



Recommandations de pratique clinique

Infections ostéo-articulaires sur matériel

(prothèse, implant, ostéosynthèse)

Texte court

Organisées par
la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF)
avec la participation des sociétés savantes et organismes :

Collège des Universitaires de Maladies Infectieuses et Tropicales (CMIT)
Groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique (GPIP)
Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR)
Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOFOT)
Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH)
Société Française de Médecine Nucléaire (SFMN)
Société Française de Médecine Physique et de Réadaptation (SOFMER)
Société Française de Microbiologie (SFM)
Société Française de Radiologie (SFR-Rad)
Société Française de Rhumatologie (SFR-Rhu)

Correspondance : michel.dupon@chu-bordeaux.fr

SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE INFECTIEUSE DE LANGUE FRANÇAISE

Président : Jean-Paul Stahl

Pôle de Médecine aiguë spécialisée, CHU de Grenoble, BP 217, 38043 Grenoble Cedex
Tél : +33 (0)4 76 76 52 91 - Fax : +33 (0)4 76 76 55 69. Mail : JPStahl@chu-grenoble.fr

BUREAU DES CONSENSUS ET DES RECOMMANDATIONS DE LA SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE INFECTIEUSE DE LANGUE FRANÇAISE

Benoît Guery (coordonnateur), Jean-Pierre Bru, Rémy Gauzit, Bruno Lina, Lionel Piroth, France Roblot, Jean-Luc Schmit, Christophe Strady, Emmanuelle Varon

COMITÉ D'ORGANISATION

Président : Michel Dupon (SPILF/CMIT)

Service des maladies infectieuses et tropicales, Hôpital Pellegrin, Place Amélie Raba-Léon, 33076 Bordeaux cedex

Tél : +33 (0)5 56 79 55 36 - Fax : 33 (0)5 56 79 60 36

Mail : michel.dupon@chu-bordeaux.fr

Chargé de projet : Hervé Dutronc (SPILF)

Service des maladies infectieuses et tropicales, Hôpital Pellegrin, Place Amélie Raba-Léon, 33076 Bordeaux cedex

Tél : +33 (0)5 56 79 55 36 - Fax : 33 (0)5 56 79 60 36

Mail : herve.dutronc@chu-bordeaux.fr

Chargé de projet bibliographique : Thomas Perpoint (SPILF)

Service des maladies infectieuses et tropicales, Hôpital de la Croix-Rousse, 93, Grande Rue de la Croix-Rousse, 69317 Lyon cedex 04

Tél : +33 (0)4 72 07 19 48

Mail : thomas.perpoint@chu-lyon.fr

Membres du comité d'organisation

Pr	Philippe	Berthelot	Hygiène hospitalière	Saint-Étienne	SFHH
Dr	Joël	Bouscarra	Médecine physique et Réadaptation	Collioure	SOFMER
Pr	Christian	Chidiac	Maladies infectieuses	Lyon	SPILF/CMIT
Pr	Jean-Luc	Drapé	Radiologie et Imagerie médicale	Paris	SFR-Rad
Dr	Luc	Eyrolle	Anesthésie-Réanimation	Paris	SFAR
Pr	Emmanuel	Grimprel	Pédiatrie	Paris	GPIP
Dr	Isabelle	Morelec	Médecine nucléaire, Radio-Diagnostic et Imagerie médicale	Lyon	SFMN

GROUPE DE TRAVAIL

Membres du groupe de travail

Pr	Catherine	Cyteval	Radiologie	Montpellier	SFR-Rad
Pr	J.Jacques	Dubost	Rhumatologie	Clermont-Ferrand	SFR-Rhu
Dr	Jeannot	Gaudias	Anesthésie-Réanimation	Strasbourg	SFAR
Dr	Jean-Yves	Jenny	Chirurgie orthopédique	Strasbourg	SOFOT
Dr	Rachida	Lebtahi	Médecine nucléaire	Paris	SFMN
Dr	Anne-Marie	Rogues	Hygiène hospitalière	Bordeaux	SFHH
Dr	Eric	Senneville	Maladies Infectieuses	Tourcoing	SPILF

GROUPE DE LECTURE

Dr	Cédric	Arvieux	Maladies infectieuses	Rennes
Dr	Raoul	Baron	Hygiène hospitalière	Brest
Dr	André	Boibieux	Maladies infectieuses	Lyon
Dr	Jean-Pierre	Claverie	Anesthésie Réanimation	Bordeaux
Dr	Philippe	Codine	Médecine physique et Réadaptation	Saint-Estèphe
Dr	Vincent	Daquet	Maladies infectieuses	Berck-sur-Mer
Dr	Anne	Devillers	Médecine nucléaire	Rennes
Dr	Jean-Luc	Epifanie	Rhumatologie et Rééducation	Enval
Dr	Odile	Fajon	Médecine nucléaire	Montpellier
Pr	Philippe	Fernandez	Médecine nucléaire	Bordeaux
Pr	Michel-Henri	Fessy	Chirurgie orthopédique	Pierre Bénite
Pr	Sophie	Gromb	Médecine légale	Bordeaux
Pr	Pascal	Guggenbuhl	Rhumatologie	Rennes
Dr	Joseph	Hajjar	Hygiène hospitalière	Valence
Dr	Damien	Huglo	Médecine nucléaire	Lille
Dr	Olivier	Lesens	Maladies infectieuses	Clermont-Ferrand
Pr	Frédéric	Lucht	Maladies infectieuses	Saint-Étienne
Dr	Sébastien	Lustig	Chirurgie orthopédique	Lyon
Dr	Gérard	Macouillard	Anesthésie Réanimation	Bordeaux
Dr	Philippe	Morand	Microbiologie	Paris
Dr	Sylvie	Petiot	Médecine physique et Réadaptation	Nîmes
Pr	Jacques	Railhac	Radiologie	Toulouse
Mme	Claude	Rambaud	Association Le Lien	Courtabœuf
Dr	Philippe	Riegel	Bactériologie	Strasbourg
Pr	Dominique	Salmon	Maladies infectieuses	Paris
Dr	Jean	Sarlangue	Pédiatrie	Bordeaux
Dr	Thierry	Tavernier	Radio-Diagnostic et Imagerie médicale	Lyon

EXPERTS

Pr	Louis	Bernard	Maladies infectieuses	Garches
Pr	Jean-Marc	Besnier	Maladies infectieuses	Tours
Pr	Cyrille	Boeri	Chirurgie orthopédique	Strasbourg
Dr	Eric	Bonnet	Maladies infectieuses	Toulouse
Dr	Joël	Bouscarra	Médecine physique et Réadaptation	Collioure
Mme	Frédérique	Claudot	Médecine légale et Droit de la santé	Nancy
Pr	Henri	Coudane	Chirurgie arthroscopique, traumatologique et orthopédique de l'appareil locomoteur	Nancy
Pr	Catherine	Cyteval	Radiologie	Montpellier
Dr	Gonzague	de Pinieux	Anatomie et cytologie pathologiques	Tours
Pr	Pierre	Dellamonica	Maladies infectieuses	Nice
Dr	Valérie	Dumaine	Chirurgie orthopédique	Paris
Dr	Laurence	Duval-Chopard	Psychiatrie	Paris
Dr	Mathieu	Eveillard	Bactériologie-Hygiène	Angers
Dr	Bernard	Garo	Médecine interne- Maladies infectieuses	Brest
Dr	Jeannot	Gaudias	Anesthésie-Réanimation	Strasbourg
Dr	Gérard	Giordano	Chirurgie orthopédique	Toulouse

Dr	Jean-Yves	Jenny	Chirurgie orthopédique	Strasbourg
Dr	Rachida	Lebtahi	Médecine nucléaire	Paris
Dr	Mathie	Lorrot	Pédiatrie générale	Paris
Dr	Cédric	Pelegri	Chirurgie orthopédique Traumatologie du Sport	Nice
Dr	Edouard	Pertuiset	Médecine interne- Rhumatologie	Pontoise
Pr	Gilles	Potel	Urgences	Nantes
Dr	Anne-Marie	Rogues	Hygiène hospitalière	Bordeaux
Dr	Eric	Senneville	Maladies infectieuses	Tourcoing
Pr	Jean-Marc	Vital	Pathologie rachidienne, Chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur	Bordeaux

SECRETARIAT

Catherine Bellamy - VIVACTIS PLUS - 17 rue Jean Daudin - 75015 Paris

Tél : +33 (0)1 43 37 67 30 - Fax : +33 (0)1 43 37 65 03 - Mail : vivactis@vivactisplus.com

Gradation des recommandations

Ces recommandations s'appuient sur les résultats des études disponibles dans la littérature médicale. En fonction de ceux-ci, elles sont gradées (grade A, B, C) selon les modalités décrites ci-dessous. En l'absence de données, elles correspondent à des recommandations fondées sur un accord professionnel (avis d'expert) au sein du groupe de travail. L'absence de niveau de preuve ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles.

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature	Grade des recommandations
Niveau 1 <ul style="list-style-type: none">- Essais comparatifs randomisés de forte puissance- Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés- Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 <ul style="list-style-type: none">- Essais comparatifs randomisés de faible puissance- Études comparatives non randomisées bien menées- Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 <ul style="list-style-type: none">- Études cas-témoins Niveau 4 <ul style="list-style-type: none">- Études comparatives comportant des biais importants- Études rétrospectives- Séries de cas	C Faible niveau de preuve

Sommaire

Question 1 : comment classer les différentes infections ?	8
1.1 Classification des infections ostéo-articulaires sur matériel.....	8
1.1.1 Eléments déterminants pour classer les infections ostéo-articulaires sur matériel	8
1.1.2 Quelles sont les classifications existantes ?	9
1.2 Quels sont les facteurs de risque (terrain, immunodépression, pathologies vasculaires, irradiation) ?	11
1.3 Dispose-t-on de données épidémiologiques en France concernant les infections sur matériel ?	12
Question 2 : comment affirmer le diagnostic d'infections ostéo-articulaires sur matériel ?	15
2.1 Quels sont les signes cliniques en faveur d'une infection sur matériel chez un patient porteur d'une prothèse articulaire ?	15
2.2 Quels sont les arguments biologiques en faveur d'une infection sur matériel et leur valeur diagnostique ?	15
2.3 Quelle est la place de l'imagerie (radiologie, échographie, tomodensitométrie, image par résonance magnétique, imagerie nucléaire)?	16
2.3.1 Quels sont les signes radiologiques en faveur d'une infection sur matériel ?	16
2.3.2 Quels sont les signes tomodensitométriques en faveur d'une infection sur matériel ?.....	17
2.3.3 Quels sont les signes échographiques en faveur d'une infection sur matériel ?.....	17
2.3.4 Quels sont les signes IRM en faveur d'une infection sur matériel ?	17
2.3.5 Quels sont les signes arthrographiques en faveur d'une infection sur matériel ?.....	18
2.3.6 Quels examens réaliser en présence d'une collection ?	18
2.3.7 Quels sont les examens de médecine nucléaire et les signes scintigraphiques pour une infection ostéo-articulaire sur matériel ?.....	18
2.3.8 Quelle stratégie d'imagerie adopter en cas d'infection ostéo-articulaire sur matériel ?	19
2.4 Quel est l'apport de la microbiologie et de l'anatomopathologie ?	20
2.4.1 Comment réaliser les prélèvements microbiologiques à visée diagnostique ?.....	20
2.4.2. Comment transporter les prélèvements microbiologiques au laboratoire ?	21
2.4.3. Quelles sont les techniques microbiologiques à mettre en place à partir des prélèvements effectués pour le diagnostic et leur interprétation ?	22
2.4.4. Apport de l'examen anatomopathologique dans le diagnostic d'infection ostéo-articulaire sur matériel.....	23
2.5 Quels sont les arguments en faveur du diagnostic (infection certaine et infection non détectable ou probablement exclue) ?	23
Question 3 : quelles sont les modalités de la prise en charge thérapeutique ?	24
3.1 Quel est le rationnel conduisant à la stratégie thérapeutique ?.....	24
3.1.1. Biofilm et biomatériaux.....	24
3.1.2. Infections expérimentales	25
3.2. Quelles sont les spécificités du traitement chirurgical ?	25
3.2.1 Quelles sont les spécificités du traitement chirurgical de la prothèse articulaire infectée ?	25
3.2.2. Quelles sont les spécificités du traitement des pseudarthroses infectées ?	30
3.2.3. Quelles sont les spécificités du traitement chirurgical de l'ostéite chronique sur os continu ?.....	31
3.2.4. Quelles sont les spécificités du traitement des infections sur rachis ?	31

3.2.5. Quelles sont les spécificités du traitement des arthrites septiques post-opératoires ?	32
3.2.6. Que faire quand le fixateur externe est infecté ?	32
3.3 Quelles sont les spécificités du traitement anti-infectieux ?	33
3.3.1 Quelle est la place de l'antibiothérapie locale ?	33
3.3.2 Quelle antibiothérapie systémique, comment l'administrer, quelle durée, quelle surveillance ?	34
3.3.3 Infection fongique sur matériel	43
3.3.4. Quelles sont les particularités de l'antibiothérapie de l'enfant ayant une infection ostéo-articulaire ?	45
3.4 Quels sont les autres mesures médicales (prise en charge de la douleur, rééducation, prise en charge médico-psycho-sociale) ?	48
3.4.1 Prise en charge de la douleur.....	48
3.4.2 Quelle est la place de la rééducation ?	48
3.4.3 Quelle est la place de la prise en charge médico-psychologique ?	49
3.4.4 Quelle est la place de la prise en charge sociale ?	50
3.4.5 Quelles sont les différentes propositions actuelles de prise en charge médico-chirurgicales pour le suivi des patients ayant une infection ostéo-articulaire sur matériel ? Quels examens, Quelle fréquence ? Quelle organisation et quelles structures ? Peut-on parler de guérison ?	50
Question 4 : quels sont les pré-requis pour minimiser ce type d'infections ?	52
4.1. Quels standards en termes de maîtrise de l'environnement de soins (architecture, ventilation de bloc, salle dédiée ...) ? Procédures d'hygiène ? Surveillance environnementale ?	52
4.1.1. Prise en charge du patient en secteur d'hospitalisation	52
4.1.2. Prise en charge du patient au bloc opératoire	53
4.2. Quelles mesures faut-il prendre pour la préparation du futur opéré (antibioprophylaxie, portage de BMR, antiseptie cutanée...) ?	47
4.2.1. Mesures spécifiques de préparation du futur opéré	47
4.2.2. Mesures générales de prévention de l'infection en chirurgie orthopédique et traumatologique	48
4.3. Quelles sont les mesures pour lutter contre le risque de transmission croisée lors de la prise en charge d'un patient infecté dans un bloc orthopédique ?	55
4.3.1. Y a-t-il un ordre de passage à respecter ?	55
4.3.2. Quelles sont les précautions à prendre après intervention chez un patient septique au bloc opératoire ?	56
Question 5 : quelle réparation pour les conséquences des infections post-opératoires sur matériel étranger ?	57
5.1 Quelles sont l'imputabilité aux soins et l'évitabilité de ces infections ostéo-articulaires sur matériel ?	57
5.2. Quelle information pour les patients ? Avant la chirurgie, lors du séjour hospitalier, en cas d'infection ?	58
5.3 Quelles sont les possibilités d'indemnisation des infections ostéo-articulaires sur matériel ?	59
Annexe 1 : classification de Gustilo.....	60
Annexe 2 : définition du sepsis, du sepsis sévère et du choc septique.....	61
Annexe 3 : classification de Checketts-Otterburns	62

Question 1 : comment classer les différentes infections ?

1.1 Classification des infections ostéo-articulaires sur matériel

1.1.1 Éléments déterminants pour classer les infections ostéo-articulaires sur matériel

Il est recommandé de classer les infections ostéo-articulaires en fonction de leur étiologie (mécanisme de survenue, type de matériel, micro-organisme), de leur durée d'évolution, de leur localisation, de leur étendue et selon le terrain sur lequel elles surviennent.

1.1.1.1 Définition du type de matériel utilisé en chirurgie orthopédique et risque infectieux

1.1.1.1.1 Le matériel d'ostéosynthèse

Le matériel interne : il peut être apposé à l'os ou situé en position centromédullaire. Au niveau du rachis, il peut s'agir de tiges, vis, greffons, cages inter-somatiques, ligaments artificiels dont l'ablation est souvent impossible ou à différer dans le temps.

Les fixateurs externes : les orifices des fiches communiquant avec l'extérieur sont constamment colonisés par la flore cutanée.

1.1.1.1.2 Les prothèses

Ce matériel est considéré comme définitif. Son ablation ne peut être envisagée qu'au prix d'une dégradation fonctionnelle importante.

1.1.1.1.3 Les substituts osseux et allogreffes

La guérison de l'infection sur substitut osseux nécessite presque toujours son ablation.

1.1.1.2 Durée d'évolution de l'infection ostéo-articulaire

Le seul point consensuel dans la littérature est que le résultat thérapeutique dépend de la durée d'évolution de l'infection. Plus l'infection est évoluée, plus il sera difficile de la guérir.

L'infection osseuse est classiquement définie comme aiguë ou chronique.

