

Les infections du site opératoire sur matériel orthopédique chez l'adulte

S. BESBES¹,
S. BOUHDIBA²,
M. HACHED¹,
A. BEN GHANEM²,
M. DOUIK²

Résumé : Notre étude rétrospective a porté sur 1388 patients opérés aux services d'orthopédie adulte et de traumatologie à l'Institut Mohamed Kassab d'orthopédie, avec mise en place de matériel prothétique ou ostéosynthèse. Vingt trois patients ont développé une infection du site opératoire dont l'incidence était de 1,6%. L'âge moyen de la population était de 51 ans avec une prédominance masculine. Les facteurs favorisant la survenue de ces infections étaient : le type de matériel utilisé, le score ASA, le diabète et les antécédents de chirurgie orthopédique. Ces infections étaient monomicrobiennes pour la plupart, avec prédominance de bacilles Gram négatif. Trente six pour cent des souches isolées étaient résistantes aux antibiotiques malgré une antibioprofylaxie pratiquée selon les recommandations de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation.

Mots clés : Infection post opératoire, chirurgie orthopédique, site opératoire.

Surgical site infection on orthopaedic material

Summary : Our retrospective study concerned 1388 patients operated in adult orthopaedics and traumatology units of the Mohamed Kassab Institute of Orthopaedics, with implantation of material. Twenty three patients developed an infection of the operating site on orthopaedic material (incidence 1,6%). The average age of this population was 51 years with a male ascendancy. The favouring factors of these infections were : the type of used material, the ASA score, the diabetes and the antecedents of orthopaedic surgery. These infections were mono-microbial for the greater part, with ascendancy of negative bacilli Gram. Thirty six percent of the isolated bacteria were resistant to antibiotics. The antibiotic prophylaxis was applied according to recommendations' of

¹ Laboratoire de biologie clinique, Institut Mohamed Kassab d'orthopédie Ksar Saïd, Tunisie

² Service d'orthopédie adulte, Institut Mohamed Kassab d'orthopédie Ksar Saïd, Tunisie

Introduction

Des milliers d'interventions orthopédiques avec implantation de prothèses et de matériel d'ostéosynthèse sont effectués annuellement dans le monde. Le taux d'infections sur matériel est variable mais de faible incidence. Cependant, ces infections demeurent une complication redoutable pour le patient avec un coût considérable pour la santé publique. Les microorganismes responsables d'infections du site chirurgical sont acquis par voie endogène dans deux tiers des cas, à partir de la flore microbienne du patient (*Staphylococcus aureus*) ou par voie exogène à partir du personnel de la salle d'opération ou de l'environnement, dans un tiers des cas (*Staphylococcus coagulase négative*, *Propionibacterium acnes*) [2]. L'éradication des germes est difficile en raison d'une physiopathologie complexe : pré-

sence de biofilm. En cas d'infection post-opératoire précoce, le tableau clinique est franc. En cas d'infections retardées ou tardives, le diagnostic clinique n'est pas évident [3]. Les facteurs de risque sont nombreux mais peuvent être prévenus par des mesures d'hygiène simples, accessibles et peu coûteuses.

Notre travail a consisté à recueillir des données épidémiologiques et bactériologiques concernant ces infections et à les comparer à celles de la littérature.

Matériel et méthodes

Notre étude rétrospective s'est étalée sur une période de deux années du 01 janvier 2004 au 31 décembre 2005, réalisée dans les deux services d'orthopédie (adulte et traumatologie) de l'Institut Mohamed Kassab d'Orthopédie. Nous

avons choisi d'adopter les définitions concernant les infections nosocomiales en chirurgie, admises par le *Center of Disease Control and Prevention* (C.D.C) d'Atlanta aux Etats-Unis.

L'infection du site opératoire se définit comme «toute infection qui n'était pas présente ou en incubation à l'admission survenant dans l'année post-opératoire».

Nous avons inclus les infections superficielles, intermédiaires et profondes [4].

Nous avons analysé en revue 1388 patients dont l'intervention a nécessité la mise en place d'un matériel d'ostéosynthèse ou de prothèse. De cette étude ont été exclus : les enfants de moins de 15 ans et les fractures ouvertes. Tous les patients opérés appartenaient à la classe I d'Altemeier «chirurgie propre» et ont eu une antibioprofylaxie à base de céfapirine selon les recommandations de la Société française d'anesthésie réanimation.

