
Étape 1, 2, 3 et 4			
ET			
Étape 6	<i>(metaanalys* OR meta-analys* OR meta analysis OR systematic review* OR systematic overview* OR systematic literature review* OR systematical review* OR systematical overview* OR systematical literature review* OR systematic literature search)/ti OR Meta-Analysis/pt OR Cochrane Database Syst Rev/so</i>		
▶ Essais contrôlés randomisés ou non		01/2002 – 07/2012	217
Étape 1, 2, 3 et 4			
ET			

Étape 7	<i>random*[/i>ti OR (Random Allocation OR Double-Blind Method OR Single-Blind Method OR Cross-Over Studies)/de OR Randomized Controlled Trial/pt OR Controlled Clinical Trials as topic[/i>MH] OR multicenter study[/i>PT] OR Controlled Clinical Trial[/i>PT]</i>		
▶ Études comparatives		01/2002 – 07/2012	244
Étape 1, 2, 3 et 4			
ET			
Étape 8	<i>clinical trial*[/i>TI] OR comparative stud*[/i>TI] OR versus[/i>TI] OR Clinical Trial[/i>Publication Type:NoExp] OR Comparative Study[/i>PT]</i>		
▶ Études de cohortes		01/2002 – 07/2012	410
Étape 1, 2, 3 et 4			
ET			
Étape 9	<i>(cohort* OR longitudinal stud* OR follow-up stud* OR prospective stud* OR retrospective stud*)/ti OR (Cohort Studies OR Longitudinal Studies OR Follow-Up Studies OR Prospective Studies OR Retrospective Studies)/de</i>		
▶ Études de cas		01/2004 – 07/2012	195
Étape 1 et 2 et 3 et 4			
ET			
Étape 7	<i>(case reports/pt)</i>		
▶ Autres études		01/2002 – 07/2012	318
Étape 1			
SANS			
	Sans étapes précédentes		

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge des infections dans le mois suivant l'implantation
– Autres bases de données (EmCare, Social SciSearch, PASCAL)

▶		01/2002 – 07/2012	37
Étape 1	<i>(infected[/i>ti] OR infection[/i>ti] OR infective[/i>ti])</i>		
ET			
Étape 2	<i>(hip [ti] OR knee [ti])</i>		
ET			
Étape 3	<i>(Implant*[/i>ti] OR prothes*[/i>ti])</i>		

Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge des infections dans le mois suivant l'implantation
– Préférence des patients

▶		01/2002 – 07/2012	51
Étape 1	<i>"Prosthesis-Related Infections"[Mesh] OR "Surgical Wound Infection"[Mesh] OR "Arthritis, Infectious"[Mesh] OR "Bacterial Infections and Mycoses"[Mesh] OR "Bacterial Infections"[Mesh] OR "Mycoses"[Mesh] OR "Infection"[Mesh] OR "Cross Infection"[Mesh] OR "Postoperative Complications"[Mesh:noexp] OR "Surgical Wound Dehiscence"[Mesh] OR infected[/i>ti] OR infection[/i>ti] OR infective[/i>ti] OR periprosthetic joint infection[/i>tiab]</i>		
ET			
Étape 2	<i>"Hip Joint"[Mesh] OR "Hip"[Mesh] OR "Knee Joint"[Mesh] OR "Knee"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR hip [ti] OR knee [ti] OR joint infection[/i>ti] OR prosthetic joint[/i>ti]</i>		
ET			
Étape 3	<i>"Prostheses and Implants"[Mesh:noexp] OR "Joint Prosthesis"[Mesh] OR "Knee Prosthesis"[Mesh] OR "Hip Prosthesis"[Mesh] OR "Prosthesis Implantation"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement"[Mesh:NoExp] OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh] OR "Arthroplasty, Replacement, Knee"[Mesh] OR prosthesis[/i>ti] OR periprosthetic[/i>ti] OR peri-prosthesis[/i>ti] OR implant[/i>ti] OR prosthetic[/i>ti] OR periprosthetic[/i>ti] OR peri-prosthetic[/i>ti] OR hip prothes*[/i>ti] OR knee prothes*[/i>ti] OR endoprosthesis[/i>ti]</i>		
ET			

Étape 4 "Patient Preference"[Mesh] OR "Patient Freedom of Choice Laws"[Mesh] OR "Health Knowledge, Attitudes, Practice"[Mesh] OR "Patient Acceptance of Health Care"[Mesh] OR "Patient Compliance"[Mesh] OR "Patients/psychology"[Mesh] OR "Consumer Satisfaction"[Mesh] OR ((view*[ti] OR preference*[ti] OR experience[ti] OR choice*[ti] OR compliance*[ti] OR adherence[ti] OR cooperation[ti]) AND patient*[ti])

Légende tableau

Mesh : Descripteur ; * : troncature ; de: descriptor; ti: title; ab: abstract, pt: publication type; so: journal title.

Sites consultés

Dernière consultation : juillet 2013.

Information francophone :

- Académie nationale de médecine ;
- Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en Santé, Canada ;
- Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses), France ;
- Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), France ;
- Agence de la santé publique du Canada ;
- Association française de normalisation – AFNOR ;
- Bibliothèque médicale AF Lemanissier, France ;
- Catalogue et index des sites médicaux francophones, France ;
- Centre fédéral d'expertise des soins de santé, Belgique ;
- Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, France ;
- Évaluation des technologies de santé pour l'aide à la décision (Fédération hospitalière de France) – ETSAD, France ;
- Expertise collective de l'INSERM, France ;
- Haute Autorité de Santé, France ;
- Hospices civils de Lyon ;
- Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES), France ;
- Institut de recherche et documentation en économie de la santé, France ;
- Institut de la statistique et des études économiques, France ;
- Institut de veille sanitaire (InVS), France ;
- La Documentation française, France ;
- Portail de la statistique publique française, France ;
- Société canadienne de pédiatrie, SCP ;
- Société française d'hygiène hospitalière ;
- Société française de chirurgie orthopédique ;
- Société française de médecine générale, France ;
- Société française de médecine physique et de réadaptation, France ;
- Unions régionales des caisses d'assurance maladie, France.

Information anglophone :

- Adelaide Health Technology Assessment, Australie ;
- Academy of Breastfeeding Medicine (ABM), États-Unis ;
- Agency for Healthcare Research and Quality, États-Unis ;
- Alberta Heritage Foundation for Medical Research, Canada ;
- Alberta Medical Association, Canada ;
- American College of Physicians, États-Unis ;
- American College of Radiology, États-Unis ;
- American Academy of Orthopaedic Surgeons;
- American Heart Association, États-Unis ;
- Association of anesthetists of Great Britain and Ireland;
- Australian Orthopaedic Association, Australie ;
- Australian Therapeutic Goods Administration;
- Blue Cross Blue Shield Association, États-Unis ;
- BMJ Clinical Evidence, Royaume-Uni ;
- British Columbia Reproductive program care, Canada ;

- *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, Canada ;*
- *Canadian Task Force on Preventive Health Care, Canada ;*
- *Centers for Disease Control and Prevention Infection Control Guidelines, États-Unis ;*
- *Centre for Clinical Effectiveness, Australie ;*
- *Centre for Reviews and Dissemination, Royaume-Uni ;*
- *CMA Infobase, Canada ;*
- *CONSORT Group;*
- *Digestive Health Foundation, Australie ;*
- *Guidelines and Protocols Advisory Committee, Canada ;*
- *Guidelines International Network;*
- *Infectious diseases Society of America;*
- *Institut canadien d'information sur la santé ;*
- *Institut national d'assurance maladie-invalidité ;*
- *Institut national d'excellence en santé et en services sociaux, Canada ;*
- *Institute for Clinical Systems Improvement, États-Unis ;*
- *Minnesota Department of Health – Health Technology Advisory Committee, États-Unis ;*
- *National Coordinating Centre for Health Technology Assessment, Royaume-Uni ;*
- *National Guidelines Clearinghouse, États-Unis ;*
- *National Health Services Scotland, Royaume-Uni ;*
- *National Institute for Health and Clinical Excellence, Royaume-Uni ;*
- *National Institute for Health Research Horizon Scanning Centre, Australie ;*
- *National Institutes of Health, États-Unis ;*
- *National Library of Guidelines Specialist Library, Royaume-Uni ;*
- *New Zealand Guidelines Group, Nouvelle-Zélande ;*
- *New Zealand Health Technology Assessment, Nouvelle-Zélande ;*
- *Ontario Medical Advisory Secretariat, Canada ;*
- *Regional Evaluation Panel, Royaume-Uni ;*
- *Royal College of Anaesthetists;*
- *Royal College of Surgeons of England and the British Orthopaedic Association;*
- *Scottish Intercollegiate Guidelines Network, Royaume-Uni ;*
- *Singapore Ministry of Health, Singapour ;*
- *UK National screening programme;*
- *U.S. Food and Drug Administration;*
- *U.S. Preventive Services Task Force, États-Unis ;*
- *Veterans Affairs Technology Assessment Program, États-Unis.*

Veille

Une veille a été réalisée jusqu'au 18 novembre 2013 sur *Medline* sur la base des équations du tableau ci-dessus.

Les sommaires des revues suivantes ont été examinés tout au long du projet : *British Medical Journal (BMJ)*, *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, *The Lancet*, *The New England Journal of Medicine*; la presse quotidienne médicale, paramédicale et l'Agence de presse médicale (APM).