Ces termes n'ont pas, pour tous, la même signification. *Pour le clinicien*, une infection aiguë se présente sous la forme de signes inflammatoires locaux ou généraux et/ou d'une douleur de survenue récente, et une infection chronique est plutôt celle qui présente des signes radiologiques évocateurs ; *pour le microbiologiste*, c'est le biofilm (entité dynamique constituée d'une substance polysaccharidique sécrétée par les bactéries appelée « slime » permettant l'adhérence définitive des bactéries sur le matériel) et le polymorphisme des colonies isolées des prélèvements profonds qui définit la chronicité ; *pour le chirurgien*, l'infection aiguë est celle qui serait susceptible de guérir sans ablation du matériel prothétique.

Les termes « aiguë ou chronique » ne doivent pas être confondus avec le délai de diagnostic de l'infection après la mise en place chirurgicale du matériel.

Enfin, l'infection hématogène, ayant un mode d'expression clinique aigu, peut survenir de façon précoce ou tardive (après intervalle libre) par rapport à la chirurgie (Cf. figure 1 bis).

Il est recommandé de parler d'infection précoce survenant avant le 1^{er} mois, d'infection retardée entre le 2^e et le 6^e mois, et d'infection tardive après le 6^e mois.

1.1.1.3 Mode de contamination bactérienne

1.1.1.3.1 Contamination directe de dehors en dedans

Par un geste invasif

Il s'agit des infections survenant après un geste thérapeutique ou diagnostique et des infections du site opératoire.

Post-traumatique

L'effraction cutanée peut être provoquée par un agent vulnérant, ou survenir après un autre mécanisme (fracture ouverte, escarres, vascularites, artérites...). L'os et son matériel sont exposés à l'air.

1.1.1.3.2 Contamination "hématogène"

Prothèses articulaires

L'infection hématogène sur prothèse articulaire réalise, dans un premier temps, une arthrite septique. Ceci explique la guérison possible sans ablation de la prothèse dans la mesure où le délai de prise en charge est court. Secondairement, le matériel prothétique lui-même, puis l'interface os-ciment sont contaminés.

Autres matériels étrangers orthopédiques

Tout matériel étranger orthopédique peut être colonisé par voie hématogène.

1.1.1.3.3 Contamination par contiguïté

L'infection des parties molles peut se propager aux structures ostéo-articulaires de proximité en suivant préférentiellement des territoires de drainage lymphatique.

1.1.2 Quelles sont les classifications existantes ?

Plusieurs classifications existent sans consensus sur leur utilisation. Il est recommandé d'analyser 7 données fondamentales :

- mode de contamination suspecté (direct, hématogène, par contiguïté) ;
- intervalle libre, permettant de différencier l'infection post opératoire de l'infection hématogène : figures 1 et 1 bis ;
- état infectieux (connaissance des germes, gravité du retentissement de l'infection)

- état mécanique du foyer infecté (prothèse descellée ou non, fracture consolidée ou non, matériel présent ou non, explantable ou non) ;
- localisation de l'infection (os périphérique, articulation, rachis) ;
- état des parties molles et de la couverture cutanée ;
- statut du malade (fonctionnel et général, état immunitaire, terrain sous-jacent et contexte d'environnement)

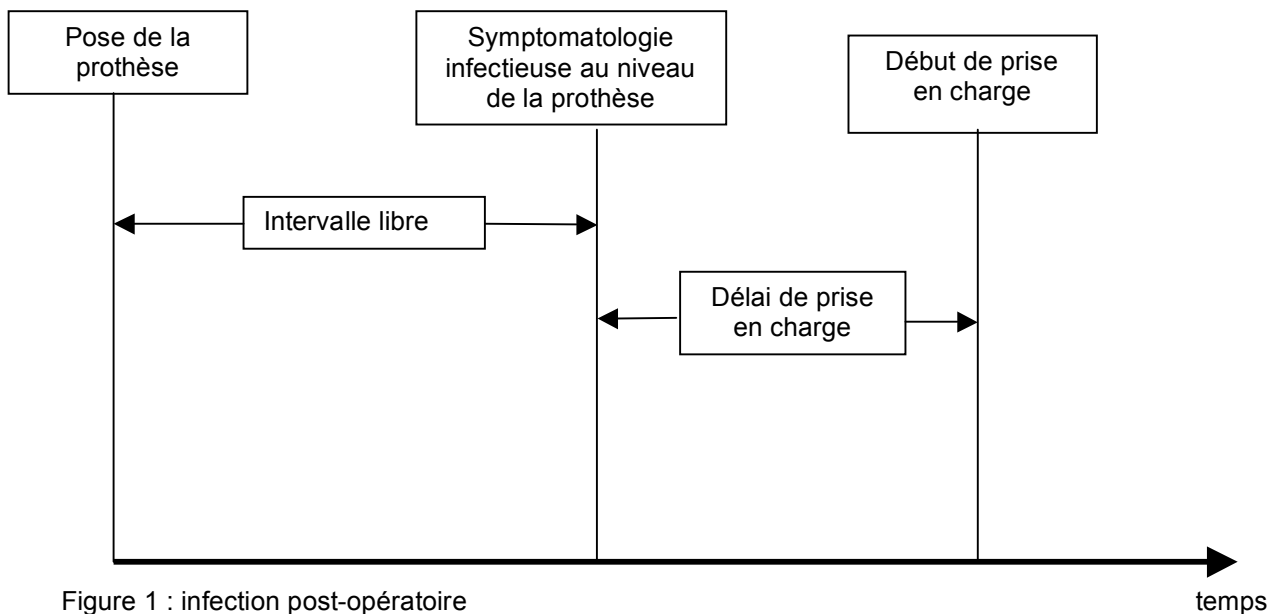


Figure 1 : infection post-opératoire

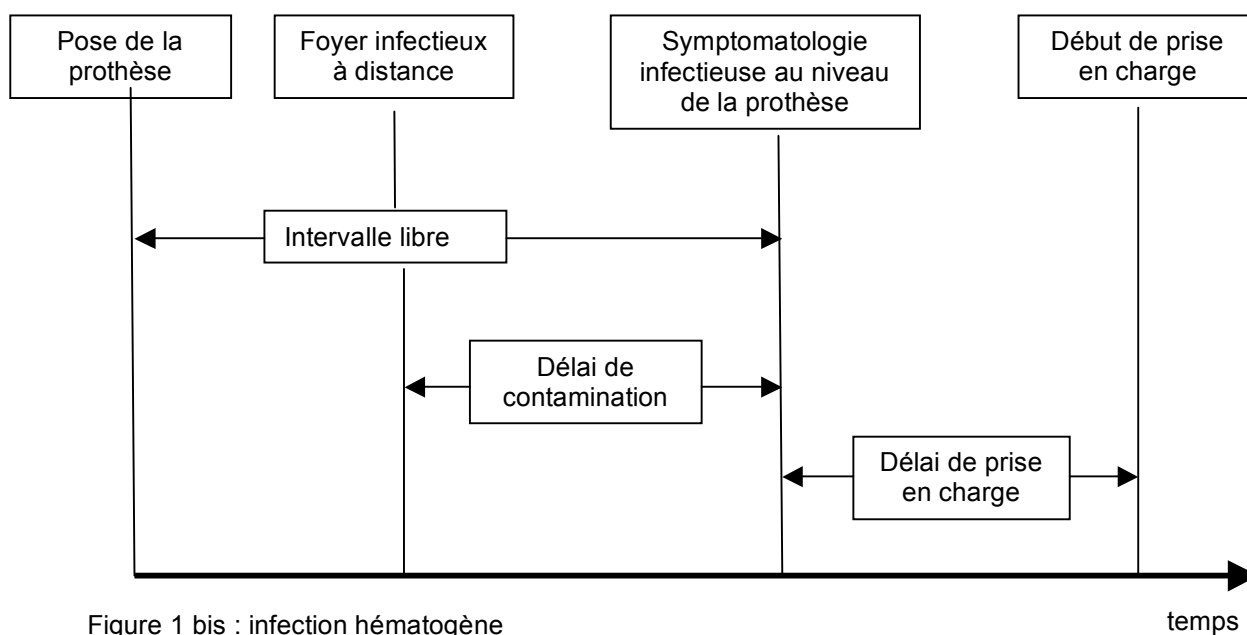


Figure 1 bis : infection hémato-gène

1.2. Quels sont les facteurs de risque (terrain, immunodépression, pathologies vasculaires, irradiation) ?

Le taux d'infection est aujourd'hui faible en chirurgie orthopédique et traumatologique. Il est de 0,5 % pour les meilleurs résultats connus de chirurgie prothétique de la hanche, et de l'ordre de 3-4 à 5-7 % pour les situations de chirurgie traumatologique. Compte tenu de ces taux faibles, la mise en évidence de facteurs de risques inhérents au patient est difficile.

Pour les fractures ouvertes, seule la localisation au tibia et la sévérité des lésions des parties molles évaluée par la classification de Gustilo (annexe 1) apparaissent comme des facteurs de risque significatifs d'infection du site opératoire (ISO) (**niveau 2**).

Pour les fractures fermées des os longs, il n'existe pas d'évaluation des facteurs de risque infectieux. Le diabète apparaît nettement comme facteur de difficulté de cicatrisation après ostéosynthèse de la cheville ou du pied, exposant directement à l'ISO (surtout lorsqu'existent une artériopathie et/ou une neuropathie associées) (**niveau 2**).

En chirurgie orthopédique, une majoration significative du risque d'ISO est établie pour plusieurs facteurs : âge supérieur à 65 ans (**niveau 2**), existence d'un autre foyer infectieux chez le patient (**niveau 2**), séjour pré-opératoire dépassant quatre jours dans les six semaines précédent l'intervention (**niveau 2**). Une majoration faible du risque existe pour l'obésité, la corticothérapie, le tabagisme, la réalisation récente d'une radiothérapie sur le site opératoire, une difficulté de cicatrisation, une escarre à proximité du site opératoire, la survenue d'un hématome (**niveau 2**) et pour une polyarthrite rhumatoïde (**avis d'expert**).

Pour la chirurgie orthopédique du rachis, le diabète d'une part, l'élévation glycémique péri-opératoire d'autre part, apparaissent avec un faible niveau de preuve (**niveau 3**) comme facteur de risque infectieux dans des études cas-témoins.

En ce qui concerne la polyarthrite rhumatoïde, il n'est pas recommandé d'arrêter une corticothérapie pendant la période péri-opératoire, en raison du risque d'insuffisance surrénalienne aiguë. La poursuite du traitement par méthotrexate ne majore pas le risque d'ISO (**niveau 1**). Dans une étude, le léflunomide augmente le risque d'incident de cicatrisation par rapport à des patients traités par méthotrexate (**niveau 1**) ; le risque infectieux n'est cependant pas évalué.

Les données concernant la poursuite ou l'arrêt des anti-TNF (etanercept, infliximab, adalimumab) manquent encore, en raison de plusieurs études contradictoires. Néanmoins, en accord avec les recommandations de l'HAS, il est fortement préconisé d'arrêter le traitement par anti-TNF de 2 à 5 demi-vies avant l'intervention et jusqu'à la cicatrisation cutanée complète. Il est également nécessaire de les arrêter dès que le diagnostic d'infection sur matériel est posé.

1.3 Dispose-t-on de données épidémiologiques en France concernant les infections sur matériel ?

La surveillance des ISO constitue une priorité nationale en termes de lutte contre les infections nosocomiales grâce aux données regroupant les études cliniques et les données de surveillance du système RAISIN (Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales).

1.3.1 Épidémiologie française des infections ostéo-articulaire sur matériel.

1.3.1.1 Épidémiologie des infections sur prothèses articulaires

Les données rassemblées de 1999 à 2005 à partir de la base de données RAISIN sont résumées dans le tableau I. La comparaison des incidences pour les PTH et les PTG ne permet de dégager aucune tendance linéaire significative. L'inconvénient majeur de ces données de surveillance est que le suivi post-opératoire des patients n'était que de 30 jours maximum.

Une synthèse des six études françaises d'incidence est présentée dans le tableau II. Un rapide descriptif des travaux y figure.

1.3.1.2 Épidémiologie des infections sur matériel (prothèses exclues)

D'après les données du système RAISIN, l'incidence des infections sur matériel d'ostéosynthèse était de 1% (sur 63 839 interventions), et variait de 0,5 % pour les interventions de score NNISS (National Nosocomial Infection Surveillance Score) = 0 à 3,7 % pour les interventions de NNISS >1.

1.3.2 Microbiologie des infections sur matériel en chirurgie orthopédique

Les données microbiologiques des principales études françaises d'infections sur prothèses sont rapportées dans le tableau II. Les staphylocoques sont les bactéries le plus souvent isolées. La fréquence des souches de staphylocoque à coagulase négative (particulièrement *Staphylococcus epidermidis*) rejoint celle du staphylocoque doré (**avis d'expert**). Les infections sont le plus souvent monomicrobiennes (90%).

Parmi les autres bactéries isolées, streptocoques (bêta-hémolytiques ou non hémolytiques), entérocoques, *Pseudomonas aeruginosa*, les entérobactéries (*Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus cereus*) et les anaérobies (*Propionibacterium acnes*) sont à retenir. Il faut souligner qu'en présence de matériel, n'importe quelle espèce bactérienne peut être impliquée, y compris *Brucella*, *Pasteurella*, *Listeria*, *Haemophilus*, *Campylobacter*... Certaines bactéries ne peuvent être retrouvées que par des techniques de biologie moléculaire (*Mycoplasma*, *Tropheryma whippelii*). Enfin, une infection fongique est possible.

1.3.3 Discussion

En l'absence de registre inter-hospitalier, chaque établissement doit donc pouvoir mettre en place sa propre surveillance avec une méthodologie adaptée à ses objectifs et à ses capacités. Dans l'avenir, il pourrait être proposé un système de surveillance basé sur le modèle scandinave : création d'un registre national.

Tableau I – Incidence des infections du site opératoire sur prothèses articulaires. Données nationales du Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (1999-2005) [29].

Types d'interventions	Incidence pour les interventions en NNISS = 0	Incidence pour les interventions en NNISS = 1	Incidence pour les interventions en NNISS > 1 (2 ou 3)	Incidence globale
Prothèse totale de hanche (PTH)	0,7%	1,2%	2,6%	0,9%
Prothèses articulaires de hanche (sauf PTH)	1,1%	2,2%	2,9%	1,6%
Prothèses articulaires de genou	0,4%	0,6%	2,3%	0,6%
Autres prothèses articulaires	0,7%	1,5%	1,4%	1,0%

Tableau II – Principales études françaises (hors RAISIN) sur l'incidence des infections du site opératoires sur prothèses articulaires.

Études	Types d'études	Nombre d'interventions	Types d'interventions	Définition de l'infection	Microbiologie	Durée de suivi post-opératoire	Incidence
Dumaine et al. 2007 [30]	Prospective, monocentrique	2 646	Prothèses articulaires (hanche et genou)	2 prélèvements profonds positifs + arguments cliniques et biochimiques (CRP)	<i>S. aureus</i> : 58 % SARM : 10 % monomicrobiennes dans 70 % des cas	12 mois	0,9 %
Debarge et al. 2007 [31]	Rétrospective, monocentrique	923	PTG en première intention	Isolement de bactéries sur au moins un prélèvement profond réalisé lors d'une ré-intervention pour suspicion d'infection	<i>S. aureus</i> ≈ 90 % monomicrobiennes dans 100 % des cas	12 à 123 mois	2,1 %
Lecuire et al. 2003 [32]	Prospective, monocentrique	3 821	PTH : 2 745 PTG : 1 076	Critères cliniques et biologiques des CDC. Absence de critère microbiologique complémentaire	<i>S. aureus</i> ≈ 50 % monomicrobiennes dans 75 % des cas	inconnue	PTH : 0,55 % PTG : 1,67 %
Eveillard et al. 2001 [20]	Prospective, monocentrique	790	PTH	Infections profondes. Bactéries isolées d'un prélèvement profond au cours d'une reprise justifiée par une suspicion d'infection.	SARM majoritaires	De 1 mois à 4 ans. 80 % des patients revus à 12 mois	1,11 %
Eveillard et al. 2003 [33]	Prospective, monocentrique	210	PTG				4,29 %
Merrer et al. 2007 [34]	Prospective, multicentrique	396	Hémiarthroplasties pour fracture du col	Infections profondes et superficielles	SARM majoritaires	12 mois	6,9 %

PTH : Prothèse totale de hanche ; PTG : Prothèse totale de genou. SARM : *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline

Question 2 : comment affirmer le diagnostic d'infections ostéo-articulaires sur matériel ?

2.1 Quels sont les signes cliniques en faveur d'une infection sur matériel chez un patient porteur d'une prothèse articulaire ?

L'existence d'une fistule à proximité de la prothèse affirme l'infection jusqu'à preuve du contraire (**niveau 3**).

Dans le mois qui suit la mise en place d'une prothèse articulaire, les signes cliniques suivants doivent faire évoquer d'une infection de la prothèse (**niveau 3**) :

- 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) augmente la probabilité d'une infection.

A distance de la mise en place d'une prothèse articulaire, il est recommandé d'évoquer une infection devant l'existence d'une douleur et/ou la présence d'un descellement radiologique, surtout si la prothèse a été posée récemment (**grade C**).

En cas d'un long intervalle libre entre la pose de la prothèse et la survenue de signes infectieux en regard de celle-ci, il est recommandé de chercher un foyer infectieux à distance (infection de nature « hémotogène ») (**grade B**).