Nous avons étudié les données cliniques et bactériologiques. Nous avons étudié la fréquence des infections selon le type de chirurgie, le type d'implant, le score ASA, et les facteurs de risque.

- Les facteurs de risque liés au patient : âge, obésité (selon l'indice de masse corporelle), score ASA. Selon la classification de la Société Américaine d'anesthésiologie : **ASA 1** : Patient n'ayant pas d'affection autre que celle nécessitant l'acte chirurgical, **ASA 2** : Patient ayant une perturbation modérée d'une grande fonction. **ASA 3** : Patient ayant une perturbation grave d'une grande fonction. **ASA 4** : Patient ayant un risque vital imminent. **ASA 5** : Patient moribond.

- Le délai d'apparition de l'infection selon la classification de Coventry [5] :

- Infection précoce : les premiers signes et symptômes apparaissent durant les trois premiers mois après la chirurgie.

- Infection retardée : entre le troisième mois et la fin de la deuxième année après la chirurgie.

- Infection tardive : au-delà de deux ans après l'intervention.

- L'étude statistique de notre série a été effectuée à l'aide du test de Chi2 pour la comparaison des pourcentages et le test exact de Fisher avec effectif réduit inférieur à 3 avec un seuil significatif $p < 0,05$.

Résultats

Sur les 1388 patients opérés pour mise en place de matériel orthopédique, seuls 23 dossiers ont été retenus. Ces 23 patients ont présenté les signes d'une infection sur implants dont 2/3 étaient des infections précoces et 1/3 des infections retardées. Le taux d'incidence globale était de 1,6%. Aucune infection tardive (au-delà de 2 ans) n'a été retrouvée.

L'âge moyen des patients infectés était de 51 ± 18 ans avec des extrêmes de 20 et 78 ans. La tranche d'âge présentant le taux le plus élevé de patients infectés est celle des plus de soixante ans (39,1%). Cependant la tranche d'âge des 20-40 ans et des 40-60 ans est similaire (30,4%). Le sex-ratio était de 1,3 (H/F)

Le taux d'infection était différent selon le type de chirurgie : 3,2% pour la chirurgie traumatique et de 2,9% pour la chirurgie orthopédique. Le taux d'infection le plus élevé était observé en cas de gonarthrose (3,2%), suivi par les fractures du col fémoral (2,1%), les fractures de la cheville (2%), les fractures pertrochantériennes (1,4%), les fractures du tibia (1,3%) et les coxarthroses (0,9%) (Tableau I).

Le taux d'infection était variable selon le type d'implant : les fixateurs externes (8,1%), les prothèses totales du genou (PTG) (4,9%), les prothèses céphaliques non cimentées (1,9%), les prothèses totales de hanche (PTH) non cimentées (1,4%), les plaques ou lames plaques d'ostéosynthèse (1,4%) et les enclouages centro-médullaires (ECM) (0,8%). Pour les PTH cimentées et les prothèses céphaliques scellées le taux d'infection était nul (Tableau II).

Le taux d'infection était variable selon le score ASA : le taux d'infection était de : 3,9% pour ASA 3 ; 1,4% pour ASA 1 et 0,5% pour ASA 2 et nul pour les patients ASA 4. Le taux d'infection est significativement plus élevé chez les patients ayant un score ASA égal à 3 ($p < 0,025$). (Tableau III)

Parmi les malades infectés, 61% présentaient un facteur de risque. Le taux d'infection était de 20% pour les patients aux antécédents de pathologie tumorale, 12,2% aux antécédents de chirurgie orthopédique, 4,1% pour les diabétiques et 3,5% pour les tabagiques.

Tableau I : Répartition des patients opérés, des patients infectés selon le type de chirurgie

Type de chirurgie	Pathologie Nb	Population infectée Nb (%)	
Chirurgie orthopédique	Coxarthrose 105	1 (0,9)	8 (34.8%)
	Gonarthrose 158	5 (3,2)	
	Instabilité de la rotule 2	1	
	Cal vicieux de jambe 7	1	
Chirurgie traumatologique	F de l'avant bras 6	1	15 (65.2%)
	Fracture du rachis 8	3	
	Fracture du col du fémur 95	2(2,1)	
	Fracture pertro-chantérienne 221	3(1,4)	
	Fracture du genou 7	1	
	Fracture de la jambe 16	3	
	Fracture du tibia 79	1(1,3)	
	Fracture de la cheville 41	1(2)	
Divers	Autres 743	0	