Annexe 3. Définition de l'infection superficielle et profonde (infection de site opératoire)

Infection superficielle

Infection survenant dans les 30 jours suivant l'intervention, et affectant la peau (ou les muqueuses), les tissus sous-cutanés ou les tissus situés au-dessus de l'aponévrose de revêtement, diagnostiquée par (trois cas possibles) :

Cas 1

Écoulement purulent de l'incision.

Cas 2

Micro-organisme associé à des polynucléaires neutrophiles à l'examen direct, isolé par culture obtenue de façon aseptique du liquide produit par une incision superficielle ou d'un prélèvement tissulaire.

Cas 3

Ouverture de l'incision par le chirurgien.

Et présence de l'un des signes suivants : douleur ou sensibilité à la palpation, tuméfaction localisée, rougeur, chaleur.

Et micro-organisme isolé par culture OU culture non faite (une culture négative, en l'absence de traitement antibiotique, exclut le cas).

Remarque : L'inflammation minimale confinée aux points de pénétration des sutures ne doit pas être considérée comme une infection.

Infection profonde

L'infection profonde (de l'incision ou de l'organe-espace) est définie comme :

Infection survenant dans les 30 jours suivant l'intervention, ou dans l'année s'il y a eu mise en place d'un implant, d'une prothèse ou d'un matériel prothétique, affectant les tissus ou organes ou espaces situés au niveau ou au-dessous de l'aponévrose de revêtement, ou encore ouverts ou manipulés durant l'intervention, diagnostiquée par (trois cas possibles) :

Cas 1

Écoulement purulent provenant d'un drain sous-aponévrotique ou placé dans l'organe ou le site ou l'espace.

Cas 2

Déhiscence spontanée de l'incision ou ouverture par le chirurgien **et** au moins un des signes suivants : fièvre > 38 °C, douleur localisée, ou sensibilité à la palpation.

Et micro-organisme isolé par culture, obtenue de façon aseptique, d'un prélèvement de l'organe ou du site ou de l'espace OU culture non faite (une culture négative, en l'absence de traitement antibiotique, exclut le cas).

Cas 3

Abcès ou autres signes d'infection observés lors d'une réintervention chirurgicale, d'un examen histopathologique, d'un examen d'imagerie ou d'un acte de radiologie interventionnelle.

Remarque : Il est important d'enregistrer systématiquement la nécessité de reprise opératoire.

Annexe 4. Définition des critères de complexité d'une IOA

Extrait de l'instruction DGOS/PF2/2010/466 du 27 décembre 2010 relative au dispositif de prise en charge des infections ostéo-articulaires complexes :

« L'objectif d'une telle définition est triple :

- l'orientation des infections ostéo-articulaires complexes vers des structures adaptées au niveau de gravité de l'infection ;
- l'accès au tarif majoré pour des structures identifiées ;
- la possibilité de contrôle par l'assurance maladie sur des critères définis.

La complexité est définie par l'association de critères concernant le type de chirurgie, le terrain, la microbiologie et la prise en charge thérapeutique antérieure. Cette liste n'est pas exhaustive. Le critère complexe de l'infection doit être proposé sur la fiche de synthèse de la réunion de concertation pluridisciplinaire et au final validé par un centre de référence en infection ostéo-articulaire.

Certaines lésions ou situations peuvent être d'emblée considérées comme complexes

1. Selon le type de programme chirurgical : il doit s'agir de situations chirurgicales nécessitant des gestes majeurs d'excision, de couverture, de reconstruction osseuse ou prothétique :

- pseudarthrose infectée avec perte de substance nécessitant une reconstruction osseuse ou des parties molles ;
- ostéite sur os continu nécessitant une excision osseuse large ou une reconstruction osseuse ou des parties molles ;
- infection sur prothèse articulaire nécessitant une reconstruction complexe ;
- ostéo-arthrite des grosses articulations (épaule, coude, poignet, hanche, genou et cheville) avec signes radiologiques d'atteinte osseuse, nécessitant une résection articulaire ;
- infection rachidienne, avec ou sans matériel, nécessitant une reconstruction osseuse.

Exclusion : ablation de matériel en milieu septique, amputation en zone saine, synovectomie, excision des parties molles sans reconstruction.

2. Selon la prise en charge thérapeutique antérieure : infection osseuse ou articulaire en échec d'une prise en charge thérapeutique médico-chirurgicale antérieure ayant associé un geste chirurgical d'excision et une antibiothérapie.

Autres cas

Les infections osseuses ou articulaires, les infections des parties molles, l'ostéomyélite aiguë de l'enfant et de l'adolescent, l'arthrite aiguë et **l'infection postopératoire précoce** ne peuvent être considérées comme complexes qu'en présence d'un des critères suivants :

1. Critères microbiologiques :

La prise en charge par antibiothérapie est compliquée du fait d'un micro-organisme particulier ou d'une allergie aux antibiotiques limitant les possibilités thérapeutiques.

2. Terrain complexe :

Toute défaillance viscérale sévère interférant avec le programme thérapeutique (insuffisance rénale ou hépatique, immunodépression, polyopathologies, etc.) ou avec un retentissement général chronique associé. (...) »

Annexe 5. Calcul du score de NNIS

Les variables utilisées (classe de contamination d'Altemeier, score ASA, durée d'intervention) sont recodées de la façon suivante :

Classe de contamination

0 = Chirurgie propre ou propre contaminée

1 = Chirurgie contaminée, sale ou infectée

Score ASA

0 = Patient sain ou avec maladie systémique légère

1 = Patient avec atteinte systémique sérieuse ou invalidante, ou patient moribond

Durée d'intervention

0 = Durée inférieure au 75^{ème} percentile pour l'intervention considérée

1 = Durée supérieure ou égale au 75^{ème} percentile pour l'intervention considérée

L'indice de risque NNIS est la somme des variables recodées et peut donc prendre des valeurs de 0 à 3.

Annexe 6. Taux d'incidence des ISO (source InVS)

Type de procédure	NNIS-0			NNIS-1			NNIS-2-3		
	Nb d'ISO	Taux d'ISO (%)	[IC 95 %]	Nb d'ISO	Taux d'ISO (%)	[IC 95 %]	Nb d'ISO	Taux d'ISO (%)	[IC 95 %]
Prothèse articulaire de genou									
Inf. superficielles de l'incision	9	0,12	0,04-0,19	7	0,17	0,04-0,29	0	0,00	-
Inf. profondes de l'incision	8	0,1	0,03-0,18	4	0,1	0,0-0,19	0	0,00	-
Inf. de l'organe ou du site	5	0,07	0,01-0,12	4	0,1	0,0-0,19	0	0,00	-
Prothèse articulaire de hanche									
Inf. superficielles de l'incision	5	0,32	0,04-0,59	14	0,7	0,33-1,07	1	1,32	0-3,89
Inf. profondes de l'incision	3	0,19	0,0-0,4	18	0,9	0,49-1,32	1	1,32	0-3,89
Inf. de l'organe ou du site	5	0,32	0,04-0,59	9	0,45	0,16-0,75	1	1,32	0-3,89
Prothèse totale de hanche									
Inf. superficielles de l'incision	14	0,11	0,05-0,17	12	0,24	0,1-0,37	1	0,25	0,0-0,74
Inf. profondes de l'incision	25	0,2	0,12-0,28	24	0,47	0,28-0,68	1	0,25	0,0-0,74
Inf. de l'organe ou du site	13	0,1	0,05-0,16	10	0,2	0,07-0,32	4	1	0,02-1,98

Annexe 7. Scores de comorbidités : ASA *Physical Status Classification System* (site SFAR)

ASA Physical Status Classification System

- 1** : Patient normal
- 2** : Patient avec anomalie systémique modérée
- 3** : Patient avec anomalie systémique sévère
- 4** : Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante
- 5** : Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention
- 6** : Patient déclaré en état de mort cérébrale dont on prélève les organes pour greffe

Annexe 8. Liste⁷ des centres de référence et correspondants pour la prise en charge des infections ostéo-articulaires complexes en 2013

Interrégion	Centre de référence	Centres correspondants
Île-de-France	AP-HP, Ambroise-Paré Téléphone : 01 49 09 47 72	Centre hospitalier de Versailles André Mignot
	GH Diaconesses-Croix Saint-Simon Téléphone : 01 44 64 17 80	Hôpital Lariboisière (AP-HP)
Nord-Ouest	CHU de Lille et CH de Tourcoing Téléphone : 0 805 400 910	CHU Amiens CHU de Caen
Ouest	CHU de Tours Téléphone : 02 47 47 98 96	CHU de Poitiers CHU de Nantes
	CHU de Rennes Téléphone : 02 99 28 95 64	CHU de Brest CHU d'Angers
Sud-Ouest	CHU de Toulouse Téléphone : 05 61 62 41 88	CHU de Bordeaux, groupe hospitalier Pellegrin CHU de Limoges, hôpital Dupuytren CHU de Nice
Sud-Méditerranée	AP-HM Téléphone : 04 91 38 41 24	CHU de Nice
Sud-Est	HCL Téléphone : 04 27 85 40 87	CHU de Grenoble, hôpital Sud CHU de Clermont-Ferrand, hôpital Gabriel-Montpied
Est	CHU de Nancy Associé au Centre Chirurgical Émile Gallé Téléphone : 03 83 85 75 61	CHU de Besançon Hôpitaux universitaires de Strasbourg (HUS)

⁷ Liste susceptible d'évoluer, mais maintenue à jour sur le site Internet du ministère de la Santé <http://www.sante.gouv.fr/centres-de-referance-interregionaux-pour-la-prise-en-charge-des-infections-osteo-articulaires-complexes.html>