Chez un patient porteur d'une prothèse articulaire ou d'un matériel d'ostéosynthèse, en présence d'un sepsis (annexe 2) et en l'absence d'un autre point d'appel infectieux à l'examen clinique, il faudra évoquer une infection du matériel d'ostéosynthèse.

L'absence de signes inflammatoires cliniques locaux et généraux ne permet pas d'éliminer une infection sur prothèse (**niveau 2**).

2.2 Quels sont les arguments biologiques en faveur d'une infection sur matériel et leur valeur diagnostique ?

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 et négative en cas d'infection sur prothèse (**niveau 2**).

Une valeur normale de la VS et/ou de la CRP n'exclut pas une infection ostéo-articulaire sur matériel (**avis d'expert**).

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-reactive 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 (**grade C**).

Au-delà de 3 mois après la mise en place d'une prothèse, et en cas de suspicion d'infection de celle-ci, il est recommandé de réaliser une mesure de la VS et de la CRP (**grade B**). L'interprétation des résultats doit se faire en l'absence de facteurs confondants (infection d'une autre origine, rhumatisme inflammatoire en poussée...) et en fonction de l'âge et de la fonction rénale pour la VS. Les seuils minimaux au-delà desquels l'existence d'une infection est suspectée, oscillent entre 22 et 30 mm pour la VS et entre 10 et 13,5 mg/l pour la CRP.

2.3 Quelle est la place de l'imagerie (radiologie, échographie, tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique, imagerie nucléaire) ?

2.3.1 Quels sont les signes radiologiques en faveur d'une infection sur matériel ?

Il est fortement recommandé de réaliser une radiographie standard même si 50 % d'entre-elles restent normales et s'il n'existe aucun signe radiographique formel d'infection sur matériel (**grade B**). Les signes radiologiques à rechercher sont les suivants (**niveau 2**) :

- présence d'un séquestre, petit fragment osseux très dense ;
- liseré clair et étendu autour du matériel dont la largeur évolue de plus de 2 mm pendant une période d' 1 an ;
- zones d'ostéolyse floues et mal définies ;
- réaction périostée extensive circonférentielle ;
- présence de gaz intra-articulaire ;
- mobilisation ou fracture du matériel d'ostéosynthèse.

La sensibilité de la radiographie est de 14 % et sa spécificité de 70 %.

2.3.2 Quels sont les signes tomodensitométriques en faveur d'une infection sur matériel ?

Il est recommandé de réaliser un scanner avec injection intraveineuse de produit de contraste iodé qui demeure le meilleur examen, en présence d'un matériel d'ostéosynthèse, pour apprécier la structure osseuse sur os périphérique (**grade B**). Il permet également l'analyse des parties molles. Il peut être artéfacté par le matériel d'ostéosynthèse.

Les signes tomodensitométriques d'une infection de prothèse sont les suivants (**niveau 2**) :

- présence d'appositions périostées ;
- ostéolyses floues et mal limitées autour du matériel ;
- anomalie des tissus mous ;
- collection dans les parties molles.

En cas de suspicion d'infection articulaire, l'absence d'épanchement intra-articulaire a une valeur prédictive négative de 96 %.

2.3.3 Quels sont les signes échographiques en faveur d'une infection sur matériel ?

L'échographie permet de rechercher une collection, un épanchement intra-articulaire ou localisé au niveau d'une bourse séreuse, un épaissement des tissus mous et une hyperémie doppler (**niveau 2**). En cas de suspicion d'infection articulaire, l'absence d'épanchement intra-articulaire a une forte valeur prédictive négative.

2.3.4 Quels sont les signes IRM en faveur d'une infection sur matériel ?

L'IRM permet de visualiser avec précision les anomalies des parties molles en cas d'infection sur matériel d'ostéosynthèse. La structure osseuse au contact d'un matériel d'ostéosynthèse n'est pas analysable et il existe des anomalies de signal de la médullaire osseuse en période post-opératoire précoce. Il est recommandé de réaliser des séquences permettant de diminuer les artéfacts dus au matériel (fast spin-écho). Il est recommandé d'effectuer une injection intraveineuse de Gadolinium®.

Les signes radiologiques en faveur d'une infection autour du matériel d'ostéosynthèse sont les suivants (**niveau 2**) :

- œdème inflammatoire des tissus mous en hypersignal T2 se rehaussant après injection de Gadolinium® ;
- collection intra-osseuse ou des parties molles avec rehaussement annulaire lors de l'injection de Gadolinium® (la zone centrale ne se rehausse pas) ;
- trajet fistuleux en hypersignal T2 se rehaussant après injection de Gadolinium® ;

- épanchement intra-articulaire ou dans une bourse séreuse en hypersignal T2 sans prise de contraste après injection de Gadolinium® ;
- séquestre osseux apparaissant en hyposignal sur l'ensemble des séquences.

L'IRM a une bonne valeur diagnostique en cas d'infection d'un matériel rachidien. En association avec les signes déjà décrits, on recherchera une prise de contraste de l'espace discal et épidual avec nécrose centrale avasculaire.

2.3.5 Quels sont les signes arthrographiques en faveur d'une infection sur matériel ?

Si l'arthrographie ne permet pas de confirmer le diagnostic d'infection ostéo-articulaire sur matériel, elle peut être indiquée dans le cadre du bilan d'extension de l'infection en période pré-opératoire.

L'arthrographie permet de visualiser un trajet fistuleux et/ou une collection para-articulaire et de pratiquer, avant l'opacification, une ponction à visée bactériologique (**niveau 2**).

Cet examen ne doit pas être réalisé pour le suivi d'une infection sur matériel.

2.3.6 Quels examens réaliser en présence d'une collection ?

La ponction d'une collection à proximité d'un matériel d'ostéosynthèse ou dans une articulation prothésée est impérative et doit se faire dans des conditions d'asepsie chirurgicale. Si sa réalisation est difficile, elle peut être réalisée sous contrôle scopique ou lors d'une échographie, d'une tomodensitométrie ou d'une arthrographie (**grade B**). La sensibilité de cette méthode diagnostique est variable selon les études (variant entre 77 et 97 %).

Elle ne doit être recommandée qu'en cas de suspicion clinique d'infection sur matériel et doit être réalisée à distance de toute antibiothérapie (**grade C**).

2.3.7 Quels sont les examens de médecine nucléaire et les signes scintigraphiques pour une infection ostéo-articulaire sur matériel ?

Il est possible de réaliser une scintigraphie osseuse à l'Hydroxy-Diphosphonate marqué au Technétium 99 (HDP-Tc99m) ou à l'Hydroxy-Méthyl-Diphosphonate marqué au Technétium 99 (HMDP-Tc99m) traduisant l'activité ostéoblastique (avec 3 temps successifs : vasculaire, tissulaire et osseux plus tardif). En cas d'infection, cet examen précocement positif, montre une fixation anormale aux 3 temps (**niveau 2**). Sa sensibilité est de 90 à 100 % mais sa spécificité n'est que de 30 à 40 %. Sa valeur prédictive négative voisine 100 %.

Un résultat de scintigraphie osseuse au HDP-Tc99m ou au HMDP-Tc99m anormal n'est pas spécifique d'une infection. En effet, après la pose d'une prothèse ou d'un matériel d'ostéosynthèse, persiste une

anomalie de fixation variant en fonction des études entre 6 et 12 mois pour la hanche et pouvant aller jusqu'à 24 mois pour le genou.

Dans ce cas, il est fortement recommandé d'associer une scintigraphie aux polynucléaires marqués à l'Hexa-Méthyl-Propylène-Amine-Oxime marqué au Technétium 99 (HMPAO-Tc-99m) avec images tardives 24 heures après la réinjection des polynucléaires. S'il existe une infection, cet examen montre une fixation anormale qui doit persister sur les clichés réalisés 24 heures après l'injection. En présence d'une imagerie positive à 24 h, il est possible d'améliorer la localisation du foyer infectieux en réalisant un scanner hélicoïdal couplé à une Tomographie par Émission MonoPhotonique (TEMP-TDM) si l'examen est disponible. Cette scintigraphie a une sensibilité de 81 à 97 % et une spécificité de 89 à 100 % (**niveau 2**). Un délai d'au moins 6 mois entre la pose de la prothèse et la réalisation de la scintigraphie est nécessaire pour son interprétation.

Si le marquage *in vitro* des leucocytes autologues n'est pas possible, une scintigraphie aux anticorps anti-granulocytes (par exemple Leukoscan®) peut être réalisée.

Dans certains cas, il est possible de pratiquer une scintigraphie médullaire (sulfo-colloïdes marqués par le Technétium 99) s'il existe une suspicion de remodelage médullaire consécutif à la chirurgie. Dans ce cas, l'absence de congruence entre les deux radiopharmaceutiques est très évocatrice de sepsis.

En cas de suspicion d'infection rachidienne sur matériel d'ostéosynthèse, il est possible de réaliser une scintigraphie au Gallium 67 (images effectuées 48 à 72 heures après l'injection du radiopharmaceutique). Couplée à la scintigraphie osseuse au HMDP-Tc99m, cet examen permet d'atteindre une spécificité diagnostique de 75 à 91 % (**niveau 2**).

La tomographie d'émission de positons au 18 FDG n'a pour l'instant pas d'indication dans le diagnostic de l'infection de prothèse ostéo-articulaire ni dans l'infection sur matériel rachidien.

2.3.8 Quelle stratégie d'imagerie adopter en cas d'infection ostéo-articulaire sur matériel ?

En cas d'infection précoce (dans le 1^{er} mois suivant la pose du matériel d'ostéosynthèse) **ou hémotogène**, 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 (**grade C**). En cas de suspicion d'infection précoce sur matériel rachidien, l'IRM est conseillée.

En cas d'infection retardée (survenant entre le 2^e et le 6^e mois) **ou tardive** (après le 6^e mois), il est recommandé de pratiquer une radiographie standard en première intention du fait de sa simplicité, de son faible coût et de sa reproductibilité (**grade B**).

En seconde intention, il est recommandé de réaliser un scanner avec injection de produit de contraste iodé (**grade B**). En cas de collection au contact du matériel d'ostéosynthèse dont la ponction est difficile, il est recommandé de la faire pratiquer sous contrôle scopique, échographique, tomodynamométrique ou arthro-tomodensitométrique en respectant les conditions d'asepsie chirurgicale (**grade C**).

En troisième intention (radiographie non informative, absence de collection ou ponction négative), l'imagerie utilisant les radio-isotopes (scintigraphie osseuse couplée à une scintigraphie aux polynucléaires marqués) est recommandée, à condition d'être réalisée dans les conditions définies dans le paragraphe précédent (**grade B**).

En cas de suspicion d'infection sur matériel d'ostéosynthèse rachidien, l'IRM avec injection de Gadolinium® et la scintigraphie osseuse couplée à la scintigraphie au Gallium sont les examens de choix.

2.4 Quel est l'apport de la microbiologie et de l'anatomopathologie ?

2.4.1 Comment réaliser les prélèvements microbiologiques à visée diagnostique ?

Afin de diminuer le risque d'obtenir des prélèvements faussement négatifs, il est recommandé de respecter un délai minimal de 15 jours par rapport à toute antibiothérapie (sauf en cas de sepsis et après évaluation du risque d'infection disséminée) (**avis d'expert**).

Il est recommandé de réaliser des prélèvements pré-opératoires en respectant une asepsie chirurgicale (ponction articulaire ou d'une collection au contact d'un matériel d'ostéosynthèse) lorsqu'il existe un doute diagnostique d'infection ostéo-articulaire. En cas de résultat positif, cela peut permettre d'envisager les modalités de prises en charge chirurgicales (chirurgie en 1 ou 2 temps : Cf 3.2.1.2.3) et d'adapter l'antibiothérapie en période post-opératoire. Un résultat négatif n'élimine pas le diagnostic d'infection.

En cas de fièvre et de signes généraux, il est recommandé de réaliser des hémocultures avec un volume de sang suffisant sur flacons pour aérobies et anaérobies et de pratiquer un prélèvement pré-opératoire (ponction articulaire ou d'un abcès à proximité d'un matériel en respectant les conditions d'asepsie chirurgicale) afin de pouvoir débiter rapidement une antibiothérapie probabiliste avant d'envisager une chirurgie dans les meilleurs délais.

Il est fortement recommandé de renouveler les prélèvements lors de l'intervention.

Afin d'éviter les prélèvements faussement positifs, il est recommandé de respecter une asepsie chirurgicale lors de la réalisation du prélèvement (**avis d'expert**).

2.4.1.1 Prélèvements pré-opératoires

Il est fortement recommandé de ne pas prélever avec un écouvillon sur la cicatrice, même si celle-ci est désunie.

En présence d'une fistule, il n'est pas recommandé d'effectuer de prélèvement à partir de son orifice.

En cas d'épanchement intra-articulaire ou d'abcès au contact du matériel ostéo-articulaire, il est recommandé d'effectuer une ponction, éventuellement radioguidée (en respectant les conditions d'asepsie chirurgicale).

Il est recommandé de conserver le liquide prélevé dans la seringue qui a servi au prélèvement. Il est également recommandé d'inoculer des flacons d'hémocultures pour aérobies et anaérobies si le délai d'acheminement est supérieur à 2 heures, et une partie du liquide doit être recueillie dans un tube hépariné pour l'examen direct : cytologie et colorations.

S'il n'existe qu'un tissu de granulation sans élément liquidien, il est possible de réaliser une biopsie au True-cut (**grade B**).

En cas d'infection au niveau du rachis il est recommandé d'effectuer des biopsies percutanées (Cf chapitre 3.2.4) qui ne doivent pas retarder la prise en charge chirurgicale.

2.4.1.2 Prélèvements per-opératoires

Il est recommandé de les effectuer au début de l'intervention, en dehors de toute antibiothérapie et avant toute antibioprophyxie.

Il est fortement recommandé de ne pas prélever sur écouvillons.

Il est recommandé de réaliser 5 prélèvements au niveau de zones macroscopiquement pathologiques (**grade B**). Ces prélèvements peuvent être liquides (pus, liquide articulaire) ou solides (tissus de granulation, tissus osseux, tissu d'interposition et tout tissu paraissant suspect). La localisation du site de chaque prélèvement doit être renseignée.

Il est recommandé de changer d'instrument entre chaque prélèvement.

Il est fortement recommandé de les acheminer rapidement au laboratoire dans des flacons stériles en moins de 2 heures (Cf 2.4.2).

2.4.1.3 Prélèvements post-opératoires

Dans le cadre d'une chirurgie septique, la positivité (avec la même bactérie ou une autre) des liquides de drainage en culture (adressés au laboratoire de bactériologie au bout de 72 heures au plus tard) semble liée à un risque accru de rechute ou de récurrence de l'infection (**niveau 2**).

En cas d'infection sur fiche de fixateur externe, il est recommandé de réaliser des prélèvements le long de la fiche (Cf chapitre 3.2.6).

2.4.2 Comment transporter les prélèvements microbiologiques au laboratoire ?

Si la durée du transport dépasse 2 heures, il est recommandé de mettre les échantillons dans des milieux de transport (notamment pour la préservation des anaérobies). Le transport doit s'effectuer à température ambiante. Il est recommandé que le laboratoire note les retards d'acheminement des prélèvements.

Il est fortement recommandé que les échantillons correctement identifiés (nom, prénom et sites de prélèvements) soient accompagnés d'un bon de demande spécifique. La recherche éventuelle de mycobactérie devra être précisée sur la demande.

2.4.3 Quelles sont les techniques microbiologiques à mettre en place à partir des prélèvements effectués pour le diagnostic et leur interprétation ?

Tous les prélèvements doivent être techniqués sous hotte à flux laminaire type PSM2 avec casaque à usage unique (changée 1 fois par jour) et gants stériles (changés régulièrement) pour éviter au maximum une contamination externe. Il est recommandé d'utiliser du matériel à usage unique et des géloses les plus fraîches possible.

2.4.3.1 Les prélèvements pré-opératoires : liquide articulaire

Il est recommandé de réaliser l'examen cytologique (numération et formule) dans les 2 heures qui suivent le prélèvement. Dans un liquide articulaire, plus de 1 700 leucocytes/mm³ (sensibilité de 94 % et spécificité de 88 %) et plus de 65 % de polynucléaires neutrophiles sont très évocateurs d'une infection sur prothèse (**niveau 2**). L'examen bactériologique direct après coloration de Gram d'une pastille de cyto centrifugation peut permettre de visualiser les bactéries.

Il est recommandé d'ensemencer le liquide articulaire sur des géloses enrichies à incuber en aérobiose, sous 5 % de CO₂ et en anaérobiose et d'inoculer des flacons d'hémocultures pour aérobies et anaérobies. Il est recommandé de poursuivre l'incubation des milieux de cultures pendant 14 jours (**avis d'expert**). Il est recommandé de repiquer les bouillons d'enrichissement en fin d'incubation même s'ils ne sont pas troubles.

2.4.3.2 Les prélèvements per-opératoires

Il est recommandé de broyer les prélèvements solides (fragments d'os, de tissus) afin de libérer les bactéries du biofilm. Il est recommandé d'ensemencer les prélèvements liquides et les broyats sur milieux enrichis solides et liquides et éventuellement sur milieu pour mycobactérie à la demande du clinicien.

Il est recommandé d'effectuer un examen direct d'un frottis des broyats à la recherche de polynucléaires neutrophiles (mieux identifiés après la coloration de May Grunwald) et de bactéries (coloration de Gram). La sensibilité de l'examen bactériologique direct est faible (6 %) alors que la spécificité est proche de 100 %.

Il est recommandé de congeler à -80 °C une partie des prélèvements pour réaliser une recherche particulière (mycobactérie, champignon) et éventuellement des techniques de biologie moléculaire.

Il est recommandé de poursuivre l'incubation des milieux de culture solides (pendant 5 jours en aérobiose et pendant 8 jours en anaérobiose) et liquides (pendant 14 jours) pour permettre l'isolement de microcolonies de bactéries de croissance lente appelées « small colony variants », de *Propionibacterium acnes* et de bactéries d'espèces différentes qui apparaissent sur les géloses de façon décalée dans le temps (prélèvements pluri-microbiens). Il est recommandé de repiquer systématiquement les bouillons d'enrichissement même s'ils ne sont pas troubles.

Il est recommandé d'identifier toutes les colonies différentes, particulièrement celles des staphylocoques

Il est recommandé de réaliser un antibiogramme sur les différents types de colonies isolées. Il est nécessaire d'effectuer les CMI des glycopeptides sur les staphylocoques selon les recommandations du Comité de l'antibiogramme de la S.F.M. et de vérifier, si possible, la sensibilité à l'oxacilline par la recherche du gène *mecA*. Il est nécessaire d'effectuer les CMI des bêta-lactamines sur les streptocoques non groupables isolés.

2.4.4 Apport de l'examen anatomopathologique dans le diagnostic d'infection ostéo-articulaire sur matériel

Il est recommandé, dans tous les cas, de réaliser un examen anatomopathologique intéressant le tissu osseux et la synoviale. Il est recommandé de définir histologiquement une infection sur matériel par la présence de plus de 5 polynucléaires neutrophiles par champ à fort grossissement (x 400) dans au moins 5 champs microscopiques séparés sur le prélèvement osseux. Dans ce cas, la sensibilité et la spécificité de l'examen varient respectivement entre 43 et 100 % et entre 81 et 98 %.

Enfin, l'intérêt de l'examen histologique est de pouvoir orienter le diagnostic vers une infection à mycobactérie ou vers une infection fongique.

2.5 Quels sont les arguments en faveur du diagnostic (infection certaine et infection probablement exclue ou non détectable) ?

Il n'existe pas de consensus dans la littérature sur les critères permettant de définir une infection ostéo-articulaire sur matériel. Ceux-ci reposent sur un faisceau d'arguments parmi lesquels la microbiologie est prédominante. Le groupe de travail, dans un but exploratoire, a cependant jugé utile de proposer une classification binaire (infection certaine/infection probablement exclue ou non détectable) en considérant qu'entre les deux existent plusieurs situations d'infection possible pour lesquelles des critères précis ne peuvent être définis. Enfin, dans ce chapitre, nous considérons que la démarche préalable clinique, biologique et/ou d'imagerie, a permis de suspecter une infection. Nous considérons que 5 prélèvements ont été, à chaque fois, réalisés.

2.5.1 Infection certaine

- Présence d'une fistule au contact de la prothèse ou de l'implant (**niveau 3**),
- présence de pus dans l'articulation ou au contact de la prothèse ou de l'implant (**avis d'expert**),
- présence d'au moins 3 prélèvements (3 prélèvements per opératoires ou 2 prélèvements per opératoires + 1 prélèvement par ponction articulaire réalisée quelques jours avant la chirurgie) positifs au(x) même(s) bactérie(s) appartenant à la flore cutanée (ex : staphylocoque à coagulase négative, *Propionibacterium acnes*, corynébactérie...) et dont l'isolement pose la question d'une éventuelle contamination (**niveau 2**),

- présence d'au moins 1 prélèvement positif (1 prélèvement par ponction articulaire ou 1 prélèvement per opératoire ou par hémoculture) à une bactérie n'appartenant pas à la flore cutanée et pour lequel la question d'une contamination ne se pose pas (ex : *Staphylococcus aureus*, entérobactéries, *Pseudomonas aeruginosa*...) ou avec une bactérie exceptionnellement rencontrée pour laquelle la question d'une contamination ne se pose pas (ex : *Streptococcus pneumoniae*, *Salmonella*, *Listeria*, *Campylobacter*, *Pasteurella*) (**avis d'expert**).

2.5.2 Infection probablement exclue ou non détectable

En l'absence de fistule ou de pus dans l'articulation ou au contact de l'implant, une infection est considérée comme probablement exclue ou non détectable s'il existe l'un des critères suivants :

- tous les prélèvements per opératoires sont stériles (à condition d'avoir été réalisés après 15 jours d'arrêt de toute antibiothérapie) et lorsqu'il n'existe aucun signe histologique d'infection (**niveau 2**),
- 1 seul prélèvement per opératoire est positif à un germe de la flore cutanée (staphylocoque à coagulase négative, *Propionibacterium acnes*, corynébactérie...) sans signe histologique d'infection et avec moins de 65 % de polynucléaires neutrophiles dans le liquide de ponction articulaire (**niveau 2**).
- Dans ces 2 situations, une CRP < 10 mg/l peut conforter l'absence d'infection.

Question 3 : quelles sont les modalités de la prise en charge thérapeutique ?

3.1 Quel est le rationnel conduisant à la stratégie thérapeutique ?

Le rationnel scientifique basé sur les études expérimentales *in vitro* ou chez l'animal ne permet pas une gradation telle que préconisée.

3.1.1 Biofilm et biomatériaux

Les études menées *in vitro* ont montré que la surface métallique d'une prothèse ou d'un matériel d'ostéosynthèse n'est pas un support inerte. Les oxydes la composant offrent secondairement une surface d'interaction liante avec les bactéries.

Un inoculum bactérien inférieur à 1 000 colonies formant unités est considéré comme suffisant pour déclencher le processus infectieux.

Celui-ci débute par un phénomène d'attraction-adhésion au cours duquel les bactéries sont adsorbées sur le matériel de façon réversible. Puis, les bactéries vont coloniser le matériel de façon irréversible. À partir de ce moment, les bactéries vont développer une stratégie de survie au sein d'une entité dynamique

définie sous le terme de biofilm constitué d'une substance polysaccharidique sécrétée par les bactéries appelée « slime » permettant l'adhérence définitive des bactéries sur le matériel.

Les bactéries présentes dans le biofilm vont s'organiser en micro-colonies (« small colony variant ») sous l'influence de communications inter-cellulaires aboutissant à une phase stationnaire de croissance due à l'absence de production d'ATP. Cela a pour conséquence :

- une limitation de l'activité de certains antibiotiques qui diffusent mal dans le biofilm,
- la persistance prolongée de *Staphylococcus aureus* dans les ostéoblastes d'après certaines études,
- un échappement au mécanisme de défense immunitaire.

Ce biofilm s'étend en quelques jours à toute la surface du matériel expliquant qu'un lavage chirurgical tardif au-delà de 15 jours soit inefficace. Ces constatations physiopathologiques expliquent la nécessité, le plus souvent, de l'ablation du matériel et ce d'autant que :

- l'infection est ancienne,
- l'implant est descellé,
- l'état immun du patient est défavorable.

3.1.2 Infections expérimentales

Les études expérimentales s'intéressant aux infections sur matériel d'ostéosynthèse sont rares du fait de la lourdeur du dispositif. Dans les modèles à Gram positif et notamment à staphylocoque, la rifampicine apparaît de façon récurrente comme un partenaire incontournable dans la plupart des associations. Par ailleurs, les modèles animaux ont validé la prescription d'antibiothérapie orale au cours de l'infection osseuse, notamment pour les fluoroquinolones.

3.2 Quelles sont les spécificités du traitement chirurgical ?

3.2.1 Quelles sont les spécificités du traitement chirurgical de la prothèse articulaire infectée ?

Il est recommandé d'atteindre trois objectifs au cours de la prise en charge chirurgicale d'une prothèse infectée (**avis d'expert**) :

- éradiquer l'infection,
- sauvegarder le capital osseux,
- préserver la fonction.

3.2.1.1 Conservation de la prothèse

Il est recommandé de pratiquer une synovectomie lavage (« le débridement ») dans le cadre d'une infection vue très précocement (post-opératoire jusqu'aux environs de J15, infection secondaire récente sans descellement) (**grade C**). Son bénéfice est corrélé à sa précocité.

Il est recommandé d'effectuer une excision totale, circonférentielle et péri-prothétique, emportant la néo-capsule, la néo-synoviale jusqu'à obtention d'un tissu bien vascularisé et sain. La luxation de la prothèse et le nettoyage de l'interligne prothétique sont recommandés. Dans le cadre d'une chirurgie septique, la positivité (avec la même bactérie ou une autre) des liquides de drainage en culture (adressés au laboratoire de bactériologie au bout de 72 heures au plus tard) semble liée à un risque accru de rechute ou de récurrence de l'infection **(niveau 2)**.

Il est recommandé de ne pas utiliser d'irrigation lavage.

Il est recommandé de débiter une antibiothérapie dès la réalisation des prélèvements bactériologiques, tout d'abord de façon probabiliste puis adaptée à la documentation. La durée recommandée est de 6 semaines. Il est inutile de la prolonger au-delà. La persistance, à ce terme, de signes cliniques et/ou biologiques doivent conduire à déposer le matériel d'ostéosynthèse sauf en cas de contre-indication liée au terrain du patient.

Dans le meilleur des cas, les chances de succès varient entre 59 et 85 % **(niveau 4)**.

Il est recommandé de ne pas réaliser la synovectomie sous arthroscopie au niveau du genou **(grade C)**.

3.2.1.2 Ablation des implants

3.2.1.2.1 Évaluation initiale

Il est recommandé d'effectuer une évaluation initiale qui doit prendre en compte :

- l'état cutané du patient,
- la fonction globale,
- la situation osseuse,
- l'état infectieux,
- les co-morbidités associées.

3.2.1.2.2 Les gestes chirurgicaux

3.2.1.2.2.1 Choix de la voie d'abord

Il est recommandé de reprendre la voie d'abord précédente à condition de pouvoir l'étendre. Au genou, il peut être nécessaire de faire appel à des lambeaux (locaux le plus souvent).

3.2.1.2.2.2 Ablation des implants

3.2.1.2.2.2.1 À la hanche

Ablation de l'implant fémoral

Les implants fémoraux peuvent être extraits par voie endo-fémorale ou par fémorotomie.

La voie endo-fémorale

Il n'est pas recommandé de faire appel à des méthodes mécaniques d'extraction du ciment utilisant des systèmes de visée intra-canalaires au risque de conduire à des fausses routes ou à des fractures. Il est indispensable de s'assurer de l'ablation totale du matériel et de la qualité du nettoyage de l'interface.

La fémorotomie

Il est recommandé de choisir la fémorotomie plutôt que le volet distal antérieur pour améliorer l'ablation du ciment. Il est recommandé d'effectuer des fémorotomies à grandes valves vascularisées, de réduire soigneusement la fémorotomie, et de l'ostéosynthéser par des cerclages puissants. Après fémorotomie, l'utilisation d'une entretoise (espaceur) en ciment reste possible.

Ablation de l'implant acétabulaire

En cas de luxation intra-pelvienne de l'implant, de protrusion sans barrière osseuse, ou de corps étrangers intra-pelviens, il est fortement recommandé de connaître les situations à risque vasculaire. Afin de les apprécier, il est fortement recommandé d'effectuer en pré-opératoire une artériographie ou à défaut un angioscanner (problème d'artéfacts induits par la prothèse) (**avis d'expert**). Il peut être nécessaire de prévoir une voie d'abord spécifique.

3.2.1.2.2.2 Au genou

L'ablation des implants infectés ne pose pas de problèmes spécifiques.

3.2.1.2.2.3 Autres articulations

La littérature ne permet pas de définir une attitude. Il y a lieu d'extrapoler les mêmes principes que pour la hanche et le genou.

3.2.1.2.2.3 Principes de reconstruction

3.2.1.2.2.3.1 Utilisation d'une greffe

L'analyse de la littérature met en évidence que la reconstruction par allogreffe morcelée ou structurale n'entraîne pas de risque infectieux ou mécanique supplémentaire (**niveau 4**).

3.2.1.2.2.3.2 Influence du mode de fixation sur le résultat infectieux

- *En cas de changement en deux temps* : il est possible de faire une reprise par prothèse cimentée ou non cimentée sans observer de différences significatives en termes d'échec pour cause infectieuse (**grade C**).
- *En cas de changement en un temps* : il n'existe pas de recommandation sur l'utilisation ou non d'une prothèse cimentée.
- *En cas d'utilisation d'une prothèse cimentée* : il est fortement recommandé d'utiliser un ciment aux antibiotiques au moins du fait de ses propriétés d'antibioprophylaxie (**grade B**).

3.2.1.2.2.3.3 Reconstruction de la hanche

Le cotyle

La reconstruction cotyloïdienne d'une prothèse totale de hanche infectée est superposable à celle pratiquée en cas de prothèse non infectée. Une restauration du centre de la hanche dans la position la plus physiologique est recommandée (**grade C**).

L'implant fémoral

Comme pour la reconstruction cotyloïdienne, il n'existe pas de spécificité par rapport à la prothèse non infectée.

3.2.1.2.2.3.4 Reconstruction du genou

Il n'existe pas de spécificité par rapport à la prothèse non infectée.

3.2.1.2.2.3.5 Reconstruction des autres articulations

La littérature ne permet pas de définir une attitude. Il y a lieu d'extrapoler les mêmes principes que pour la hanche et le genou.

3.2.1.2.3 Chirurgie en un temps ou en deux temps ?

3.2.1.2.3.1 Indications

Les résultats relevés dans la littérature ne permettent pas de définir objectivement les indications respectives de réimplantation en 1 ou 2 temps.

3.2.1.2.3.2 Quels peuvent être les critères de choix ?

La certitude d'avoir la connaissance de la bactérie

Elle est préférable pour choisir la chirurgie en 1 temps.

Le profil bactérien

Une bactérie pour laquelle le choix de l'antibiothérapie est restreint (bactérie multi-résistante, *Pseudomonas aeruginosa*), une mycobactérie, un champignon doivent faire recommander un changement en deux temps.

La connaissance du terrain

Elle ne constitue pas un critère rationnel, mais il apparaît qu'un patient ayant une longue histoire d'infection de prothèse n'est pas un bon candidat pour une chirurgie en un temps.

Les difficultés anesthésiques

Si le patient ne peut subir deux interventions chirurgicales à moyen terme, cela doit faire préférer une chirurgie en 1 temps après concertation entre l'anesthésiste, le chirurgien et le patient (ou sa famille).

3.2.1.2.3.3 Modalités de la chirurgie en deux temps

Elles consistent à déposer la prothèse, à réaliser les prélèvements microbiologiques en l'absence de toute antibioprofylaxie et antibiothérapie comme cela a été décrit dans le paragraphe 2.4, puis à débiter une antibiothérapie initialement probabiliste et ensuite guidée par les résultats bactériologiques avant de réimplanter la prothèse. Le délai entre la dépose et la repose de prothèse est variable conduisant à parler de « dépose-repose » en 2 temps court ou 2 temps long.

Quel est le délai de repose idéal ?

Il n'existe pas de réponse dans la littérature.

- *En cas de deux temps court*, le délai recommandé est de 4 à 6 semaines pendant lesquelles est dispensée l'antibiothérapie. Les critères de ré-implantation sont la normalité des signes cliniques et des paramètres biologiques (VS et CRP). La repose de prothèse se fait sans arrêter l'antibiothérapie et nécessite la réalisation de prélèvements bactériologiques et histologiques qui, s'ils sont négatifs au bout de 15 jours de culture, permettront d'interrompre le traitement.

• *En cas de deux temps long*, le délai peut varier de 3 à 6 mois en sachant qu'après 3 mois la repose sera techniquement difficile et qu'en termes de fonction, le résultat sera moins bon. L'antibiothérapie sera interrompue pendant une quinzaine de jours avant la ré-implantation. L'intérêt de faire précéder la repose de prothèse d'une ponction, n'a pas été confirmé. L'antibiothérapie sera reprise en période post-opératoire après réalisation des prélèvements bactériologiques et histologiques. Elle sera stoppée si la culture est négative (au bout de 15 jours).

Utilisation d'une entretoise ou espaceur

Elle est recommandée dans un but essentiellement mécanique afin de faciliter la repose de prothèse.

3.2.1.2.4 Quelles sont les solutions en cas de non réimplantation de prothèse ?

Il convient d'expliquer au patient les avantages et les inconvénients de chaque option afin de le faire participer à la décision finale.

3.1.2.4.1 Pour la hanche : 4 solutions sont recommandées :

- *résection de hanche* : il s'agit d'une technique simple mais aux dépens d'une hanche extrêmement mobile avec une inégalité de longueur importante ;
- *cooptation trochantéro-iliaque* : l'interposition du trochanter sous l'auvent cotyloïdien permet d'augmenter la stabilité et de réduire l'inégalité de longueur ;
- *résection « appuyée »* : elle consiste à réaliser un contact entre le petit trochanter et le cotyle. Elle est recommandée chez un malade multi-opéré ayant la possibilité de béquiller ;
- *Désarticulation de hanche* : difficilement appareillable.