Références

1. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med* 2004;351(16):1645-54.
2. Senthil S, Munro JT, Pitto RP. Infection in total hip replacement: meta-analysis. *Int Orthop* 2011;35(2):253-60.
3. Ziza J-P, Zeller V, Desplaces N, Mamoudy P. Infections sur prothèses articulaires: conditions du diagnostic et traitement. *Rev Rhum* 2006;73:337-44.
4. Réseau d'alerte d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (Raisin). Surveillance des infections du site opératoire, France 2011. Résultats. Saint Maurice: INVS; 2012.
5. Urquhart DM, Hanna FS, Brennan SL, Wluka AE, Leder K, Cameron PA, *et al.* Incidence and risk factors for deep surgical site infection after primary total hip arthroplasty: a systematic review. *J Arthroplasty* 2010;25(8):1216-22.
6. Société de pathologie infectieuse de langue française, Collège des universitaires de maladies infectieuses et tropicales, Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique, Société française d'anesthésie et de réanimation, Société française de chirurgie orthopédique et traumatologie, Société française d'hygiène hospitalière. Recommandations de pratique clinique. Infections ostéo-articulaires sur matériel (prothèse, implant, ostéosynthèse). Texte long. Grenoble: SPILF; 2009.
7. Peel TN, Cheng AC, Choong PF, Buising KL. Early onset prosthetic hip and knee joint infection: treatment and outcomes in Victoria, Australia. *J Hosp Infect* 2012;82(4):248-53.
8. Moran E, Masters S, Berendt AR, Lardy-Smith P, Byren I, Atkins BL. Guiding empirical antibiotic therapy in orthopaedics: The microbiology of prosthetic joint infection managed by debridement, irrigation and prosthesis retention. *J Infect* 2007;55(1):1-7.
9. Hsieh PH, Lee MS, Hsu KY, Chang YH, Shih HN, Ueng SW. Gram-negative prosthetic joint infections: risk factors and outcome of treatment. *Clin Infect Dis* 2009;49(7):1036-43.
10. Byren I, Bejon P, Atkins BL, Angus B, Masters S, McLardy-Smith P, *et al.* One hundred and twelve infected arthroplasties treated with 'DAIR' (debridement, antibiotics and implant retention): antibiotic duration and outcome. *J Antimicrob Chemother* 2009;63(6):1264-71.
11. Cobo J, San Miguel LG, Euba G, Rodriguez D, Garcia-Lechuz JM, Riera M, *et al.* Early prosthetic joint infection: outcomes with debridement and implant retention followed by antibiotic therapy. *Clin Microbiol Infect* 2011;17(11):1632-7.
12. Klouche S, Leonard P, Zeller V, Lhotellier L, Graff W, Leclerc P, *et al.* Reprise de prothèse totale de hanche infectée : Changement en un ou deux temps ? *Rev Chir Orthop Traumatol* 2012;98(2):140-1.
13. Institut de veille sanitaire, Grammatico-Guillon L, Baron S, Gettner S, Lecuyer A, Gaborit C, *et al.* Surveillance hospitalière des infections ostéo-articulaires en France : analyse des données médico-administratives, PMSI 2008. *Bull Epidémiol Hebdo* 2013;4-5:39-43.
14. American academy of orthopedic surgeons. The diagnosis of periprosthetic joint infections of the hip and knee. Rosemont: AAOS; 2010.
15. Huddleston JI, Wang Y, Uquillas C, Herndon JH, Maloney WJ. Age and obesity are risk factors for adverse events after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(2):490-6.
16. Font-Vizcarra L, Tornero E, Bori G, Bosch J, Mensa J, Soriano A. Relationship between intraoperative cultures during hip arthroplasty, obesity, and the risk of early prosthetic joint infection: a prospective study of 428 patients. *Int J Artif Organs* 2011;34(9):870-5.

17. Clement ND, MacDonald D, Howie CR, Biant LC. The outcome of primary total hip and knee arthroplasty in patients aged 80 years or more. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(9):1265-70.
18. Ong KL, Kurtz SM, Lau E, Bozic KJ, Berry DJ, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after total hip arthroplasty in the Medicare population. *J Arthroplasty* 2009;24(6 Suppl 1):105-9.
19. Kostamo T, Bourne RB, Whittaker JP, McCalden RW, MacDonald SJ. No difference in gender-specific hip replacement outcomes. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(1):135-40.
20. Dale H, Fenstad AM, Hallan G, Havelin LI, Furnes O, Overgaard S, *et al.* Increasing risk of prosthetic joint infection after total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2012;83(5):449-58.
21. Peersman G, Laskin R, Davis J, Peterson MGE, Richart T. ASA physical status classification is not a good predictor of infection for total knee replacement and is influenced by the presence of comorbidities. *Acta Orthop Belg* 2008;74(3):360-4.
22. de Thomasson E, Caux I, Guingand O, Terracher R, Mazel C. Total hip arthroplasty for osteoarthritis in patients aged 80 years or older: influence of co-morbidities on final outcome. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009;95(4):249-53.
23. Cecconi M, Fasano N, Langiano N, Divella M, Costa MG, Rhodes A, *et al.* Goal-directed haemodynamic therapy during elective total hip arthroplasty under regional anaesthesia. *Crit Care* 2011;15(3):R132.
24. Malik MHA, Jury F, Bayat A, Ollier WER, Kay PR. Genetic susceptibility to total hip arthroplasty failure: a preliminary study on the influence of matrix metalloproteinase 1, interleukin 6 polymorphisms and vitamin D receptor. *Ann Rheum Dis* 2007;66(8):1116-20.
25. Stahelova A, Mrazek F, Smizansky M, Petrek M, Gallo J. Variation in the *IL1B*, *TNF* and *IL6* genes and individual susceptibility to prosthetic joint infection. *BMC Immunol* 2012;13:25.
26. Ibrahim SA, Stone RA, Han X, Cohen P, Fine MJ, Henderson WG, *et al.* Racial/ethnic differences in surgical outcomes in veterans following knee or hip arthroplasty. *Arthritis Rheum* 2005;52(10):3143-51.
27. Honstetter A, Mège JL, Lina G, Aubaniac JM, Drancourt M. Relationship of relapsing hip prosthesis infection by *Staphylococcus aureus* with gamma interferon deficiency. *J Clin Microbiol* 2003;41(11):5344-6.
28. Navratilova Z, Gallo J, Mrazek F, Lostak J, Petrek M. MBL2 gene variation affecting serum MBL is associated with prosthetic joint infection in Czech patients after total joint arthroplasty. *Tissue Antigens* 2012;80(5):444-51.
29. Meding JB, Reddeman K, Keating ME, Klay A, Ritter MA, Faris PM, *et al.* Total knee replacement in patients with diabetes mellitus. *Clin Orthop Relat Res* 2003(416):208-16.
30. Jämsen E, Nevalainen P, Kalliovalkama J, Moilanen T. Preoperative hyperglycemia predicts infected total knee replacement. *Eur J Intern Med* 2010;21(3):196-201.
31. Moon HK, Han CD, Yang IH, Cha BS. Factors affecting outcome after total knee arthroplasty in patients with diabetes mellitus. *Yonsei Med J* 2008;49(1):129-37.
32. Cordero-Ampuero J, de Dios M. What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties? *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(12):3268-77.
33. Fan JC, Hung HH, Fung KY. Infection in primary total knee replacement. *Hong Kong Med J* 2008;14(1):40-5.
34. Stryker LS, Abdel MP, Morrey ME, Morrow MM, Kor DJ, Morrey BF. Elevated postoperative blood glucose and preoperative hemoglobin A1C are associated with increased wound complications following total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(9):808-14.

35. Lai K, Bohm ER, Burnell C, Hedden DR. Presence of medical comorbidities in patients with infected primary hip or knee arthroplasties. *J Arthroplasty* 2007;22(5):651-6.
36. Sadr Azodi O, Bellocco R, Eriksson K, Adami J. The impact of tobacco use and body mass index on the length of stay in hospital and the risk of post-operative complications among patients undergoing total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(10):1316-20.
37. Schwarzkopf R, Thompson SL, Adwar SJ, Liublinska V, Slover JD. Postoperative complication rates in the "super-obese" hip and knee arthroplasty population. *J Arthroplasty* 2012;27(3):397-401.
38. Michalka KR, Khan JK, Scaddan MC, Haebich S, Chirodian N, Wimhurst JA. The influence of obesity on early outcomes in primary hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27(3):391-6.
39. Jibodh SR, Gurkan I, Wenz JF. In-hospital outcome and resource use in hip arthroplasty: influence of body mass. *Orthopedics* 2004;27(6):594-601.
40. Andrew JG, Palan J, Kurup HV, Gibson P, Murray DW, Beard DJ. Obesity in total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(4):424-9.
41. Haverkamp D, Klinkenbijn MN, Somford MP, Albers GH, van der Vis H. Obesity in total hip arthroplasty does it really matter? A meta-analysis. *Acta Orthop* 2011;82(4):417-22.
42. Dowsey MM, Liew D, Stoney JD, Choong PF. The impact of obesity on weight change and outcomes at 12 months in patients undergoing total hip arthroplasty. *Med J Aust* 2010;193(1):17-21.
43. Dowsey MM, Choong PF. Obesity is a major risk factor for prosthetic infection after primary hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(1):153-8.
44. Amin AK, Patton JT, Cook RE, Brenkel IJ. Does obesity influence the clinical outcome at five years following total knee replacement for osteoarthritis? *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(3):335-40.
45. Lübbecke A, Stern R, Garavaglia G, Zurcher L, Hoffmeyer P. Differences in outcomes of obese women and men undergoing primary total hip arthroplasty. *Arthritis Rheum* 2007;57(2):327-34.
46. Järvenpää J, Kettunen J, Kröger H, Miettinen H. Obesity may impair the early outcome of total knee arthroplasty. *Scand J Surg* 2010;99(1):45-9.
47. Peel TN, Dowsey MM, Daffy JR, Stanley PA, Choong PFM, Busing KL. Risk factors for prosthetic hip and knee infections according to arthroplasty site. *J Hosp Infect* 2011;79(2):129-33.
48. Suleiman LI, Ortega G, Ong'uti SK, Gonzalez DO, Tran DD, Onyike A, *et al.* Does BMI affect perioperative complications following total knee and hip arthroplasty? *J Surg Res* 2012;174(1):7-11.
49. Batsis JA, Huddleston JM, Melton LJ, Huddleston PM, Larson DR, Gullerud RE, *et al.* Body mass index (BMI) and risk of noncardiac postoperative medical complications in elderly hip fracture patients: a population-based study. *J Hosp Med* 2009;4(8):E1-9.
50. Myers E, Grady PO, Dolan AM. The influence of preclinical anaemia on outcome following total hip replacement. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124(10):699-701.
51. Johnston P, Wynn-Jones H, Chakravarty D, Boyle A, Parker MJ. Is perioperative blood transfusion a risk factor for mortality or infection after hip fracture? *J Orthop Trauma* 2006;20(10):675-9.
52. Font-Vizcarra L, García S, Martínez-Pastor JC, Sierra JM, Soriano A. Blood culture flasks for culturing synovial fluid in prosthetic joint infections. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(8):2238-43.