3.1.2.4.2 Pour le genou : 3 solutions sont recommandées :

- *mise en résection avec maintien dans une attelle* ;
- *arthrodèse fémoro-tibiale* : afin d'obtenir la fusion, on peut utiliser un fixateur externe ou un clou fémoro-tibial réputé plus fiable ;
- *amputation de cuisse*.

3.2.1.3 Quelles sont les spécificités du traitement des prothèses de l'épaule infectées ?

La documentation bactériologique est dominée par le *Propionibacterium acnes*, bactérie commensale du creux axillaire.

Le changement de prothèse en un temps doit être recommandé en raison d'un meilleur résultat fonctionnel (**grade C**). Lorsqu'une prothèse ne peut pas être réimplantée (notamment en cas de prothèse inversée infectée) il est recommandé d'effectuer une résection arthroplastique. Cette solution aboutit à un résultat fonctionnel médiocre mais à un résultat correct sur la douleur.

3.2.2. Quelles sont les spécificités du traitement des pseudarthroses infectées ?

La prise en charge d'une pseudarthrose infectée recommande de passer par 3 temps opératoires :

3.2.2.1 L'excision

Il est recommandé de réaliser l'excision des tissus nécrosés et d'effectuer l'ablation de la totalité du matériel d'ostéosynthèse (**grade A**). Cette excision doit s'arrêter à l'os vascularisé (**grade C**). Elle réalise souvent une « cavité de résection ». Le comblement de cette cavité peut se faire soit avec des billes de ciment acryliques soit avec un bloc de ciment, soit en un temps, d'emblée par greffe osseuse. En cas d'utilisation de ciment, il est recommandé d'utiliser un ciment imprégné d'antibiotiques (**grade C**). Il est habituel d'associer une antibiothérapie systémique adaptée aux résultats des prélèvements chirurgicaux pour une durée moyenne de 6 semaines (**grade C**).

3.2.2.2 La stabilisation

Il est classiquement recommandé d'utiliser un fixateur externe (**grade C**). Les fiches seront placées loin du foyer osseux infecté. Il est recommandé d'employer un système de fixateur externe mono-plan. Dans certains cas où l'infection est contrôlée, il est possible d'utiliser une ostéosynthèse interne.

3.2.2.3 La reconstruction

Elle peut être réalisée en un temps ou en deux temps ; dans ce cas un délai d'environ 6 semaines après la détersion initiale est préconisé.

3.2.2.3.1 L'autogreffe spongieuse

C'est le meilleur moyen de reconstruction pour résection infectée. À la jambe, il est intéressant de pratiquer un apport massif d'os spongieux (en s'appuyant sur le péroné) qui autorise une couverture cutanée partielle, ce qui peut faciliter le temps cutané. Sauf exception, il est recommandé de ne plus utiliser la greffe spongieuse à ciel ouvert (technique de Papineau) (**grade C**).

Il est recommandé de ne pas faire de reconstruction par os cortical ou cortico-spongieux. Il est recommandé de ne pas utiliser d'os de banque ou de substituts osseux dans ce cadre.

3.2.2.3.2 La couverture

Il est fortement recommandé de recouvrir la reconstruction osseuse (**grade B**). La fermeture cutanée sans tension est indispensable. Elle peut être obtenue de façon primaire, ce qui est le plus souvent le cas au fémur ; ou faire appel, à la jambe, à des lambeaux de couverture locaux ou exceptionnellement lambeaux à distance. Le pansement aspiratif sous vide est une variante de la cicatrisation dirigée, dont le rapport coût-bénéfice reste à évaluer.

3.2.3 Quelles sont les spécificités du traitement chirurgical de l'ostéite chronique sur os continu ?

Il est recommandé de respecter les 3 temps opératoires : excision, comblement, couverture.

L'excision répond aux mêmes exigences que pour la pseudarthrose infectée (cf.3.2.2.). Elle expose au risque de fragilisation, qui peut imposer l'utilisation d'une ostéosynthèse selon les mêmes principes que pour la pseudarthrose infectée (cf.3.2.2.).

Les principes du comblement et de la couverture sont superposables à ceux de la pseudarthrose infectée.

3.2.4 Quelles sont les spécificités du traitement des infections sur rachis ?

L'infection sur matériel d'ostéosynthèse rachidien pose deux problèmes spécifiques :

- la difficulté diagnostique en raison de la profondeur du site opératoire,
- le risque mécanique en raison des lenteurs habituelles de fusion.

Les données de la littérature ne proposent qu'un niveau de preuve coté 4.

L'infection en cas de chirurgie rachidienne avec matériel d'ostéosynthèse doit faire poser trois questions :

- Y a-t-il une atteinte discale ?
- Y a-t-il une brèche méningée ? Y a-t-il une méningite ?
- Y a-t-il une compression médullaire ?

En cas de suspicion d'atteinte discale, il est recommandé de réaliser une biopsie per-cutanée avec prélèvements à destination des laboratoires de bactériologie et d'anatomopathologie. L'apparition ou l'aggravation de signes neurologiques (syndrome méningé, troubles de la vigilance...) doit faire poser le diagnostic de méningite et impose une intervention en urgence.

Dans tous les cas, il est recommandé d'évacuer l'abcès profond ou épidual et de réaliser un débridement :

- *si l'infection est précoce ou retardée* (survenant entre la chirurgie et le 3^e mois), il est recommandé d'exciser la totalité des tissus suspects pour atteindre du tissu sain et bien vascularisé. Toutes les cavités doivent être effondrées. Les greffons seront lavés et reposés sauf s'ils sont nécrosés. Si les implants sont stables, il est conseillé de les laisser en place car ils faciliteront la consolidation ;

- *si l'infection est tardive* (après le 3^e mois), la consolidation est en règle obtenue (entre 3 et 6 mois) et l'ablation du matériel est recommandée.

Il est difficile de proposer une attitude thérapeutique consensuelle pour les infections sur cage inter-somatique ou sur prothèse discale. Toutefois, leur exérèse semble délicate. Les infections sur ligaments postérieurs lombaires par leur caractère superficiel, doivent conduire à leur ablation.

3.2.5 Quelles sont les spécificités du traitement des arthrites septiques post-opératoires ?

3.2.5.1 Arthrite associée à une fracture articulaire avec matériel

Au stade liquidien, sans synovite notable, il est recommandé de réaliser un lavage articulaire.

Au stade synovial, il est recommandé de pratiquer une synovectomie qu'il sera possible de répéter si besoin (**grade C**). En cas d'ostéoarthrite, il n'y a pas d'attitude consensuelle. Le matériel doit être enlevé s'il n'est plus nécessaire ; dans le cas inverse, il sera lavé s'il est stable, changé s'il est instable.

La place de l'arthroscopie n'est pas définie (contrairement à l'arthrite sur articulation native).

3.2.5.2 Arthrite et ligamentoplastie du genou

Plusieurs options thérapeutiques sont utilisées. Il est recommandé de pratiquer un lavage arthroscopique éventuellement associé à une synovectomie. La conservation de la ligamentoplastie doit être tentée. Néanmoins, il est parfois nécessaire de procéder à l'ablation des moyens de fixation (vis d'interférence, vis corticales) (**grade C**).

3.2.6 Que faire quand le fixateur externe est infecté ?

L'infection sur fiches de fixateur externe se répartit en deux catégories : l'infection mineure pour laquelle un traitement conservateur est recommandé et l'infection majeure qui nécessitera le retrait de la fiche infectée (annexe 3).

3.2.6.1 Quels sont les moyens pour faire le diagnostic d'infection de fiche de fixateur externe ?

3.2.6.1.1 La clinique

Il est recommandé de chercher un érythème autour de la fiche, un écoulement purulent ou une douleur localisée.

3.2.6.1.2 La biologie

Il est recommandé de suivre l'évolution de la CRP, en l'absence de tout autre foyer infectieux.

3.2.6.1.3 La bactériologie

L'écouvillonnage de l'écoulement présent autour de la fiche de fixateur externe est déconseillé. Après nettoyage antiseptique de l'orifice de la fiche il est recommandé, à l'aide d'une seringue montée d'un cathéter, d'aspirer le liquide purulent le long de la fiche incriminée. En cas de production liquidienne insuffisante, il est possible d'injecter du sérum physiologique le long de la fiche, de le ré-aspirer puis de l'envoyer au laboratoire de bactériologie.

3.2.6.1.4 L'imagerie

Les clichés radiographiques centrés sur la fiche selon plusieurs incidences sont recommandés afin de dépister une ostéolyse autour de celle-ci.

3.2.6.2 Quel traitement proposer ?

Si les protocoles thérapeutiques ne sont pas consensuels, tous s'accordent à proposer un traitement conservateur pour les infections mineures et le retrait de la fiche infectée pour les infections majeures.

En pratique, trois situations peuvent se présenter (**grade C**) :

- *en cas d'inflammation locale* (rougeur localisée sans écoulement ni ostéolyse), il est recommandé la mise au repos et l'optimisation des soins locaux antiseptiques (il n'y a aucune place pour une antibiothérapie locale) ;
- *en cas d'écoulement* (inflammation locale associée à un écoulement sans ostéolyse), il est recommandé de réaliser un prélèvement bactériologique selon la technique décrite dans le paragraphe 3.2.6.1.3. Suite à cela, il est recommandé la mise au repos et la pratique de soins locaux antiseptiques. Il est recommandé d'associer une antibiothérapie adaptée aux résultats des prélèvements bactériologiques. La durée de cette antibiothérapie n'est pas codifiée ;
- *en cas d'ostéolyse* (inflammation locale associée à un écoulement purulent et à une ostéolyse radiologique), il est recommandé de retirer la fiche, de réaliser une excision de son trajet par curetage et d'envoyer au laboratoire de bactériologie la fiche et les prélèvements chirurgicaux. Une antibiothérapie adaptée à la documentation bactériologique est préconisée pour une durée de 6 semaines. Si le fixateur externe n'est plus indispensable, il est recommandé de l'ôter dans son intégralité. S'il est toujours d'actualité, il faudra rajouter une fiche au montage, placée en zone saine ou remplacer l'ensemble du fixateur externe afin de ne pas déséquilibrer le montage orthopédique.

3.3 Quelles sont les spécificités du traitement anti-infectieux ?

3.3.1 Quelle est la place de l'antibiothérapie locale ?

Il est recommandé de n'utiliser des ciments aux antibiotiques à visée thérapeutique que de façon temporaire soit lors du comblement d'une cavité infectée, soit lors du changement de prothèse selon le schéma en deux temps.

3.3.1.1 Types de ciment aux antibiotiques

Dans un but thérapeutique, il faut utiliser des doses élevées d'antibiotiques. Ce type de ciment est alors préparé de façon extemporanée au bloc opératoire par le chirurgien.

Ces ciments ne sont recommandés que de façon transitoire sous 2 formes :

- les billes de ciment servant à combler une cavité. Imprégnées d'antibiotiques, elles vont pouvoir en assurer une diffusion locale pendant les premières semaines. Elles seront secondairement retirées ;

- l'entretoise ou espaceur au ciment imprégné d'antibiotiques, ayant pour but d'une part de maintenir l'espace après la dépose de l'implant et, d'autre part, de diffuser une antibiothérapie locale grâce à des doses élevées d'antibiotiques.

Ces ciments ne doivent en aucun cas dispenser de la prescription d'une antibiothérapie par voie générale.

3.3.1.2 Pharmacocinétique de cette antibiothérapie locale ?

La cinétique de relargage de l'antibiotique comporte deux phases : une phase immédiate durant 7 jours, à l'origine d'une forte concentration d'antibiotiques et une phase secondaire, durant des années au cours de laquelle des doses beaucoup plus faibles d'antibiotiques sont présentes (doses sub-inhibitrices).

Les antibiotiques utilisés dans le ciment sont actuellement les aminosides, la vancomycine, la clindamycine.

3.3.2 Quelle antibiothérapie systémique, comment l'administrer, quelle durée, quelle surveillance ?

3.3.2.1 Principes généraux

La prescription de l'antibiothérapie au cours des infections ostéo-articulaires sur matériel répond à certaines obligations :

- documenter l'infection (en cas de sepsis [annexe 2], l'antibiothérapie sera débutée de façon probabiliste après réalisation des prélèvements microbiologiques et en attente de leurs résultats),
- antibiothérapie débutée en association ;
- obtention de concentrations plasmatiques élevées ;
- utilisation de molécules ayant une bonne diffusion osseuse ;
- en cas d'infection staphylococcique, ne jamais utiliser la rifampicine, l'acide fusidique, les fluoroquinolones et la fosfomycine en monothérapie ;
- le linézolide, la daptomycine, la tigécycline n'ont pas, en 2009, d'AMM dans le traitement des infections ostéo-articulaires (**grade C**).

3.3.2.1.1 Voie d'administration

Il est recommandé d'administrer initialement le traitement par voie intraveineuse. La durée de l'antibiothérapie parentérale n'est validée par aucune étude. Elle est habituellement de 15 jours (**avis d'expert**). À ce terme, il est recommandé de proposer un relais par voie orale à condition :

- que les antibiotiques aient une bonne biodisponibilité et une bonne diffusion osseuse,
- que la tolérance digestive du traitement soit bonne

- d'être certain de l'observance. Pour ce faire, il est recommandé d'informer le patient des effets secondaires indésirables du traitement et qu'il bénéficie de consultations régulières afin d'évaluer l'observance thérapeutique.

En présence d'antibiotiques à forte biodisponibilité et répondant à ces critères, il est possible de les prescrire par voie orale plus précocement afin de réduire la durée du traitement intraveineux (**avis d'expert**).

Il est recommandé de ne pas associer à l'antibiothérapie des pansements gastriques et du fer en raison d'une mauvaise absorption de certains de ces antibiotiques. Il est recommandé de vérifier l'absence d'interaction médicamenteuse entre les antibiotiques et les autres traitements en cours (**avis d'expert**).

En cas de relais oral impossible (glycopeptides, ceftazidime, uréido et carboxy-pénicillines, carbapénèmes), il est indispensable de se donner les moyens de poursuivre l'antibiothérapie parentérale le temps nécessaire, soit en secteur hospitalier soit en ambulatoire (**grade C**).

Dans ce cas, il est recommandé de faire poser un cathéter central que l'on peut changer si la durée prévue de l'antibiothérapie est inférieure à 6 semaines ou un dispositif implantable si la durée excède 6 semaines. Le dispositif devra être retiré à la fin du traitement s'il s'agit d'un cathéter central et en moyenne 3 mois après la fin de l'antibiothérapie en cas de chambre implantable.

3.3.2.1.2 Association d'antibiotiques

Il est souhaitable de la poursuivre le plus longtemps possible (**grade B**).

En cas d'infection à staphylocoque, cette association sera prolongée au moins 6 semaines (en privilégiant la rifampicine dans le schéma associatif si la bactérie y est sensible et à condition de ne jamais utiliser cette molécule en monothérapie) (**grade B**).

En cas d'infection à bacille à Gram négatif, à streptocoque, à entérocoque, la durée de l'association n'est pas clairement définie. Elle dépend des molécules prescrites. Il est recommandé de ne pas maintenir un traitement par aminosides au-delà de 7 jours (**grade C**).

En cas d'infection à *Pseudomonas aeruginosa*, il est recommandé de poursuivre l'association qui sera maintenue pendant 3 semaines minimum (**grade C**).

En cas d'infection à anaérobie, l'intérêt d'une association d'antibiotiques n'est pas démontré.

3.3.2.1.3 Durée totale de traitement

Il est recommandé d'administrer le traitement antibiotique pour une durée minimale de 6 semaines. Les durées usuelles rapportées dans la littérature sont de 6 à 12 semaines. La poursuite de l'antibiothérapie au-delà de 12 semaines doit être argumentée (**avis d'expert**).

3.3.2.1.4 Surveillance de l'antibiothérapie

Il est recommandé de surveiller l'efficacité et la tolérance de l'antibiothérapie.

• *L'efficacité* est appréciée avant tout sur la clinique puis sur les paramètres biologiques (essentiellement la CRP). Il est recommandé de doser les antibiotiques pour lesquels il existe d'importantes variations inter-individuelles de concentrations sériques pouvant conduire à prescrire des posologies maximales. Il est

ainsi recommandé de doser les aminosides (au pic) et les glycopeptides. En cas d'utilisation de rifampicine, il est conseillé, du fait de sa capacité d'induction enzymatique, de vérifier par des dosages pharmacologiques que l'antibiotique qui lui est associé n'est pas sous-dosé. En particulier, il faut noter que la rifampicine diminue de moitié les concentrations plasmatiques de la clindamycine (dosage de clindamycine recommandé) ; cela peut entraîner des sous-dosages importants de la clindamycine qu'elle soit administrée par voie orale ou par voie intra-veineuse.

- *La tolérance* est évaluée par l'interrogatoire du patient et par les paramètres biologiques (NFS/plaquettes, biologie hépatique, fonction rénale). Il est également nécessaire de mesurer les concentrations sériques de certains antibiotiques comme les aminosides (à la vallée) et les glycopeptides.