53. Schwarzkopf R, Russell TA, Shea M, Slover JD. Correlation between nutritional status and Staphylococcus colonization in hip and knee replacement patients. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2011;69(4):308-11.
54. Gunnarsson AK, Lönn K, Gunningberg L. Does nutritional intervention for patients with hip fractures reduce postoperative complications and improve rehabilitation? *J Clin Nurs* 2009;18(9):1325-33.
55. Matos da Cunha B, de Oliveira SB, Santos-Neto L. Incidence of infectious complications in hip and knee arthroplasties in rheumatoid arthritis and osteoarthritis patients. *Rev Bras Reumatol* 2011;51(6):603-15.
56. Momohara S, Kawakami K, Iwamoto T, Yano K, Sakuma Y, Hiroshima R, *et al.* Prosthetic joint infection after total hip or knee arthroplasty in rheumatoid arthritis patients treated with nonbiologic and biologic disease-modifying antirheumatic drugs. *Mod Rheumatol* 2011;21(5):469-75.
57. Gilson M, Gossec L, Mariette X, Gherissi D, Guyot MH, Berthelot JM, *et al.* Risk factors for total joint arthroplasty infection in patients receiving tumor necrosis factor alpha-blockers: a case-control study. *Arthritis Res Ther* 2010;12(4):R145.
58. Berbari EF, Osmon DR, Duffy MC, Harmssen RN, Mandrekar JN, Hanssen AD, *et al.* Outcome of prosthetic joint infection in patients with rheumatoid arthritis: the impact of medical and surgical therapy in 200 episodes. *Clin Infect Dis* 2006;42(2):216-23.
59. Cipriano CA, Brown NM, Michael AM, Moric M, Sporer SM, Della Valle CJ. Serum and synovial fluid analysis for diagnosing chronic periprosthetic infection in patients with inflammatory arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(7):594-600.
60. Parvizi J, Ghanem E, Joshi A, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Does "excessive" anticoagulation predispose to periprosthetic infection? *J Arthroplasty* 2007;22(6 Suppl 2):24-8.
61. Hsieh PH, Ueng SW, Lee MS, Shih HN, Huang KC. Prosthetic hip infection in patients with liver cirrhosis: an outcome analysis. *Int J Infect Dis* 2010;14(12):e1054-9.
62. Moon YW, Kim YS, Kwon SY, Kim SY, Lim SJ, Park YS. Perioperative risk of hip arthroplasty in patients with cirrhotic liver disease. *J Korean Med Sci* 2007;22(2):223-6.
63. Norian JM, Ries MD, Karp S, Hambleton J. Total knee arthroplasty in hemophilic arthropathy. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A(7):1138-41.
64. Powell DL, Whitener CJ, Dye CE, Ballard JO, Shaffer ML, Eyster ME. Knee and hip arthroplasty infection rates in persons with haemophilia: a 27 year single center experience during the HIV epidemic. *Haemophilia* 2005;11(3):233-9.
65. Goddard NJ, Mann HA, Lee CA. Total knee replacement in patients with end-stage haemophilic arthropathy: 25-year results. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92(8):1085-9.
66. Solimeno LP, Mancuso ME, Pasta G, Santagostino E, Perfetto S, Mannucci PM. Factors influencing the long-term outcome of primary total knee replacement in haemophiliacs: a review of 116 procedures at a single institution. *Br J Haematol* 2009;145(2):227-34.
67. Mahoney CR, Glesby MJ, DiCarlo EF, Peterson MG, Bostrom MP. Total hip arthroplasty in patients with human immunodeficiency virus infection: pathologic findings and surgical outcomes. *Acta Orthop* 2005;76(2):198-203.
68. Yoo JJ, Chun SH, Kwon YS, Koo KH, Yoon KS, Kim HJ. Operations about hip in human immunodeficiency virus-positive patients. *Clin Orthop Surg* 2010;2(1):22-7.
69. Berbari EF, Osmon DR, Lahr B, Eckel-Passow JE, Tsaras G, Hanssen AD, *et al.* The Mayo prosthetic joint infection risk score: implication for surgical site infection reporting and risk stratification. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012;33(8):774-81.

70. Gao X, He RX, Yan SG. Total hip arthroplasty for patients with osteoarthritis secondary to hip pyogenic infection. *Chin Med J* 2010;123(2):156-9.
71. Kim YH, Oh SH, Kim JS. Total hip arthroplasty in adult patients who had childhood infection of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(2):198-204.
72. Kim YH, Seo HS, Kim JS. Outcomes after THA in patients with high hip dislocation after childhood sepsis. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(9):2371-8.
73. Cordero-Ampuero J, González-Fernández E, Martínez-Vélez D, Esteban J. Are antibiotics necessary in hip arthroplasty with asymptomatic bacteriuria? Seeding risk with/without treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(12):3822-9.
74. Uçkay I, Lübbecke A, Emonet S, Tovmirzaeva L, Stern R, Ferry T, *et al.* Low incidence of haematogenous seeding to total hip and knee prostheses in patients with remote infections. *J Infect* 2009;59(5):337-45.
75. Koulouvaris P, Sculco P, Finerty E, Sculco T, Sharrock NE. Relationship between perioperative urinary tract infection and deep infection after joint arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(7):1859-67.
76. Hacek DM, Robb WJ, Paule SM, Kudrna JC, Stamos VP, Peterson LR. *Staphylococcus aureus* nasal decolonization in joint replacement surgery reduces infection. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(6):1349-55.
77. Price CS, Williams A, Philips G, Dayton M, Smith W, Morgan S. *Staphylococcus aureus* nasal colonization in preoperative orthopaedic outpatients. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(11):2842-7.
78. Rao N, Cannella BA, Crossett LS, Yates AJ, Mcgough RL, Hamilton CW. Preoperative screening/decolonization for *Staphylococcus aureus* to prevent orthopedic surgical site infection: prospective cohort study with 2-year follow-up. *J Arthroplasty* 2011;26(8):1501-7.
79. Portigliatti Barbos M, Mognetti B, Pecoraro S, Picco W, Veglio V. Decolonization of orthopedic surgical team *S. aureus* carriers: impact on surgical-site infections. *J Orthop Traumatol* 2010;11(1):47-9.
80. Bode LG, Kluytmans JA, Wertheim HF, Bogaers D, Vandenbroucke-Grauls CM, Roosendaal R, *et al.* Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 2010;362(1):9-17.
81. Singh JA. Smoking and outcomes after knee and hip arthroplasty: a systematic review. *J Rheumatol* 2011;38(9):1824-34.
82. Singh JA, Houston TK, Ponce BA, Maddox G, Bishop MJ, Richman J, *et al.* Smoking as a risk factor for short-term outcomes following primary total hip and total knee replacement in veterans. *Arthritis Care Res* 2011;63(10):1365-74.
83. Durand F, Berthelot P, Cazorla C, Farizon F, Lucht F. Smoking is a risk factor of organ/space surgical site infection in orthopaedic surgery with implant materials. *Int Orthop* 2013;37(4):723-7.
84. Kurtz SM, Lau E, Schmier J, Ong KL, Zhao K, Parvizi J. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty* 2008;23(7):984-91.
85. Geubbels EL, Wille JC, Nagelkerke NJ, Vandenbroucke-Grauls CM, Grobbee DE, de Boer AS. Hospital-related determinants for surgical-site infection following hip arthroplasty. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26(5):435-41.
86. Meyer E, Weitzel-Kage D, Sohr D, Gastmeier P. Impact of department volume on surgical site infections following arthroscopy, knee replacement or hip replacement. *BMJ Qual Saf* 2011;20(12):1069-74.
87. Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Jaje E, Romaniszyn D, Ziolkowski G, Franczuk B, *et al.* The risk related to surgical site infections after hip endoarthroplasty surveillance outcome analysis in two Polish orthopaedic

centres. *Ortop Traumatol Rehabil* 2009;11(3):253-63.