3.3.2.2 Choix des molécules en fonction de l'agent pathogène à traiter

3.3.2.2.1 infections à staphylocoque :

Les propositions thérapeutiques sont présentées dans les tableaux III (infection à staphylocoque sensible à la méticilline) et IV (infection à staphylocoque résistant à la méticilline). En cas de souches de staphylocoque résistantes à la méticilline, la détermination des CMI aux glycopeptides est essentielle. Pour celles ayant une sensibilité diminuée aux glycopeptides (CMI ≥ 4 $\mu\text{g/l}$), seule la vancomycine, parmi les glycopeptides, reste efficace (CMI ≤ 8 $\mu\text{g/ml}$). Dans ce cas, le recours à d'autres antibiotiques (linézolide, daptomycine) peut être envisagé après avis d'un référent en infectiologie.

Lors de la prescription de vancomycine à l'occasion d'un sepsis sévère (en cas d'infection à staphylocoque résistant à la méticilline ou en cas d'allergie à la pénicilline), il est recommandé d'associer pendant 48 à 72 heures de la gentamicine en raison du temps nécessaire à atteindre des taux sériques efficaces de vancomycine (**avis d'expert**).

3.3.2.2.2 infections à streptocoque et à entérocoque

En cas d'infection à streptocoque bêta-hémolytique, l'amoxicilline reste la molécule de choix. En cas de streptocoque non groupable, la détermination des CMI des bêta-lactamines est recommandée pour choisir l'antibiothérapie optimale. Il est possible d'y associer pendant 5 à 7 jours de la gentamicine (à condition d'avoir un bas niveau de résistance). Le traitement sera ensuite poursuivi par amoxicilline en monothérapie (**grade C**).

En cas d'infection à entérocoque, l'amoxicilline est le traitement de référence. Il est possible d'y associer pendant 5 à 7 jours de la gentamicine (à condition d'avoir un bas niveau de résistance) puis de remplacer l'aminoside par de la rifampicine tout en poursuivant l'amoxicilline (**avis d'expert**). En cas de souche d'entérocoque résistante aux bêta-lactamines, il est recommandé d'utiliser un glycopeptide.

Les propositions thérapeutiques sont présentées dans le tableau V.

3.3.2.2.3 infections à bacilles à Gram négatif

Il est recommandé d'utiliser une association de bêta-lactamine et de fluoroquinolones en cas de souche sensible. En cas de souche résistante aux fluoroquinolones, la molécule sera remplacée par un aminoside. En cas de sepsis sévère ou de choc septique (annexe 2), il est recommandé d'utiliser une association de bêta-lactamine et d'aminoside. Un relais sera ensuite proposé par fluoroquinolones en monothérapie en cas de souche sensible et à condition de ne pas avoir un fort inoculum bactérien (présence de pus au moment de l'intervention).

En cas d'infection à *Pseudomonas aeruginosa*, il est recommandé d'utiliser l'association de molécules actives comme la ceftazidime ou le céfépime ou un carbapénème (sauf ertapénem) avec de l'amikacine ou de la tobramycine ou de la ciprofloxacine ou de la fosfomycine. L'association sera maintenue pendant 3 semaines minimum. En cas de prescription d'aminoside, la toxicité rénale et auditive doit être prise en compte (monitorage des taux plasmatiques résiduels). Le relais pourra être poursuivi en monothérapie par la ciprofloxacine si la bactérie y est sensible, si le patient a bénéficié d'une bi-antibiothérapie initiale effective et d'une prise en charge chirurgicale optimale, et sous condition d'une observance thérapeutique et de posologies suffisantes (**avis d'expert**).

Les propositions thérapeutiques sont présentées dans le tableau VI.

3.3.2.2.4 infections à bactéries anaérobies

Il n'existe aucune étude dans la littérature permettant de dicter des recommandations. Aucune donnée ne montre l'intérêt des associations d'antibiotiques.

La clindamycine et le métronidazole peuvent être utilisés par voie parentérale ou par voie orale avec une diffusion osseuse élevée. Il faut tenir compte de l'activité réduite de la clindamycine sur *Bacteroides* et de l'absence d'action du métronidazole sur *Propionibacterium acnes*.

Les propositions thérapeutiques sont présentées dans le tableau V.

Tableau III : Propositions d'antibiothérapie en cas d'infections à staphylocoques méticillino-sensibles, adaptées selon l'antibiogramme et le terrain

	Absence d'allergie à la pénicilline	Si allergie à la pénicilline
Antibiothérapie initiale par voie IV (2 semaines)	(oxacilline ou cloxacilline) ou céfazoline + gentamicine ¹ ou rifampicine	clindamycine (si souche érythromycine sensible) ou (teicoplanine ou vancomycine) + gentamicine ¹ ou rifampicine ² ou (teicoplanine ou vancomycine) + acide fusidique
Relais par voie orale	rifampicine + (ofloxacine ou péfloxacin ³ ou ciprofloxacine ou lévofloxacine ⁴) ou rifampicine + acide fusidique ⁵ ou rifampicine + clindamycine ² (si souche érythromycine sensible) ou (ofloxacine ou péfloxacin ³ ou ciprofloxacine ou lévofloxacine ⁴) + acide fusidique ou clindamycine (si souche érythromycine sensible) + acide fusidique ou rifampicine + cotrimoxazole (en l'absence d'autre alternative)	

1 : Durée maximale de prescription : 5 à 7 jours.

2 : La rifampicine diminue de moitié les concentrations plasmatiques de la clindamycine ; cela peut entraîner des sous-dosages importants de la clindamycine qu'elle soit prescrite par voie orale ou par voie intraveineuse (dosage de clindamycine recommandé).

3 : Se référer aux mises en garde de l'AFSSAPS.

4 : La prescription de lévofloxacine dans cette indication hors AMM doit être validée par un référent en infectiologie.

5 : Cette association nécessite une surveillance régulière de la biologie hépatique.

Tableau IV : Propositions d'antibiothérapie en cas d'infections à staphylocoques oxacillino-résistants, adaptées selon l'antibiogramme et le terrain, et à l'exception des souches de sensibilité intermédiaire aux glycopeptides (CMI \geq 4 μ g/ml)

<p>Antibiothérapie initiale par voie IV (2 semaines)</p>	<p>(vancomycine¹ ou teicoplanine²) + rifampicine³ ou (vancomycine¹ ou teicoplanine²) + ac. fusidique³ ou (vancomycine¹ ou teicoplanine²) + fosfomycine ou (vancomycine¹ ou teicoplanine²) + doxycycline ou clindamycine (si souche érythromycine sensible) + gentamicine⁴ puis clindamycine + rifampicine⁵</p>
<p>Relais oral si la sensibilité de la bactérie le permet</p>	<p>rifampicine + acide fusidique⁶ ou rifampicine + clindamycine⁵ (si souche érythromycine sensible) ou rifampicine + cotrimoxazole ou rifampicine + (minocycline⁷ ou doxycycline) ou rifampicine + linézolide⁸</p>

1 : Pour obtenir une efficacité maximale des glycopeptides dans le traitement des IOA, il est indispensable d'utiliser la vancomycine en perfusion IV continue à la seringue électrique (IVSE).

2 : La teicoplanine ne peut être utilisée qu'après détermination de la CMI.

3 : En cas d'association d'un glycopeptide avec l'acide fusidique ou avec la rifampicine, il est conseillé de différer la prescription de ces 2 dernières molécules de 48 heures afin d'avoir des taux sériques suffisants du glycopeptide.

4 : Durée maximale de prescription : 5 à 7 jours.

5 : La rifampicine diminue de moitié les concentrations plasmatiques de la clindamycine ; cela peut entraîner des sous-dosages importants de la clindamycine qu'elle soit prescrite par voie orale ou par voie intraveineuse (dosage de clindamycine recommandé).

6 : Cette association nécessite une surveillance régulière de la biologie hépatique.

7 : La minocycline (se référer aux mises en garde de l'AFSSAPS) a une meilleure CMI que la doxycycline mais est moins bien tolérée.

8 : Le linézolide n'a pas l'AMM dans cette indication. Il doit être prescrit uniquement en cas d'infection documentée et sous surveillance clinique et biologique rapprochée, sans dépasser 28 jours de traitement (toxicité hématologique et neurologique ; en particulier chez le sujet > 58 ans). Sa prescription doit être validée par un référent en infectiologie.

Tableau V : Propositions d'antibiothérapie en cas d'infections à streptocoques, entérocoques, anaérobies, adaptées selon l'antibiogramme et le terrain

Streptocoques	Absence d'allergie à la pénicilline	Si allergie à la pénicilline
Antibiothérapie initiale par voie IV	amoxicilline + gentamicine ¹	clindamycine (si souche érythromycine sensible) + gentamicine ¹ ou céfazoline + gentamicine ¹ ou ceftriaxone + gentamicine ¹
Relais oral	amoxicilline ou clindamycine (si souche érythromycine sensible)	
Entérocoques		
Antibiothérapie initiale par voie IV	amoxicilline + gentamicine ¹ puis amoxicilline ± rifampicine	(vancomycine ² ou teicoplanine) + gentamicine ¹ puis (vancomycine ² ou teicoplanine) + rifampicine
Relais oral	amoxicilline ± rifampicine	Avis spécialisé
Anaérobies à Gram (+) (<i>P. acnes</i> , <i>Peptostreptococcus</i>)	amoxicilline ou céfazoline ou ceftriaxone ou clindamycine (si souche érythromycine sensible)	clindamycine
Anaérobies à Gram (-) (<i>Bacteroides spp...</i>)	clindamycine ou métronidazole ³ ou amoxicilline-ac. clavulanique	clindamycine ou métronidazole ³

1 : Durée maximale de prescription : 5 à 7 jours.

2 : Pour obtenir une efficacité maximale des glycopeptides dans le traitement des IOA, il est indispensable d'utiliser la vancomycine en perfusion IV continue à la seringue électrique (IVSE).

3 : Inefficace sur *P. acnes*.

Tableau VI : Propositions d'antibiothérapie en cas d'infections à bacilles à Gram négatif, adaptées selon l'antibiogramme et le terrain

<p align="center">Antibiothérapie initiale par voie IV</p> <p align="center"><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>	<p align="center">(céfotaxime ou ceftriaxone) + (ciprofloxacine ou ofloxacine)</p> <p align="center">ou</p> <p align="center">(céfotaxime ou ceftriaxone) + gentamicine¹</p> <p align="center">ou</p> <p align="center">(imipénem ou méropénem² ou doripénem²) + gentamicine¹</p> <p align="center">(ceftazidime ou céfépime) ou (imipénem ou méropénem² ou doripénem²) + (amikacine¹ ou tobramycine¹) ou ciprofloxacine ou fosfomycine</p>
<p align="center">Relais par voie orale</p> <p align="center">(si souche sensible aux fluoroquinolones et en l'absence de fort inoculum bactérien)</p>	<p align="center">ofloxacine</p> <p align="center">ou</p> <p align="center">ciprofloxacine si <i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>

1 : Durée maximale de prescription : 5 à 7 jours.

2 : Hors AMM. La prescription doit être validée par un référent en infectiologie.

3.3.2.2.5 Antibiothérapie probabiliste

Il s'agit du schéma antibiotique à préconiser dans l'attente des résultats bactériologiques per opératoires lorsqu'il n'existe aucune documentation fiable dans l'anamnèse du patient et lorsqu'existent des signes généraux conditionnant l'urgence du traitement. Plusieurs associations d'antibiotiques peuvent être retenues. Elles sont à adapter en fonction de l'écologie microbienne de chaque établissement.

On proposera par ordre préférentiel les associations suivantes (**avis d'expert**) :

- 1 - uréïdopénicilline/inhibiteur de bêta-lactamase + vancomycine
- 2 - céphalosporine de 3^e génération + vancomycine
- 3 – carbapénème (sauf ertapénème) + vancomycine
- 4 – céphalosporine de 3^e génération + fosfomycine.

3.3.2.2.6 Antibiothérapie suppressive

Elle consiste à maintenir une antibiothérapie orale pour une durée indéterminée dans le but d'inhiber la multiplication bactérienne autour de la prothèse.

Elle ne s'applique qu'aux situations pour lesquelles la documentation bactérienne est connue et l'infection persiste chez un malade inopérable ayant une prothèse non descellée. Elle ne se conçoit qu'avec des molécules bien supportées et d'administration aisée (voie orale) (**grade C**).

3.3.2.2.7 Modalités d'administration, posologies des antibiotiques

Elles sont présentées (pour une fonction rénale et hépatique normale) avec la surveillance des concentrations plasmatiques dans les tableaux VII et VII bis.

Tableau VII : Posologies et voies d'administration des antibiotiques utilisés au cours des infections ostéo-articulaires sur matériel d'ostéosynthèse

Antibiotiques (DCI)	Posologie/24h	Rythme et voie D'administration
amoxicilline	100-200 mg/kg	4-6 injections IVL 3-4 prises orales
cloxacilline oxacilline	100-200 mg/kg (posologies majorées par rapport au Vidal – avis d'expert)	4-6 injections IVL
amoxicilline-acide clavulanique	100 mg/kg	4-6 injections IVL 3-4 prises orales
céfazoline	60-80 mg/kg	4-6 injections IVL ou IVSE ¹
céfotaxime	100-150 mg/kg	3 injections IVL
ceftriaxone	30-35 mg/kg	1-2 injection(s) IVL
ceftazidime	100 mg/kg	IVSE ¹ ou 3-4 injections IVL
imipénem	2 à 3 g	3 à 4 administrations IV ou IM
méropénem	3 à 6 g	3 administrations IV
vancomycine ²	40-60 mg/kg	IVSE ¹
teicoplanine ²	12 mg/kg/12h pendant 3-5 jours puis 12 mg/kg	IVL, IM ou s/c
gentamicine ³	3-4 mg/kg	1 administration IV 30 minutes
amikacine ³	15 mg/kg	1 administration IV 30 minutes

Tableau VII bis : Posologies et voies d'administration des antibiotiques utilisés au cours des infections ostéo-articulaires sur matériel d'ostéosynthèse

Antibiotiques (DCI)	Posologie/24h	Rythme et voie D'administration
ofloxacine	400-600 mg	2 à 3 prises orales 2 à 3 injections IVL
péfloxacine	800 mg	2 prises orales 2 injections IVL
lévofloxacine (hors AMM)	500 à 750 mg	1 prise orale 1 injection IVL
ciprofloxacine	1 500-2 000 mg 800 à 1 200mg	2 à 3 prises orales 2 à 3 injections IVL
clindamycine	1 800-2 400mg	3-4 injections IVL 3 prises orales
rifampicine	20 mg/kg	2 administrations IV 30 minutes 2-3 prises orales
acide fusidique	1 500 mg	2-3 prises orales 2-3 injections IVL
fosfomycine	150-200 mg/kg	3-4 administrations 120 minutes
cotrimoxazole	3 200 mg/640 mg	2 prises orales 2 injections
minocycline doxycycline	200 mg	2 prises orales 2 injections IV (doxycycline)
linézolide (hors AMM)	1 200 mg	2 prises orales 2 injections IVL

1- **IVSE** : débiter par une dose de charge (1/4 ou 1/3 de la dose par 24 heures) à passer en 1 heure pour la vancomycine ou en IVL pour la céfazoline ou la ceftazidime, puis brancher la perfusion continue immédiatement après.

2- **dosage des glycopeptides** : il sera réalisé au bout de 72 heures pour la vancomycine et après la 6^{ème} perfusion pour la teicoplanine (juste avant la perfusion), puis une fois par semaine pendant toute la durée du traitement. Les taux sériques attendus doivent être compris entre 30 et 40µg/ml pour la vancomycine en perfusion continue et en résiduel (Cmin) pour la teicoplanine.

3- **Cmax** : à réaliser 1 heure après le début de la perfusion, dès la 72^{ème} heure ; **Cmin** : à réaliser juste avant la perfusion, dès la 72^{ème} heure.

3.3.3 Infection fongique sur matériel

Il n'existe aucun essai randomisé dans la littérature permettant de fournir un niveau de preuve fiable.

3.3.3.1 Quelles sont les modalités de prise en charge thérapeutique ?

En cas d'infection fongique sur prothèse articulaire, il est recommandé d'enlever la prothèse ainsi que tout matériel adjacent (**avis d'expert**).

Il est recommandé de ne reposer la prothèse qu'après la fin du traitement antifongique (**avis d'expert**). En cas d'infection sur matériel d'ostéosynthèse non prothétique, il est recommandé d'enlever la totalité du matériel en place.

3.3.3.2 Traitement antifongique

3.3.3.2.1 Infection à *Candida*

Il est recommandé d'utiliser de l'amphotéricine B par voie IV pendant au moins 15 jours (**grade C**). En cas de mauvaise tolérance ou d'insuffisance rénale, il est possible d'avoir recours à l'amphotéricine B sous forme liposomale. Il est possible d'effectuer une association à la 5-fluorocytosine en cas de souche fongique sensible et en l'absence de contre-indication (**avis d'expert**).

Au terme des 15 jours, il est recommandé d'effectuer un relais par du fluconazole par voie orale si la souche fongique y est sensible. En cas de résistance, l'alternative est le voriconazole par voie orale (**avis d'expert**).