88. Wei MH, Lin YL, Shi HY, Chiu HC. Effects of provider patient volume and comorbidity on clinical and economic outcomes for total knee arthroplasty: a population-based study. *J Arthroplasty* 2010;25(6):906-12.

89. Muilwijk J, van den Hof S, Wille JC. Associations between surgical site infection risk and hospital operation volume and surgeon operation volume among hospitals in the Dutch nosocomial infection surveillance network. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28(5):557-63.

90. Harrison T, Robinson P, Cook A, Parker MJ. Factors affecting the incidence of deep wound infection after hip fracture surgery. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(2):237-40.

91. Willis-Owen CA, Konyves A, Martin DK. Factors affecting the incidence of infection in hip and knee replacement: an analysis of 5277 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92(8):1128-33.

92. García-Alvarez F, Al-Ghanem R, García-Alvarez I, López-Baïsson A, Bernal M. Risk factors for postoperative infections in patients with hip fracture treated by means of Thompson arthroplasty. *Arch Gerontol Geriatr* 2010;50(1):51-5.

93. Acklin YP, Widmer AF, Renner RM, Frei R, Gross T. Unexpectedly increased rate of surgical site infections following implant surgery for hip fractures: problem solution with the bundle approach. *Injury* 2011;42(2):209-16.

94. Wuerz TH, Regenbogen SE, Ehrenfeld JM, Malchau H, Rubash HE, Gawande AA, *et al.* The Surgical Apgar Score in hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(4):1119-26.

95. Li C, Nijat A, Askar M. No clear advantage to use of wound drains after unilateral total knee arthroplasty: a prospective randomized, controlled trial. *J Arthroplasty* 2011;26(4):519-22.

96. Société de pathologie infectieuse de langue française, Collège des universitaires de maladies infectieuses et tropicales, Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique, Société française d'anesthésie et de réanimation, Société française de chirurgie orthopédique et traumatologie, Société française d'hygiène hospitalière. *Recommandations de pratique clinique. Infections ostéo-articulaires sur matériel (prothèse, implant, ostéosynthèse)*. Texte court. Grenoble: SPILF; 2009.

97. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, *et al.* Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the infectious diseases society of america. *Clin Infect Dis* 2013;56(1):e1-e25.

98. Tai TW, Chang CW, Lin CJ, Lai KA, Yang CY. Elevated temperature trends after total knee arthroplasty. *Orthopedics* 2009;32(12):886.

99. Summersell PC, Turnbull A, Long G, Diwan A, Macdessi S, Cooke PJ, *et al.* Temperature trends in total hip arthroplasty: a retrospective study. *J Arthroplasty* 2003;18(4):426-9.

100. Ghosh S, Charity RM, Haidar SG, Singh BK. Pyrexia following total knee replacement. *Knee* 2006;13(4):324-7.

101. Czaplicki AP, Borger JE, Politi JR, Chambers BT, Taylor BC. Evaluation of postoperative fever and leukocytosis in patients after total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011;26(8):1387-9.

102. Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, Steckelberg JM, Ilstrup DM, Harmsen WS, *et al.* Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study. *Clin Infect Dis* 1998;27(5):1247-54.

103. Deirmengian GK, Zmistowski B, Jacovides C, O'Neil J, Parvizi J. Leukocytosis is common after total hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(11):3031-6.

104. Chevillotte CJ, Ali MH, Trousdale RT, Larson DR, Gullerud RE, Berry DJ.

Inflammatory laboratory markers in periprosthetic hip fractures. *J Arthroplasty* 2009;24(5):722-7.

105. Honsawek S, Deepaisarnsakul B, Tanavalee A, Sakdinakiattikoon M, Ngarmukos S, Preativatanyou K, *et al.* Relationship of serum IL-6, C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate, and knee skin temperature after total knee arthroplasty: a prospective study. *Int Orthop* 2011;35(1):31-5.

106. Neumaier M, Metak G, Scherer MA. C-reactive protein as a parameter of surgical trauma: CRP response after different types of surgery in 349 hip fractures. *Acta Orthop* 2006;77(5):788-90.

107. Piper KE, Fernandez-Sampedro M, Steckelberg KE, Mandrekar JN, Karau MJ, Steckelberg JM, *et al.* C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate and orthopedic implant infection. *PLoS One* 2010;5(2):e9358.

108. Barbari E, Mabry T, Tsaras G, Spangehl M, Erwin PJ, Murad MH, *et al.* Inflammatory blood laboratory levels as markers of prosthetic joint infection: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(11):2102-9.

109. Uçkay I, Garzoni C, Ferry T, Harbarth S, Stern R, Assal M, *et al.* Postoperative serum pro-calcitonin and C-reactive protein levels in patients with orthopedic infections. *Swiss Med Wkly* 2010;140:w13124.

110. Trampuz A, Zimmerli W. Diagnosis and treatment of implant-associated septic arthritis and osteomyelitis. *Curr Infect Dis Rep* 2008;10(5):394-403.

111. Bejon P, Byren I, Atkins BL, Scarborough M, Woodhouse A, McLardy-Smith P, *et al.* Serial measurement of the C-reactive protein is a poor predictor of treatment outcome in prosthetic joint infection. *J Antimicrob Chemother* 2011;66(7):1590-3.

112. Beloosesky Y, Grinblat J, Pirotsky A, Weiss A, Hendel D. Different C-reactive protein kinetics in post-operative hip-fractured

geriatric patients with and without complications. *Gerontology* 2004;50(4):216-22.

113. Beloosesky Y, Hendel D, Weiss A, Hershkovitz A, Grinblat J, Pirotsky A, *et al.* Cytokines and C-reactive protein production in hip-fracture-operated elderly patients. *J Gerontol* 2007;62(4):420-6.

114. Park KK, Kim TK, Chang CB, Yoon SW, Park KU. Normative Temporal Values of CRP and ESR in Unilateral and Staged Bilateral TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(1):179-88.

115. Dupont C, Rodenbach J, Flachaire E. The value of C-reactive protein for postoperative monitoring of lower limb arthroplasty. *Ann Readapt Med Phys* 2008;51(5):348-57.

116. Tigges S, Stiles RG, Roberson JR. Appearance of septic hip prostheses on plain radiographs. *Am J Roentgenol* 1994;163(2):377-80.

117. Cyteval C, Hamm V, Sarrabère MP, Lopez FM, Maury P, Taourel P. Painful infection at the site of hip prosthesis: CT imaging. *Radiology* 2002;224(2):477-83.

118. van Holsbeeck MT, Eyler WR, Sherman LS, Lombardi TJ, Mezger E, Verner JJ, *et al.* Detection of infection in loosened hip prostheses: efficacy of sonography. *Am J Roentgenol* 1994;163(2):381-4.

119. Eisler T, Svensson O, Engström CF, Reinholt FP, Lundberg C, Wejkner B, *et al.* Ultrasound for diagnosis of infection in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16(8):1010-7.

120. Kwee TC, Kwee RM, Alavi A. FDG-PET for diagnosing prosthetic joint infection: systematic review and metaanalysis. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2008;35(11):2122-32.

121. Simonsen L, Buhl A, Oersnes T, Duus B. White blood cell scintigraphy for differentiation of infection and aseptic loosening: a retrospective study of 76 painful hip prostheses. *Acta Orthop* 2007;78(5):640-7.

122. Chryssikos T, Parvizi J, Ghanem E, Newberg A, Zhuang H, Alavi A. FDG-PET imaging can diagnose periprosthetic infection of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(6):1338-42.
123. Stumpe KD, Nötzli HP, Zanetti M, Kamel EM, Hany TF, Görres GW, *et al.* FDG PET for differentiation of infection and aseptic loosening in total hip replacements: comparison with conventional radiography and three-phase bone scintigraphy. *Radiology* 2004;231(2):333-41.
124. Zhuang H, Chacko TK, Hickeys M, Stevenson K, Feng Q, Ponzo F, *et al.* Persistent non-specific FDG uptake on PET imaging following hip arthroplasty. *Eur J Nucl Med* 2002;29(10):1328-33.
125. Vanquickenborne B, Maes A, Nuyts J, Van Acker F, Stuyck J, Mulier M, *et al.* The value of ¹⁸FDG-PET for the detection of infected hip prosthesis. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2003;30(5):705-15.
126. Cuñé J, Soriano A, Martínez JC, García S, Mensa J. A superficial swab culture is useful for microbiologic diagnosis in acute prosthetic joint infections. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(2):531-5.
127. Meermans G, Haddad FS. Is there a role for tissue biopsy in the diagnosis of periprosthetic infection? *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(5):1410-7.
128. Piriou P, Garreau de Loubresse C, Wattincourt L, Judet T. Ponction simple contre ponction biopsie au trocart pour le bilan diagnostique bactériologique des infections ostéo-articulaires. Etude prospective sur 54 cas. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1998;84(8):685-8.
129. Trampuz A, Hanssen AD, Osmon DR, Mandrekar J, Steckelberg JM, Patel R. Synovial fluid leukocyte count and differential for the diagnosis of prosthetic knee infection. *Am J Med* 2004;117(8):556-62.
130. Ali F, Wilkinson JM, Cooper JR, Kerry RM, Hamer AJ, Norman P, *et al.* Accuracy of joint aspiration for the preoperative diagnosis of infection in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21(2):221-6.
131. Tomas X, Bori G, Garcia S, Garcia-Diez AI, Pomes J, Soriano A, *et al.* Accuracy of CT-guided joint aspiration in patients with suspected infection status post-total hip arthroplasty. *Skeletal Radiol* 2011;40(1):57-64.
132. Van den Bekerom MP, Stuyck J. The value of pre-operative aspiration in the diagnosis of an infected prosthetic knee: a retrospective study and review of literature. *Acta Orthop Belg* 2006;72(4):441-7.
133. Malekzadeh D, Osmon DR, Lahr BD, Hanssen AD, Berbari EF. Prior use of antimicrobial therapy is a risk factor for culture-negative prosthetic joint infection. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(8):2039-45.
134. Mikkelsen DB, Pedersen C, Højbjerg T, Schønheyder HC. Culture of multiple peroperative biopsies and diagnosis of infected knee arthroplasties. *APMIS* 2006;114(6):449-52.
135. Bedair H, Ting N, Jacovides C, Saxena A, Moric M, Parvizi J, *et al.* The Mark Coventry Award: diagnosis of early postoperative TKA infection using synovial fluid analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(1):34-40.
136. Ghanem E, Parvizi J, Burnett RS, Sharkey PF, Keshavarzi N, Aggarwal A, *et al.* Cell count and differential of aspirated fluid in the diagnosis of infection at the site of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(8):1637-43.
137. Senneville E, Savage C, Nallet I, Yazdanpanah Y, Giraud F, Migaud H, *et al.* Improved aero-anaerobe recovery from infected prosthetic joint samples taken from 72 patients and collected intraoperatively in Rosenow's broth. *Acta Orthop* 2006;77(1):120-4.
138. Bernard L, Lübbecke A, Stern R, Bru JP, Feron JM, Peyramond D, *et al.* Value of preoperative investigations in diagnosing prosthetic joint infection: retrospective cohort

study and literature review. *Scand J Infect Dis* 2004;36(6-7):410-6.

139. Diagnostic microbiologique des infections osseuses et articulaires. Dans: microbiologie Sfd ed. Rémic. référentiel en microbiologie médicale. Paris: SFM; 2010. p. 165-70.

140. Cazanave C, Greenwood-Quaintance KE, Hanssen AD, Karau MJ, Schmidt SM, Gomez Urena EO, *et al.* Rapid molecular microbiologic diagnosis of prosthetic joint infection. *J Clin Microbiol* 2013;51(7):2280-7.

141. Schäfer P, Fink B, Sandow D, Margull A, Berger I, Frommelt L. Prolonged bacterial culture to identify late periprosthetic joint infection: a promising strategy. *Clin Infect Dis* 2008;47(11):1403-9.

142. Dubouix-Bourandy A, de Ladoucette A, Pietri V, Mehdi N, Benzaquen D, Guinand R, *et al.* Direct detection of *Staphylococcus* osteoarticular infections by use of Xpert MRSA/SA SSTI real-time PCR. *J Clin Microbiol* 2011;49(12):4225-30.

143. Titécat M, Loiez C, Senneville E, Wallet F, Dezèque H, Legout L, *et al.* Evaluation of rapid *mecA* gene detection versus standard culture in staphylococcal chronic prosthetic joint infections. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2012;73(4):318-21.

144. Fenollar F, Roux V, Stein A, Drancourt M, Raoult D. Analysis of 525 samples to determine the usefulness of PCR amplification and sequencing of the 16S rRNA gene for diagnosis of bone and joint infections. *J Clin Microbiol* 2006;44(3):1018-28.

145. Meehan AM, Osmon DR, Duffy MCT, Hanssen AD, Keating MR. Outcome of penicillin-susceptible streptococcal prosthetic joint infection treated with debridement and retention of the prosthesis. *Clin Infect Dis* 2003;36(7):845-9.

146. Marculescu CE, Berbari EF, Hanssen AD, Steckelberg JM, Harmsen SW, Mandrekar JN, *et al.* Outcome of prosthetic joint infections treated with debridement and

retention of components. *Clin Infect Dis* 2006;42(4):471-8.

147. Aboltins CA, Page MA, Buising KL, Jenney AW, Daffy JR, Choong PF, *et al.* Treatment of staphylococcal prosthetic joint infections with debridement, prosthesis retention and oral rifampicin and fusidic acid. *Clin Microbiol Infect* 2007;13(6):586-91.

148. Aboltins CA, Dowsey MM, Buising KL, Peel TN, Daffy JR, Choong PF, *et al.* Gram-negative prosthetic joint infection treated with debridement, prosthesis retention and antibiotic regimens including a fluoroquinolone. *Clin Microbiol Infect* 2011;17(6):862-7.

149. Laffer RR, Graber P, Ochsner PE, Zimmerli W. Outcome of prosthetic knee-associated infection: evaluation of 40 consecutive episodes at a single centre. *Clin Microbiol Infect* 2006;12(5):433-9.

150. Lora-Tamayo J, Murillo O, Iribarren JA, Soriano A, Sánchez-Somolinos M, Baraia-Etxaburu JM, *et al.* A large multicenter study of methicillin-susceptible and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infections managed with implant retention. *Clin Infect Dis* 2013;56(2):182-94.

151. Martínez-Pastor JC, Muñoz-Mahamud E, Vilchez F, García-Ramiro S, Bori G, Sierra J, *et al.* Outcome of acute prosthetic joint infections due to gram-negative bacilli treated with open debridement and retention of the prosthesis. *Antimicrob Agents Chemother* 2009;53(11):4772-7.

152. Senneville E, Joulie D, Legout L, Valette M, Dezèque H, Beltrand E, *et al.* Outcome and predictors of treatment failure in total hip/knee prosthetic joint infections due to *Staphylococcus aureus*. *Clin Infect Dis* 2011;53(4):334-40.

153. Azzam KA, Seeley M, Ghanem E, Austin MS, Purtill JJ, Parvizi J. Irrigation and debridement in the management of prosthetic joint infection: traditional indications revisited. *J Arthroplasty* 2010;25(7):1022-7.

154. Parvizi J, Azzam K, Ghanem E, Austin MS, Rothman RH. Periprosthetic infection

due to resistant staphylococci: serious problems on the horizon. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(7):1732-9.

155. Vilchez F, Martinez-Pastor JC, Garcia-Ramiro S, Bori G, Maculé F, Sierra J, *et al.* Outcome and predictors of treatment failure in early post-surgical prosthetic joint infections due to *Staphylococcus aureus* treated with debridement. *Clin Microbiol Infect* 2011;17(3):439-44.

156. Sendi P, Christensson B, Uçkay I, Trampuz A, Achermann Y, Boggian K, *et al.* Group B streptococcus in prosthetic hip and knee joint-associated infections. *J Hosp Infect* 2011;79(1):64-9.

157. Peel TN, Buising KL, Dowsey MM, Aboltins CA, Daffy JR, Stanley PA, *et al.* Outcome of debridement and retention in prosthetic joint infections by methicillin-resistant staphylococci, with special reference to rifampin and fusidic acid combination therapy. *Antimicrob Agents Chemother* 2013;57(1):350-5.

158. Barberán J, Aguilar L, Carroquino G, Giménez MJ, Sánchez B, Martínez D, *et al.* Conservative treatment of staphylococcal prosthetic joint infections in elderly patients. *Am J Med* 2006;119(11):993.

159. Waagsbø B, Sundøy A, Martinsen TM, Nymo LS. Treatment results with debridement and retention of infected hip prostheses. *Scand J Infect Dis* 2009;41(8):563-8.

160. Deirmengian C, Greenbaum J, Stern J, Braffman M, Lotke PA, Booth RE, *et al.* Open debridement of acute gram-positive infections after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2003(416):129-34.

161. Salgado CD, Dash S, Cantey JR, Marculescu CE. Higher risk of failure of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infections. *Clin Orthop Relat Res* 2007;461:48-53.

162. Bradbury T, Fehring TK, Taunton M, Hanssen A, Azzam K, Parvizi J, *et al.* The fate of acute methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* periprosthetic knee

infections treated by open debridement and retention of components. *J Arthroplasty* 2009;24(6 Suppl 1):101-4.

163. Walls RJ, Roche SJ, O'Rourke A, McCabe JP. Surgical site infection with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(3):292-8.

164. Deirmengian C, Greenbaum J, Lotke PA, Booth RE, Lonner JH. Limited success with open debridement and retention of components in the treatment of acute *Staphylococcus aureus* infections after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003;18(7 Suppl 1):22-6.

165. Teterycz D, Ferry T, Lew D, Stern R, Assal M, Hoffmeyer P, *et al.* Outcome of orthopedic implant infections due to different staphylococci. *Int J Infect Dis* 2010;14(10):e913-e8.

166. Tsumura H, Ikeda S, Ono T, Itonaga I, Taira H, Torisu T. Synovectomy, debridement, and continuous irrigation for infected total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2005;29(2):113-6.

167. Soriano A, Garcia S, Bori G, Almela M, Gallart X, Maculé F, *et al.* Treatment of acute post-surgical infection of joint arthroplasty. *Clin Microbiol Infect* 2006;12(9):930-3.

168. El Helou OC, Berbari EF, Marculescu CE, El Atrouni WI, Razonable RR, Steckelberg JM, *et al.* Outcome of enterococcal prosthetic joint infection: is combination systemic therapy superior to monotherapy? *Clin Infect Dis* 2008;47(7):903-9.

169. Hwang BH, Yoon JY, Nam CH, Jung KA, Lee SC, Han CD, *et al.* Fungal peri-prosthetic joint infection after primary total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(5):656-9.