Il est recommandé de maintenir la durée du traitement antifongique entre 3 et 6 mois chez le patient immunocompétent (**grade C**). En cas d'immunodépression sévère, il est recommandé de poursuivre une prophylaxie secondaire à la même posologie pendant toute la durée de l'immunodépression.

3.3.3.2.2 Infection à *Aspergillus* (**grade C**)

Il est recommandé d'utiliser en première intention du voriconazole par voie orale ou IV. En cas de contre-indication, il est recommandé d'utiliser de l'amphotéricine B par voie parentérale.

Il est recommandé de maintenir la durée du traitement au moins de 6 mois chez le patient immunocompétent. En cas d'immunodépression sévère, il est recommandé de poursuivre une prophylaxie secondaire à la même posologie pendant toute la durée de l'immunodépression.

Les propositions thérapeutiques sont présentées dans le tableau VIII.

Tableau VIII : Propositions de traitement anti-fongique des infections ostéo-articulaires sur matériel à *Candida* et *Aspergillus*

Famille d'antifongiques	DCI	Posologie/24 h Voie	Indications
Polyènes	amphotéricine B	0,7-1 mg/kg intraveineuse	<i>Candida</i> <i>Aspergillus</i>
Analogue nucléotidique	5-Flucytosine	100-200 mg/kg* intraveineuse ou orale	<i>Candida</i> Toujours en association.
Triazolés	Fluconazole	400-800 mg/j orale ou intraveineuse	<i>Candida</i>
	Voriconazole	6 mg/kg/12 h (J1), puis 4 mg/kg/12 h, intraveineuse. Relais oral Poids > 40 kgs : 400 mg/12h (J1), puis 200 mg/j. Poids < 40 kgs : 200 mg/12h (J1), 100 mg/12h.	<i>Aspergillus</i> <i>Candida</i>

* dosages recommandés pour éviter toxicité

3.3.4 Quelles sont les particularités de l'antibiothérapie de l'enfant ayant une infection ostéo-articulaire ?

Dans les infections précoces, le matériel sera laissé en place et ne pourra être retiré qu'après consolidation osseuse. Dans les infections retardées, l'ablation du matériel orthopédique est effectuée. Les autres situations cliniques sont représentées par les ostéotomies des membres supérieurs et inférieurs et par la traumatologie. Aucune étude randomisée et contrôlée n'a été publiée concernant les infections sur matériel d'ostéosynthèse chez l'enfant.

Les modalités du traitement antibiotique recommandé chez l'enfant sont les mêmes que chez l'adulte dans la mesure où presque tous les antibiotiques peuvent être utilisés en respectant les posologies adaptées au poids de l'enfant et les restrictions liées à son âge.

L'utilisation des fluoroquinolones n'est pas autorisée avant l'âge de 15 ans en raison d'une toxicité sur le cartilage articulaire, bien que des études récentes contrôlées n'aient rapporté que des arthralgies ou des arthrites transitoires. Lorsque l'utilisation d'une fluoroquinolone doit être envisagée chez un enfant de moins de 15 ans (hors AMM), la décision doit être prise par le référent en infectiologie après appréciation au cas par cas du bénéfice et du risque attendus, avec les mêmes restrictions que chez l'adulte.

Les modalités d'utilisation des antibiotiques chez le nourrisson et l'enfant sont résumées dans les tableaux IX et IX bis.

Tableau IX : Propositions d'antibiothérapie des infections ostéo-articulaires sur matériel chez l'enfant (infections à staphylocoques)

Micro-organismes	Antibiotiques (DCI)	Voie d'administration	Posologie/24h	Nb prises /24 heures
staphylocoque doré ou à coagulase négative sensible à la méticilline	(oxacilline ou cloxacilline)	IV	150 à 200 mg/kg	4 à 6
	+			
	rifampicine	IV ou PO	20 mg/kg	2
	ou			
	clindamycine	IV ou PO	40 mg/kg	3 à 4
staphylocoque doré ou à coagulase négative résistant à la méticilline	vancomycine	IV	60 mg/kg	IVSE
	+			
	rifampicine	IV ou PO	20 mg/kg	2
Relais oral				
	rifampicine	PO	20 mg/kg	2
	+			
	acide fusidique	PO	40 à 60 mg/kg	3
	ou			
	clindamycine	PO	40 mg/kg	3 à 4
	ou			
	cotrimoxazole	PO	40 à 60 mg/kg de SMX	3
ou				
lévofloxacine (<i>hors AMM</i>)	PO	10 mg/kg chez > 5 ans 20 mg/kg chez < 5 ans	1 à 2 2	
ou				
minocycline	PO	E> 8 ans : 4 mg/kg	2	

Tableau IX bis : Propositions d'antibiothérapie des infections ostéo-articulaires sur matériel chez l'enfant (infections à streptocoques, entérocoques, entérobactéries et anaérobies)

Micro-organismes	Antibiotiques (DCI)	Voie d'administration	Posologie/24h	Nb prises /24 heures
streptocoques (sensible à la pénicilline)	amoxicilline	IV	150 à 200 mg/kg	4
	ou (ceftriaxone ou cefotaxime)	IV	70 à 100 mg/kg	1 à 2
		IV	150 à 200 mg/kg	4
Relais oral	amoxicilline	PO	150 à 200 mg/kg	4
entérocoques (sensible à la pénicilline)	amoxicilline + gentamicine	IV	150 à 200 mg/kg	4
		IV	5 -7.5 mg/kg	1
Relais oral	amoxicilline	PO	150 à 200 mg/kg	4
entérobactéries	ceftriaxone ou cefotaxime	IV	70 à 100 mg/kg	1 à 2
		IV	150 à 200 mg/kg	4
Relais oral	ciprofloxacine (hors AMM)	PO	20 à 30 mg/kg	3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ceftazidime + amikacine ou ciprofloxacine (hors AMM)	IV	60 mg/kg	4 ou IVSE
		IV	15 mg/kg	1
		IV ou PO	20 à 30 mg/kg	2 ou 3
anaérobies	clindamycine	IV ou PO	40 mg/kg	4

3.4 Quels sont les autres mesures médicales (prise en charge de la douleur, rééducation, prise en charge médico-psycho-sociale) ?

3.4.1 Prise en charge de la douleur

Il est indispensable de prendre en charge la douleur des patients dès l'acte opératoire et tout au long de la rééducation en s'aidant, si nécessaire, des compétences d'un centre anti-douleur.

3.4.2 Quelle est la place de la rééducation ?

Devant la probabilité d'une infection ostéo-articulaire sur matériel diagnostiquée pendant le séjour en rééducation :

- il est fortement recommandé de ne pas prescrire d'antibiothérapie probabiliste et notamment à la suite de la réalisation de prélèvements superficiels (**grade C**),
- il est fortement recommandé d'alerter le chirurgien (**grade C**),
- il est recommandé que le rééducateur fonctionnel participe à l'élaboration de la stratégie thérapeutique au sein de l'équipe pluridisciplinaire (**grade C**).

Quelle organisation proposer chez un patient ayant une infection ostéo-articulaire sur matériel en cours de traitement et séjournant dans un service de rééducation ?

Il est recommandé de poursuivre la rééducation avec des mesures d'hygiène de type précautions standard, parfois associées à des mesures complémentaires d'hygiène de type précautions « contact » pour les patients présentant un risque élevé de transmission croisée de bactéries multi-résistantes (**grade C**).

En cas de risque élevé de transmission croisée (plaie non cicatrisée suintante, pansement non étanche, porteur de BMR), il est recommandé de placer le patient en chambre seule (**grade C**) ce qui n'exclut pas les déplacements à l'extérieur de la chambre si les précautions de type « contact » sont respectées. Cela ne doit pas compromettre la qualité de la rééducation (**grade C**).

Si le patient qui présente un risque élevé de transmission croisée est rééduqué en chambre, les mesures d'hygiène de type contact doivent être respectées avec utilisation de matériel à usage unique si existant, et matériel de rééducation dédié si possible, sinon nettoyage-désinfection stricte des matériels entre deux patients.

Si le patient qui présente un risque élevé de transmission croisée de bactéries multi-résistantes a accès à la salle de rééducation, le programme doit être organisé de façon à ce que le nettoyage-désinfection de ce poste soit correctement réalisé entre deux patients et que les précautions de type « contact » soient respectées et connues par tous les intervenants (**grade C**).

Lorsqu'une plaie n'est pas cicatrisée, la balnéothérapie doit être contre-indiquée et le programme de rééducation adapté (**grade C**).

En cas de portage nasal et/ou de colonisation à BMR d'un patient guéri d'infection sur matériel d'ostéosynthèse, il est recommandé d'appliquer les mêmes mesures de prévention de la transmission croisée dans l'établissement de rééducation.

3.4.3 Quelle est la place de la prise en charge médico-psychologique ?

Il est conseillé que les équipes médico-chirurgicales prenant en charge les infections ostéo-articulaires sur matériel puissent collaborer avec un psychiatre ou un psychologue ayant une compétence spécifique dans la gestion du handicap.

Il est recommandé :

- de s'informer des antécédents psychiatriques du patient dès le premier entretien,
- de connaître les pathologies psychiatriques habituellement rencontrées au cours des infections ostéo-articulaires,
- de dépister les prodromes d'une souffrance psychique,
- de savoir reconnaître un état dépressif majeur,
- de proposer un traitement pharmacologique et/ou psychothérapeutique adapté en cas de troubles psychiques,
- de ne pas négliger la souffrance psychologique du patient en centrant l'attention sur le somatique,
- de proposer au patient une préparation psychologique en cas d'amputation,
- de ne pas craindre l'intrusion du psychologue et/ou du psychiatre et de l'intégrer à la stratégie de prise en charge,

Au cours de la prise en charge médico-psychologique d'infection ostéo-articulaire sur matériel, il est recommandé de mettre en place une organisation multidisciplinaire permettant de tenir face au patient un discours cohérent, univoque.

Quand des troubles psychiques sont suspectés, il est recommandé de faire appel à un psychiatre ou à un psychologue en précisant qu'ils font partie de l'équipe soignante et en annonçant leur venue.

Le psychiatre ou le psychologue peut également accompagner l'équipe médicale et paramédicale en cas de situations difficiles.

Les annonces successives qui sont faites au patient lors d'infections ostéo-articulaires sur matériel doivent suivre les règles suivantes :

- elles doivent se faire dans un lieu adapté, avec empathie,
- il est recommandé que l'annonce soit effectuée par le soignant qui a habituellement en charge le patient et dans certains cas, en présence d'un tiers nommé par le patient,
- il est recommandé de fragmenter l'annonce, d'éviter le mensonge, la banalisation, la fausse réassurance, la fuite en avant,
- il est recommandé de respecter les mécanismes de défense du patient.

3.4.4 Quelle est la place de la prise en charge sociale ?

L'évaluation par l'assistante sociale, en amont de la prise en charge médico-chirurgicale, permet d'envisager le devenir du patient sur le plan familial et économique. Il est recommandé d'anticiper les difficultés générées par la dépose du matériel. Pour ce faire, il est recommandé que l'assistante sociale rencontre le patient et sa famille dès que le schéma thérapeutique est établi. Cela permet de prévoir à l'avance la suite à donner à l'hospitalisation en orthopédie ou dans le service de maladies infectieuses :

- soit un retour à domicile, avec mise en place de soins, si le contexte social le permet,
- soit une orientation en Structure de Soins de Suite dans les autres cas.

Une fois la prothèse reposée, il est recommandé d'évaluer l'opportunité du transfert du patient en centre de rééducation fonctionnelle.

L'assistante sociale peut, dans certains cas, intervenir avec le médecin-conseil pour organiser le reclassement professionnel du patient si cela s'avère nécessaire.

La demande de prise en charge à 100 % des infections ostéo-articulaires sur matériel (hors liste des affections de longue durée) est actuellement dévolue au médecin traitant mais pourra, de façon anticipée, être programmée par le médecin hospitalier prenant en charge le patient.

3.4.5 Quelles sont les différentes propositions actuelles de prise en charge médico-chirurgicales pour le suivi des patients ayant une infection ostéo-articulaire sur matériel ? Quels examens, Quelle fréquence ? Quelle organisation et quelles structures ? Peut-on parler de guérison ?

3.4.5.1 Quelles sont les différentes propositions actuelles de prise en charge médico-chirurgicales pour le suivi des patients ayant une infection ostéo-articulaire sur matériel ? Quels examens ? Quelle fréquence ?

3.4.5.1.1 Surveillance clinique

Elle est identique à celle recommandée en cas de chirurgie orthopédique non septique.

Il est recommandé de retirer les drains dans les 48 à 72 heures et systématiquement dès que leur fonction de drainage ne s'exerce plus. Il est recommandé de changer les flacons d'aspiration de façon rigoureuse selon une procédure d'hygiène stricte afin d'éviter toute contamination.

3.4.5.1.2 Surveillance biologique

Il est recommandé d'utiliser la CRP comme principal marqueur biologique dans les suites d'une chirurgie. La valeur de ce paramètre doit diminuer entre le 10^e et le 15^e jour après l'acte opératoire.

3.4.5.1.3 Surveillance par l'imagerie

La radiographie conventionnelle est l'examen radiologique le plus utilisé pour surveiller une infection ostéo-articulaire sur matériel. Il est recommandé d'effectuer cet examen en post-opératoire (J2-J3), à la sortie du patient (J10-J15) puis à 1 mois, 3 mois, 6 mois, 1 an. Les clichés radiologiques successifs doivent pouvoir être comparés.

Il n'est pas recommandé de réaliser de façon systématique d'autres examens radiologiques en dehors de cas particuliers.

3.4.5.2 Quelle organisation et quelles structures ?

L'organisation de la prise en charge des infections ostéo-articulaires sur matériel doit permettre aux patients de bénéficier des soins les plus appropriés à leur état sur la base des référentiels validés et régulièrement actualisés ; cette prise en charge optimale nécessite :

- une évaluation clinique précise ;
- un diagnostic microbiologique requérant des techniques validées tant pour la réalisation des prélèvements que pour l'identification des micro-organismes ;
- une stratégie thérapeutique définie à l'occasion de réunions de concertation pluridisciplinaires (RCP) qui associent les différents professionnels ayant pour habitude de prendre en charge de telles infections (infectiologues, chirurgiens orthopédistes, et selon les cas, vasculaires ou plasticiens, rhumatologues, microbiologistes, radiologues, médecins de médecine nucléaire, anesthésistes-réanimateurs, médecins de médecine physique...)
- la mise en œuvre de traitements spécifiques en particulier au plan chirurgical et anti-infectieux dans les meilleurs délais ;
- une prise en charge globale jusqu'au domicile, continue et transparente avec, au mieux, un dossier de soins partagé contenant en détail les traitements médicaux et chirurgicaux, les explorations complémentaires, les soins de suite et de rééducation ;
- une information continue du patient tout au long du processus de soins et de son suivi.

Un cahier des charges a été rédigé par six sociétés savantes[†] en collaboration avec l'association de patients Le Lien et sur l'avis du Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins (CTINILS)[†]. À partir des éléments d'activité fournis par l'agence technique de l'information, et après avis des Agences Régionales d'Hospitalisation, le Ministère de la Santé et des Sports a décidé en septembre 2008 de labelliser huit centres de référence interrégionaux pour la prise en charge des Infections Ostéo-Articulaires complexes, dont au moins un centre au sein des schémas interrégionaux d'organisation sanitaire. Il est prévu en 2009, de labelliser deux nouveaux centres, selon les besoins.

Ces centres ont une mission de coordination, d'expertise, de formation et de recherche ainsi que de prise en charge des infections ostéo-articulaires les plus complexes en lien avec les correspondants d'autres structures. Ces centres doivent travailler en collaboration avec l'ensemble des professionnels d'autres

établissements de santé de l'inter-région, afin de proposer une prise en charge de qualité de chaque patient au plus proche de son domicile dans un climat de confiance et de sécurité, à partir de protocoles partagés. Ainsi l'établissement de liens proximité et recours devrait permettre le développement d'un fonctionnement en « réseau » entre centres de référence et centres associés.

[†]*Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF), Société Française de Microbiologie (SFM), Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR), Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH), Société Française de Rhumatologie (SFR), Société Française de chirurgie orthopédique (SOFECOT).*

3.4.5.3 Peut-on parler de guérison ?

Deux critères doivent être pris en compte : le critère infectieux et le critère fonctionnel.

En ce qui concerne l'infection, il n'existe aucun critère permettant de définir la guérison. Il est recommandé de suivre le patient entre 1 et 2 ans après l'arrêt de l'antibiothérapie, délai nécessaire qui laisse supposer une guérison de l'infection initiale.

Concernant le résultat fonctionnel, il est recommandé d'évaluer la mobilité, la douleur, la force musculaire, l'équilibre, la fonction de déambulation.

Question 4 : quels sont les pré-requis pour minimiser ce type d'infections ?

Les pré-requis pour minimiser ce type d'infections ont pour beaucoup déjà fait l'objet de recommandations nationales récentes.

4.1. Quels standards en termes de maîtrise de l'environnement de soins (architecture, ventilation de bloc, salle dédiée...)? Procédures d'hygiène ? Surveillance environnementale ?

4.1.1 Prise en charge du patient en secteur d'hospitalisation

4.1.1.1 Intérêt des unités dites « septiques »

Il n'y a pas de preuve formelle de leur efficacité sur la prévention des ISO.