170. Direction générale de la santé, Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins. Circulaire DHOS\E2 - DGS\SD5C N° 21 du 22 janvier 2004 relative au signalement des infections nosocomiales et à l'information des patients dans les établissements de

santé. Paris: Ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées; 2004.

171. Haute Autorité de Santé. Annonce d'un dommage associé aux soins. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2011.

http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_953138/annonce-d-un-dommage-associe-aux-soins

172. Sukeik M, Patel S, Haddad FS. Aggressive early debridement for treatment of acutely infected cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(11):3164-70.

173. Klouche S, Lhotellier L, Mamoudy P. Infected total hip arthroplasty treated by an irrigation-debridement/component retention protocol. A prospective study in a 12-case series with minimum 2 years' follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(2):134-8.

174. Choi HR, von Knoch F, Zurakowski D, Nelson SB, Malchau H. Can implant retention be recommended for treatment of infected TKA? *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(4):961-9.

175. Gardner J, Gioe TJ, Tatman P. Can this prosthesis be saved?: implant salvage attempts in infected primary TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(4):970-6.

176. Koyonos L, Zmistowski B, Della Valle CJ, Parvizi J. Infection control rate of irrigation and débridement for periprosthetic joint infection. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(11):3043-8.

177. Bedair H, Ting N, Bozic KJ, Della Valle CJ, Sporer SM. Treatment of early postoperative infections after THA: a decision analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(12):3477-85.

178. Sherrell JC, Fehring TK, Odum S, Hansen E, Zmistowski B, Dennis A, *et al.* The Chitranjan Ranawat Award: fate of two-stage reimplantation after failed irrigation and debridement for periprosthetic knee infection. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(1):18-25.

179. Esposito S, Leone S, Bassetti M, Borrè S, Leoncini F, Meani E, *et al.* Italian guidelines for the diagnosis and infectious disease management of osteomyelitis and prosthetic joint infections in adults. *Infection* 2009;37(6):478-96.

180. Joulie D, Girard J, Mares O, Beltrand E, Legout L, Dezèque H, *et al.* Factors governing the healing of *Staphylococcus aureus* infections following hip and knee prosthesis implantation: a retrospective study of 95 patients. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(7):685-92.

181. Jaén N, Martínez-Pastor JC, Muñoz-Mahamud E, García-Ramiro S, Bosch J, Mensa J, *et al.* Long-term outcome of acute prosthetic joint infections due to gram-negative bacilli treated with retention of prosthesis. *Rev Esp Quimioter* 2012;25(3):194-8.

182. Ferry T, Uckay I, Vaudaux P, Francois P, Schrenzel J, Harbarth S, *et al.* Risk factors for treatment failure in orthopedic device-related methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2010;29(2):171-80.

183. Zimmerli W, Widmer AF, Blatter M, Frei R, Ochsner PE. Role of rifampin for treatment of orthopedic implant-related staphylococcal infections: a randomized controlled trial. *JAMA* 1998;279(19):1537-41.

184. Samuel JR, Gould FK. Prosthetic joint infections: single versus combination therapy. *J Antimicrob Chemother* 2010;65(1):18-23.

185. Achermann Y, Eigenmann K, Ledergerber B, Derksen L, Rafeiner P, Clauss M, *et al.* Factors associated with rifampin resistance in staphylococcal periprosthetic joint infections (PJI): a matched case-control study. *Infection* 2013;41(2):431-7.

186. Bouaziz A, Uckay I, Lustig S, Boibieux A, Laurent F, Lew D, *et al.* Microbiological markers suggesting high inoculum size at time of surgery are risk factors for relapse in patients with *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infection. *J Infect* 2012;65(6):582-4.

187. Bernard L, Pron B, Vuagnat A, Gleizes V, Signoret F, Denormandie P, *et al.* The value of suction drainage fluid culture during aseptic and septic orthopedic surgery: a prospective study of 901 patients. *Clin Infect Dis* 2002;34(1):46-9.
188. Burnett RS, Aggarwal A, Givens SA, McClure JT, Morgan PM, Barrack RL. Prophylactic antibiotics do not affect cultures in the treatment of an infected TKA: a prospective trial. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(1):127-34.
189. Gómez J, Canovas E, Baños V, Martínez L, García E, Hernández-Torres A, *et al.* Linezolid plus rifampin as a salvage therapy in prosthetic joint infections treated without removing the implant. *Antimicrob Agents Chemother* 2011;55(9):4308-10.
190. Zeller V, Durand F, Kitzis MD, Lhotellier L, Ziza JM, Mamoudy P, *et al.* Continuous cefazolin infusion to treat bone and joint infections: clinical efficacy, feasibility, safety, and serum and bone concentrations. *Antimicrob Agents Chemother* 2009;53(3):883-7.
191. El Helou OC, Berbari EF, Lahr BD, Eckel-Passow JE, Razonable RR, Sia IG, *et al.* Efficacy and safety of rifampin containing regimen for staphylococcal prosthetic joint infections treated with debridement and retention. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2010;29(8):961-7.
192. Berdal JE, Skråmm I, Mowinckel P, Gulbrandsen P, Bjørnholt JV. Use of rifampicin and ciprofloxacin combination therapy after surgical debridement in the treatment of early manifestation prosthetic joint infections. *Clin Microbiol Infect* 2005;11(10):843-5.
193. Choong PF, Dowsey MM, Carr D, Daffy J, Stanley P. Risk factors associated with acute hip prosthetic joint infections and outcome of treatment with a rifampinbased regimen. *Acta Orthop* 2007;78(6):755-65.
194. Zeller V, Dzeing-Ella A, Kitzis MD, Ziza JM, Mamoudy P, Desplaces N. Continuous clindamycin infusion, an innovative approach to treating bone and joint infections. *Antimicrob Agents Chemother* 2010;54(1):88-92.
195. Bouazza N, Pestre V, Jullien V, Curis E, Urien S, Salmon D, *et al.* Population pharmacokinetics of clindamycin orally and intravenously administered in patients with osteomyelitis. *Br J Clin Pharmacol* 2012;74(6):971-7.
196. Bernard L, Legout L, Zürcher-Pfund L, Stern R, Rohner P, Peter R, *et al.* Six weeks of antibiotic treatment is sufficient following surgery for septic arthroplasty. *J Infect* 2010;61(2):125-32.
197. Piso RJ, Elke R. Antibiotic treatment can be safely stopped in asymptomatic patients with prosthetic joint infections despite persistent elevated C-reactive protein values. *Infection* 2010;38(4):293-6.
198. Everts RJ, Chambers ST, Murdoch DR, Rothwell AG, Mckie J. Successful antimicrobial therapy and implant retention for streptococcal infection of prosthetic joints. *ANZ J Surg* 2004;74(4):210-4.
199. Fukagawa S, Matsuda S, Miura H, Okazaki K, Tashiro Y, Iwamoto Y. High-dose antibiotic infusion for infected knee prosthesis without implant removal. *J Orthop Sci* 2010;15(4):470-6.
200. Chiu FY, Chen CM. Surgical debridement and parenteral antibiotics in infected revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2007;461:130-5.
201. Trebse R, Pisot V, Trampuz A. Treatment of infected retained implants. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(2):249-56.
202. Pavoni GL, Giannella M, Falcone M, Scorzolini L, Liberatore M, Carlesimo B, *et al.* Conservative medical therapy of prosthetic joint infections: retrospective analysis of an 8-year experience. *Clin Microbiol Infect* 2004;10(9):831-7.
203. Duggal A, Barsoum W, Schmitt SK. Patients with prosthetic joint infection on IV antibiotics are at high risk for readmission. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(7):1727-31.

204. Pulcini C, Couadau T, Bernard E, Lorthat-Jacob A, Bauer T, Cua E, *et al.* Adverse effects of parenteral antimicrobial therapy for chronic bone infections. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2008;27(12):1227-32.

205. Direction générale de l'offre de soins, Direction générale de la santé. Instruction n° DGOS/ PF2 /DGS/ RI3/ 2012/75 du 13 février 2012 relative au signalement externe des infections nosocomiales par les

établissements de santé et les structures mentionnées à l'article R.6111-12 du Code de la santé publique ainsi qu'aux modalités de gestion des situations signalées. Paris: Ministère du travail, de l'emploi et de la santé; 2012.

206. Haute Autorité de Santé. Guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts. Saint-Denis la Plaine: HAS; 2010.

Participants

Organismes professionnels et associations de patients et d'usagers

Association d'aide aux victimes des actes médicaux (AVIAM)

Association de recherche en soins infirmiers (ARSI)*

Association LE LIEN*

Association nationale des médecins spécialistes de médecine physique et de réadaptation

CCLIN

Centre de pharmacovigilance

Collège de médecine générale (CMG)*

Collège français des anesthésistes-réanimateurs (CFAR)*

Collège française des médecins rhumatologues

Collège national de la kinésithérapie (CNKS)

Conseil national de l'ordre des masseurs-kinésithérapeutes (CNOMK)*

Conseil national de l'ordre des infirmiers

Conseil professionnel de la radiologie française

Fédération des associations AVIAM de France

Fédération française d'infectiologie (FFI)*

Fédération française de psychiatrie (FFP)

Pôle santé et sécurité des soins du défenseur des droits*

Société de pathologie infectieuse de langue française (SPILF)*

Société des infirmières en hygiène hospitalière de France

Société française d'hygiène hospitalière (SF2H)

Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR)

Société française de biologie clinique

Société française de chirurgie de la hanche et du genou (SFHG)

Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique (SOFCOT)*

Société française de médecine nucléaire (SFMN)*

Société française de médecine physique et de réadaptation (SOFMER)*

Société française de microbiologie (SFM)*

Société française de pharmacie clinique (SFPC)*

Société française de physiothérapie

Société française de psychologie

Société française de radiologie (SFR)

Société française de rhumatologie (SFR)*

Société nationale de médecine interne

(*) Cet organisme a proposé un ou plusieurs experts pour ce projet.