4.1.1.2 Gestion des portes d'entrée potentielles lors des soins

Il est recommandé de limiter la durée des sondages urinaires, et de respecter les règles d'asepsie lors de leur réalisation (**grade C**).

Sauf souillure manifeste ou hémorragie, il est recommandé que le pansement réalisé en fin d'intervention au bloc opératoire ne soit pas ouvert pendant les 24 ou 48 heures post-opératoires et qu'il soit réalisé dans de strictes conditions d'asepsie (**grade C**).

Il est recommandé de préférer les systèmes d'aspiration clos et d'éviter de laisser les drains en place plus de 48 à 72 heures (**grade C**).

4.1.2 Prise en charge du patient au bloc opératoire

Il est recommandé de surveiller les trois principaux facteurs qui influencent l'aérobiocontamination en salle d'opération :

- la performance du traitement de l'air, (recommandation d'experts de la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH) publiée en 2004,
- la discipline des personnels,
- l'efficacité des tenues.

4.1.2.1 Performance du traitement de l'air :

Les experts de la SFHH, ont considéré, avec un accord très fort, que « Parmi les différents types de chirurgie, la place de l'air dans la survenue des ISO est le mieux démontrée dans la chirurgie prothétique orthopédique » et qu' « en chirurgie de classe 1, notamment avec implantation de prothèse articulaire, une ventilation de la salle d'intervention avec un flux unidirectionnel est associée à un taux d'infection du site opératoire plus faible qu'avec une ventilation en flux non unidirectionnel ».

4.1.2.2 Discipline des personnels

Il est recommandé de limiter le nombre de personnes en salle d'opération au strict nécessaire à l'intervention. Il est recommandé de limiter les mouvements (allées et venues) des personnels au sein de la salle d'opération.

4.1.2.3 Tenue vestimentaire et linge opératoire

Il est recommandé que chaque membre de l'équipe qui pénètre dans une salle d'intervention porte une cagoule couvrant complètement la chevelure et un masque couvrant le nez et la bouche. Pour la protection des opérateurs et compte tenu des fréquentes perforations, les gants doivent être doublés en chirurgie orthopédique. La deuxième paire doit être changée régulièrement (**grade C**). La conférence de consensus « Gestion préopératoire du risque infectieux » a recommandé que le patient opéré soit revêtu d'une tenue en non-tissé ou micro-fibres, quel que soit le type de chirurgie et, concernant le drapage, elle précisait que l'usage des textiles en coton n'était plus acceptable, du fait de sa forte émission particulaire.

4.1.2.4 Gestion de l'instrumentation chirurgicale

Il est recommandé que la préparation de la table d'instrumentation ne soit réalisée qu'après la phase d'installation du patient (**grade C**).

Il est recommandé de porter une attention particulière aux dispositifs médicaux non stériles utilisés en peropérateur qui peuvent être souillés (coussins anti-escarre, garrots et jersey non stériles).

4.1.2.5 Entretien des surfaces

L'entretien des surfaces doit être réalisé selon les recommandations du document consacré à la qualité de l'air au bloc opératoire.

4.1.2.6 Architecture du bloc opératoire

La norme NF S 90-351 de juillet 2003 concernant les « salles propres et environnements maîtrisés apparentés » et ses annexes apportent les éléments à prendre en compte lors de la conception d'un bloc opératoire pour la maîtrise de la qualité de l'air.

4.1.2.7 Surveillance environnementale

Plusieurs documents de type réglementation, norme, guide ou recommandations d'experts proposent des stratégies de contrôle de l'environnement hospitalier.

Les paramètres à surveiller

Il est recommandé, dans le cadre de la surveillance environnementale, de réaliser des contrôles microbiologiques (air, eau, surfaces) et des contrôles de l'empoussièrement (propreté particulière et cinétique de décontamination). La SFHH recommande que les caractéristiques de cinétique de décontamination particulière figurent dans les épreuves de vérification des performances afin de connaître le temps que met une pièce, disposant d'un traitement d'air, pour revenir à son état initial et afin de déterminer le temps d'attente minimal entre deux interventions.

Les indications de la surveillance

Le guide du CTIN propose de réaliser des contrôles microbiologiques (air et surfaces) et d'empoussièrement dans plusieurs indications :

- démarche qualité,
- surveillance en cas de travaux dans les locaux à empoussièrement maîtrisé ou dans une zone adjacente,
- et investigation d'une épidémie en fonction du microorganisme concerné (associés ou non à d'autres types de prélèvements).

Les performances minimales attendues

Le niveau de performance technique à atteindre est défini dans la norme NF S 90-351 de juillet 2003 hors présence humaine et en présence d'équipements.

Le niveau cible préconisé pour les prélèvements de surfaces est donné dans le guide du CTIN. Enfin, le guide du CTIN prévoit que la qualité de l'eau au bloc opératoire soit vérifiée de façon trimestrielle au niveau des points d'usage.

4.2 Quelles mesures de préparation du futur opéré faut-il recommander pour minimiser le risque infectieux (antibioprophylaxie, portage de BMR, antisepsie cutanée...)?

Les mesures présentées ici concernent la préparation à une intervention orthopédique chez un patient non infecté. Ces recommandations sont de **grade C**.

4.2.1 Mesures spécifiques de préparation du futur opéré

4.2.1.1 Les facteurs de risque supposés sans possibilité corrective

Il n'existe pas de recommandations concernant les facteurs de risque sans possibilité corrective que sont l'âge, le séjour pré-opératoire en institution, les antécédents d'irradiation au niveau d'une voie d'abord chirurgicale, la polyarthrite rhumatoïde en tant que telle, l'existence d'un cancer.

4.2.1.2 Les facteurs de risque accessibles *a priori* à un traitement correctif

4.2.1.2.1 Il est recommandé que la durée d'hospitalisation pré-opératoire soit inférieure à 4 jours.

4.2.1.2.2 Il est recommandé que l'intoxication tabagique soit totalement interrompue 6 à 8 semaines avant la pose de prothèse de hanche ou de genou.

4.2.1.2.3 Il est recommandé de lutter contre l'obésité et la dénutrition bien qu'aucune publication n'en démontre le bien-fondé.

4.2.1.2.4 Le diabète étant reconnu comme facteur de risque d'ISO, il est recommandé de réaliser un geste de revascularisation en cas de macro-angiopathie et de normaliser la glycémie en péri-opératoire en n'hésitant pas à avoir recours à l'insulinothérapie par voie veineuse si nécessaire.

4.2.1.2.5 Il est recommandé de prendre en compte les traitements de la polyarthrite rhumatoïde et des autres rhumatismes inflammatoires comme cela a été exposé dans le paragraphe **1.2**

4.2.1.2.6 Il n'est pas recommandé de faire un dépistage systématique à la recherche d'un portage de *Staphylococcus aureus* sensible à la méticilline en vue de son éradication pré-opératoire quelle que soit la chirurgie. Lorsque le taux d'ISO à staphylocoque doré reste anormalement élevé (supérieur à 2 %), il est recommandé de réaliser un dépistage nasal des soignants et un dépistage nasal pré-opératoire des patients. Dans cette situation, un traitement par la mupirocine est recommandé. Le dépistage nasal du *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM) est recommandé chez les patients devant bénéficier d'une chirurgie cardiaque ou orthopédique programmée, et venant de réanimation, de structure de long et moyen séjour ou en cas de lésions cutanées chroniques. Il n'est pas recommandé d'utiliser la mupirocine de manière systématique pour prévenir la survenue d'ISO chez les porteurs de SARM. Les recommandations américaines 2008 de la SHEA et de l'IDSA sur la prévention des ISO classent le dépistage et la décolonisation du portage nasal de *Staphylococcus aureus* dans les points non résolus.

4.2.1.2.7 Concernant le portage d'autres bactéries multi-résistantes, il est conseillé de retenir les recommandations générales faites en chirurgie pour ces bactéries.

4.2.1.2.8 Il est recommandé de chercher une infection à distance du site opératoire et de la traiter.

4.2.1.2.9 Il est recommandé, chez tout patient porteur d'une prothèse ou d'un matériel d'ostéosynthèse, et en dehors de tout contexte chirurgical, de diagnostiquer une infection à distance et de la traiter.

4.2.2 Mesures générales de prévention de l'infection en chirurgie orthopédique et traumatologique

1. *La préparation cutanée* a fait l'objet de recommandations dans le cadre de la Conférence de consensus « gestion pré-opératoire du risque infectieux ».

2. *L'antibioprophylaxie par voie systémique* est codifiée par la Conférence de consensus « antibioprophylaxie en milieu chirurgical chez l'adulte » qui date de 1992, actualisée en 1999.

3. L'antibiothérapie locale à visée prophylactique sous la forme de ciments commercialisés, imprégnés d'antibiotiques, est recommandée dans le cadre d'arthroplastie de première intention.

4. *La normothermie peropératoire* est applicable à la chirurgie orthopédique et traumatologique.

5. *L'hyperoxygénation périopératoire* est une approche qui pourrait être étendue à la chirurgie orthopédique et traumatologique.

4.3 Comment minimiser le risque de transmission croisée lors de la prise en charge d'un patient infecté dans un bloc orthopédique ?

4.3.1 Y-a-t-il un ordre de passage à respecter ?

Si toutes les précautions d'hygiène sont respectées, il n'y a pas lieu d'imposer un ordre de passage (**grade C**).

4.3.2 Quelles sont les précautions à prendre après intervention chez un patient septique au bloc opératoire ?

Entre deux interventions, il est recommandé de procéder à l'entretien habituel en respectant un temps de repos qui correspond au temps de décontamination particulière de la salle. En cas de BMR, il n'y a pas de précautions supplémentaires à prendre vis-à-vis de l'entretien des locaux mais les précautions complémentaires de type « contact » doivent être respectées lors des soins (**grade C**).

La notion de salle d'intervention dite « septique » a parfois été défendue. Cependant, il n'y a pas d'étude ni de consensus pour affirmer la supériorité d'une organisation s'agissant de la succession d'interventions de classes de contamination différentes au sein d'une même salle opératoire dès l'instant où les procédures d'entretien des locaux entre deux interventions sont respectées et que les salles disposent d'un système de ventilation performant (**niveau 3**).

Il n'y a pas de justification à prévoir des salles de surveillance post interventionnelle (SSPI) séparées pour l'accueil des patients ayant subi des actes chirurgicaux différents, et en particulier des actes de chirurgie propre (classe I d'Altemeier) et de chirurgie de classe de contamination II, III ou IV. Néanmoins, les sujets à haut risque de développer une infection et ceux subissant une chirurgie de classe de contamination I seront de préférence regroupés et localisés à distance des patients ayant subi une chirurgie de classe II ou supérieure.

Question 5 : quelle réparation pour les conséquences des infections post-opératoires sur matériel étranger ?

5.1 Quelles sont l'imputabilité aux soins et l'évitabilité de ces infections ostéo-articulaires sur matériel ?

Il est recommandé de considérer habituellement comme associées aux soins les infections ostéoarticulaires du site opératoire survenant dans l'année qui suit l'intervention de mise en place d'un implant, d'une prothèse ou d'un matériel prothétique. Toutefois, et quel que soit le délai de survenue, il est recommandé d'apprécier, dans chaque cas, la plausibilité de l'association entre l'intervention et l'infection, notamment en prenant en compte le type de germe en cause.

Il est recommandé d'évaluer l'évitabilité d'une infection ostéo-articulaire sur matériel associée aux soins au cas par cas et *a posteriori*. Il faut prendre en compte et analyser l'existence d'un état physiologique ou pathologique sous-jacent, le caractère endogène ou exogène du germe en cause, la conformité aux règles de l'art des soins prodigués au moment de la survenue de l'événement indésirable (préventifs et curatifs de l'infection) et le respect par l'établissement de la réglementation en matière de lutte contre l'infection associée aux soins.

Il est recommandé d'apprécier l'imputabilité d'infection ostéoarticulaire sur matériel associée aux soins au sens médical en identifiant la plausibilité du lien de causalité en fonction du site de l'infection et de sa proximité anatomique avec l'acte invasif (infection du site opératoire superficielle ou profonde concernant alors l'os), de l'association à un contexte spatio-temporel compatible avec la durée de l'incubation de l'infection (délai entre l'intervention et la révélation de l'infection jusqu'à 1 an voire plus), de l'écologie du germe en cause (origine souvent endogène due aux germes de la flore cutanée). Il convient aussi de déterminer si la survenue de cette infection est anormale au regard de l'état (physiologique ou pathologique) antérieur et de son évolution prévisible et d'éliminer une autre cause.

Dossier médical

Selon les textes en vigueur, il est obligatoire que le dossier médical du patient ayant une intervention ostéo-articulaire avec matériel comporte les comptes-rendus des consultations, le consentement du patient, la préparation cutanée, le dossier d'anesthésie avec le protocole d'antibioprophylaxie et la traçabilité de son administration, le compte-rendu opératoire, les résultats des prélèvements microbiologiques, l'intégralité du dossier de soins infirmiers, les prescriptions médicales et paramédicales...

D'autres éléments permettant de juger de la qualité de l'organisation de l'établissement en matière de prévention des infections nosocomiales doivent être disponibles : preuve de stérilisation des instruments, traçabilité des implants et de la préparation cutanée de l'opéré, documents concernant la préparation et le bionettoyage de la salle d'opération, protocoles d'entretien du matériel, comptes-rendus du CLIN concernant les protocoles d'hygiène, leur validation, la surveillance des infections nosocomiales, de l'environnement hospitalier, recensement des cas d'infection dans le service pendant la période contemporaine, etc.

Il est recommandé de favoriser le développement de la gestion informatisée des dossiers médicaux par des logiciels performants, sécuritaires et favorisant le travail des équipes.

5.2 Quelle information pour les patients ? Avant la chirurgie, lors du séjour hospitalier, en cas d'infection ?

Il est recommandé avant intervention ostéo-articulaire avec mise en place de matériel de délivrer au patient une information compréhensible portant sur :

- sa pathologie, le diagnostic et les différentes méthodes thérapeutiques alternatives ;
- la nature exacte du geste opératoire et ses conséquences éventuelles, notamment infectieuses ;
- les bénéfices et les risques des différentes méthodes thérapeutiques
- les circonstances et les causes du dommage, ses conséquences potentielles et sur les modalités thérapeutiques en cas de survenue d'une infection associée aux soins.

Il est recommandé que les praticiens développent dans leur pratique courante l'utilisation d'outils de cette preuve afin qu'elle soit suivie à la trace tout au long des éléments du dossier médical.

5.3 Quelles sont les possibilités d'indemnisation des infections ostéo-articulaires sur matériel ?

Il est recommandé qu'en matière d'expertise médico-légale concernant les infections ostéo-articulaires sur matériel, les rapports d'expertise soient établis par des experts ayant les compétences requises en orthopédie, microbiologie, infectiologie, hygiène hospitalière afin de vérifier que la prise en charge a été réalisée en adéquation avec les « standards » du moment, ceci dans le respect des règles inhérentes à chaque type de juridiction et en décrivant avec détail les différents postes de préjudice éventuel.

ANNEXE 1 : classification de Gustilo

Grade I

Ouverture cutanée punctiforme sans décollement
Fracture simple et propre

Grade II

- Ouverture linéaire > 1 cm
- Décollement cutané
- Fracture simple

Grade III

- Lésions étendues des parties molles, nerfs
 - Fractures comminutives
 - Perte de substance osseuse
-
- **III A** = Couverture possible du foyer de fracture
 - **III B** = Couverture impossible
Perte de substance osseuse
 - **III C** = Fracture associée à un traumatisme artériel

ANNEXE 2 : définition du sepsis, du sepsis sévère et du choc septique

Sepsis

Il représente l'association du syndrome de réponse inflammatoire systémique, comprenant :

- température corporelle > 38 °C ou < 36 °C
- rythme cardiaque > 90 battements/min
- rythme respiratoire > 20/min
- leucocytes > 12 000/mm³ ou < 4 000/mm³

avec une infection confirmée au moins cliniquement.

Sepsis sévère

C'est un sepsis associé à une dysfonction d'organe (hypoxémie, débit urinaire < 0,5 ml/kg/h, coagulopathie, acidose métabolique), une hypo-perfusion (acidose lactique, oligurie, encéphalopathie aiguë) ou une hypotension.

Choc septique

C'est un sepsis associé à une hypotension persistante, malgré un remplissage vasculaire adapté qualitativement et quantitativement, accompagné ou non de signes d'hypo-perfusion.

ANNEXE 3 : classification de Checketts-Otterburns

Grade 1

- Légère rougeur
- Léger écoulement

Grade 2

- Rougeur cutanée
- Écoulement
- Douleur

Grade 3

- Grade 2 sans amélioration après antibiothérapie

Grade 4

- Infection tissulaire sévère concernant plusieurs fiches associée à une mobilité de celles-ci

Grade 5

- Grade 4 avec infection osseuse radiologiquement détectable

Grade 6

- Infection survenant après ablation du fixateur externe (trajet d'une ancienne fiche) avec image radiologique (séquestre)

Les **3 premiers grades** correspondent à des infections mineures pour lesquelles la fiche infectée peut être laissée en place ; les **3 derniers grades** correspondent à des infections majeures nécessitant l'ablation de la fiche infectée.