Groupe de travail

Dr Jean-Marc Ziza, rhumatologue, Paris - Président du groupe de travail

Dr Thomas Bauer, chirurgien orthopédiste, Boulogne-Billancourt - Chargé de projet

Dr Tristan Ferry, infectiologue, Lyon - Chargé de projet

Dr Valérie Ertel-Pau, Saint-Denis La Plaine - Chef de projet HAS

Dr Stéphanie Albarede, biologiste, Graulhet

Dr Béatrice Bercot, microbiologiste, Paris

Pr Louis Bernard, infectiologue, Tours

Dr Sybille Bevilacqua, infectiologue, Vandœuvre-lès-Nancy

Dr Philippe Bossi, infectiologue, Antony

Pr Catherine Cyteval, radiologue, Montpellier

Dr Emmanuel De Thomasson, chirurgien orthopédiste, Paris

Mme Élisabeth Depaire, masseur-kinésithérapeute, Montpellier

Mme Caroline Descours, infirmière, Lyon

Pr Philippe Fernandez, médecin nucléaire, Bordeaux

Dr Arnaud Griffon, médecin de médecine physique et de réadaptation, Menucourt

M. Rodolphe Halama, représentant d'usagers, Boulogne-Billancourt

Dr Jean-Yves Jenny, chirurgien orthopédiste, Illkirch-Graffenstaden

Dr Éric Kipnis, anesthésiste-réanimateur, Lille

Dr Marie-Anne Puel, médecin généraliste, Paris

Groupe de lecture

Dr Odile Bajolet, médecin hygiéniste, Reims

Pr Philippe Berthelot, médecin hygiéniste, Saint-Étienne

Dr Éric Bonnet, maladies infectieuses, Toulouse

Dr Frédéric Borrione, chirurgien orthopédiste, Marseille

Dr Pascal Bouche, médecin généraliste, Dombasle-sur-Meurthe

Dr Damien Bouhour, infectiologue, Bourg-en-Bresse

Dr Hatem Boulahdour, médecin nucléaire, Besançon

Mme Emmanuelle Carre-Auger, pharmacienne, Saint-Genis-Laval

Dr Alexandre Cogan, chirurgien orthopédiste, Paris

Pr Emmanuel Coudeyre, médecin de médecine physique et de réadaptation, Clermont-Ferrand

Mme Béatrice Croze, infirmière hygiéniste, Valence

Dr Aurélien Dinh, infectiologue, Garches

Dr Nicole Desplaces, microbiologiste, Paris

Pr Paolo Di Patrizio, médecin généraliste, Dombasle-sur-Meurthe

Dr Jean-Jacques Dubost, rhumatologue, Clermont-Ferrand

Mme Catherine Dumartin, pharmacienne, CCLIN Sud-Ouest, Bordeaux

Pr Michel Dupon, infectiologue, Bordeaux

Dr Laurence Duval-Chopard, psychiatre, Paris

M. Christopher Fournier, masseur-kinésithérapeute, Eysines

Dr Jeannot Gaudias, anesthésiste-réanimateur, Illkirch-Graffenstaden

Dr Marc Gentili, anesthésiste-réanimateur, Saint-Grégoire

Dr Isabelle Gomez, microbiologiste, Rueil-Malmaison

Mme Angélique Gonzalez-Dirand, directrice technique Institut de formation en masso-kinésithérapie, Dijon

Dr Baudouin Redreau, chirurgien orthopédiste, Toulon

Dr Ludovic Richard, chirurgien orthopédiste/représentant médiateur de la République, Paris

Pr Pascal Guggenbuhl, rhumatologue, Rennes

Pr Yves Hansmann, infectiologue, Strasbourg

Dr Jean-Michel Laffosse, chirurgien orthopédiste, Toulouse

Dr Frédéric Laurent, bactériologiste, Lyon

Dr Olivier Lesens, maladies infectieuses, Clermont-Ferrand

Dr Luc Lhotellier, chirurgien orthopédiste, Paris

Dr Caroline Loiez, microbiologiste, Lille

Dr Sébastien Lustig, chirurgien orthopédiste, Lyon

Mme Évelyne Malaquin-Pavan, infirmière, Paris

Dr Simon Marmor, chirurgien orthopédiste, Paris

Dr Philippe Massin, chirurgien orthopédiste, Paris

Pr Henri Migaud, chirurgien orthopédiste, Lille

Dr Isabelle Morelec, médecin nucléaire, Lyon

Mme Charlotte Muller, pharmacienne, Strasbourg

Dr Jean-François Naouri, radiologue, Paris

Dr Jean-Marc Pauly, médecin généraliste, Rodemarcq

Dr Édouard Pertuiset, rhumatologue, Cergy-Pontoise

Mme Éliane Puech, représentante association AVIAM, Morangis

Pr Christian Rabaud, infectiologue, Nancy

Dr Patricia Ribinik, médecin de médecine physique et de réadaptation, Gonesse

Mme Claudine Richon, représentante associative Le LIEN, Boulogne-Billancourt

Pr France Roblot, infectiologue, Poitiers

Pr Dominique Salmon-Ceron, infectiologue, Paris

Dr Marius Scarlat, chirurgien orthopédiste, Toulon

Dr Denis Schmidt, médecin de médecine physique et de réadaptation, Deauville

Dr Thierry Siguier, chirurgien orthopédiste, Paris

Pr Éric Senneville, infectiologue, Tourcoing

Dr Marie Welsch, pharmacologue, Strasbourg

Pr Pierre Tattevin, infectiologue, Rennes

Dr Valérie Zeller, infectiologue, Paris

Autres personnes consultées dans le cadre de ce projet

Dr Laetitia May, DGOS, Paris

Dr Christian Delaunay, chirurgien orthopédiste,
Longjumeau

Pr Pierre Dellamonica, infectiologue, Nice

Mme Nicole Billast, retraitée, Paris

Remerciements

La HAS tient à remercier l'ensemble des membres cités ci-dessus. Elle tient à remercier également les membres de la HAS suivants :

- Mme Gersende Georg.

Fiche descriptive

Titre	Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation
Méthode de travail	Recommandations pour la pratique clinique (RPC).
Objectifs	<p>Les objectifs principaux de cette RBP :</p> <ul style="list-style-type: none"> • repérage et diagnostic de l'infection sur prothèse dans le mois suivant l'implantation ; • modalités de prise en charge de cette infection.
Patients ou usagers concernés	Tous les patients adultes (> 18 ans) ayant subi une chirurgie de première intention avec pose de prothèse de hanche ou de genou.
Professionnels concernés	Chirurgiens orthopédistes, médecins infectiologues, rhumatologues, microbiologistes, biologistes médicaux, radiologues, médecins nucléaires, anesthésistes-réanimateurs, médecins de médecine physique et réadaptation, médecins généralistes, masseurs-kinésithérapeutes, médecins hygiénistes, pharmaciens, infirmier(e)s hygiénistes, infirmier(e)s.
Demandeur	Direction générale de l'offre de soins.
Promoteur	Haute Autorité de Santé (HAS), Service des bonnes pratiques professionnelles.
Financement	Fonds publics.
Pilotage du projet	<p>Coordination : Dr Valérie Ertel-Pau, chef de projet, Service des bonnes pratiques professionnelles de la HAS (chef de service : Dr Michel Laurence).</p> <p>Secrétariat : Mme Laetitia Cavalière – Mme Catherine Solomon.</p>
Recherche documentaire	<p>De janvier 2002 à juillet 2012 (stratégie de recherche documentaire décrite en annexe 2 de l'argumentaire scientifique).</p> <p>Réalisée par M. Aurélien Dancoisne, avec l'aide de Mme Laurence Frigère (chef du Service documentation – information des publics : Mme Frédérique Pagès).</p>
Auteurs de l'argumentaire	<p>Dr Valérie Ertel-Pau, Saint-Denis - chef de projet HAS</p> <p>Dr Thomas Bauer, chirurgien orthopédique, Boulogne-Billancourt – chargé de projet ;</p> <p>Dr Tristan Ferry, infectiologue, Lyon – chargé de projet.</p>
Participants	Organismes professionnels et associations de patients et d'usagers, groupe de travail (président : Dr Jean-Marc Ziza, rhumatologue, Paris), groupe de lecture et autres personnes consultées : cf. liste des participants.
Conflits d'intérêts	Les membres du groupe de travail ont communiqué leurs déclarations publiques d'intérêts à la HAS, consultables sur www.has-sante.fr . Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du Guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS. Les intérêts déclarés par les membres du groupe de travail ont été considérés comme étant compatibles avec leur participation à ce travail.
Validation	<p>Avis de la Commission des recommandations de bonne pratique.</p> <p>Adoption par le Collège de la HAS en Mars 2014.</p>
Actualisation	L'actualisation de la recommandation sera envisagée en fonction des données publiées dans la littérature scientifique ou des modifications de pratique significatives survenues depuis sa publication.
Autres formats	Argumentaire scientifique et synthèse de la recommandation de bonne pratique, téléchargeables sur : www.has-sante.fr .



Toutes les publications de l'HAS sont téléchargeables sur :
www.has-sante.fr