Les taux ont été calculés pour les pathologies dont le nombre de patients est supérieur à trente

Tableau II : Répartition des patients opérés, des patients infectés et taux d'infection selon le type du matériel orthopédique

Implant Nombre de patients opérés	Nombre de patients infectés	Taux d'infection (%)	P
PTH non cimentée 71	1	1,4	1
PTH cimentée 34	0	0	-
PTG 103	5	4,9	0,023
P. céphalique non cimentée 54	1	1,9	0,62
P. céphalique cimentée 14	0	0	-
Plaques 568	8	1,4	0,67
ECM 128	1	0,8	0,72
Deux implants 24	0	0	-
Fixateurs externes 37	3	8,1	0.021
Autres 355	4	1,1	
Total de patients opérés 1388	23	1,6	

PTH : prothèse totale de hanche, P. : prothèse, ECM enclouage centromédullaire,
PTG : prothèse totale de genou

Tableau III : Le taux d'infection selon le score ASA

Score ASA	Nombre d'interventions	Nombre d'infections	Taux d'infection (%)
1	986	14	1,4
2	188	1	0,5
3	202	8	3,9
4	12	0	0

article original

(Tableau IV). Le taux d'infection était significatif chez les diabétiques ($p < 0,025$) et les patients aux antécédents de chirurgie orthopédique ($p < 10^{-3}$).

Concernant le profil bactériologique ; nous avons observé 47,8% infections à germe unique, 30,4% infections à germes multiples et 21,7% infections à prélèvement stérile. Les germes retrouvés étaient majoritairement des Gram négatif (64%) alors que les Gram positif n'ont représenté que 36%. *Staphylococcus coagulase négative* était le germe le plus fréquemment identifié 6 (24%), puis *Enterobacter cloacae* 5 (20%), suivi par *Pseudomonas spp*, *Staphylococcus aureus* et *Proteus mirabilis* avec un pourcentage similaire 3 (12%).

Escherichia coli a été isolé dans 2 (8%) des cas et enfin *Enterobacter amnigenus*, *Acinetobacter baumannii* et *Providencia alcalifaciens* ont été retrouvés dans 1 (4%) des cas.

Les souches identifiées étaient sauvages dans 64% des cas. Elles présentaient des résistances acquises dans 36% des cas : 66,7% des SCN étaient méticilline résistants, 20% des *E.cloacae* produisaient des β Lactamases à Spectre Etendu (β LES), 33,3% des *P. mirabilis* présentaient une pénicillinase et les *E.coli* produisaient une céphalosporinase. (Tableau VI)

Le traitement des infections était dans 25% des cas médical (antibiothérapie) et dans 75% des cas médico-chirurgical : antibiothérapie associée à l'explantation de la prothèse ou l'ablation du matériel d'ostéosynthèse associé ou non à un fixateur externe. Dans 78% des cas une bithérapie a été prescrite et adaptée au germe identifié et aux données de l'antibiogramme.

L'évolution n'a été favorable que dans 7 cas. Treize cas ont nécessité une reprise chirurgicale, 2 patients ont été

Tableau IV : Répartition des patients opérés et des patients infectés en fonction des facteurs de risque liés au terrain.

Facteurs de risque Nombre	Nombre de patients opérés n (%)	Nombre de patients infectés N (%)	Nombre de patients infectés N (%)
Diabète 144	235 (17%)	6 (4,2)	14 (61%)
Tabac 28		1 (3,6)	
Obésité 1		0	
Corticothérapie 3		0	
		0	
Polyarthrite rhumatoïde 5		1 (20)	
		6 (12,2)	
Cancer 5			
Antécédent de chirurgie orthopédique 49			
Absence de facteurs de risque 1153	(83%)	9 (39%)	9 (39%)
Total	1388	23	

Les bacilles Gram négatif étaient plus importants que les cocci Gram positif, dans les infections mono-microbiennes. L'association d'un cocci Gram positif et d'un bacille Gram négatif était la plus fréquente pour les infections poly-microbiennes. (Tableau V).

D'après les données recueillies à partir des antibiogrammes

recontaminés par un autre germe et un patient est décédé d'un choc septique.

Discussion

L'incidence globale des infections du site opératoire sur matériel dans notre série était de 1,6%. Cette valeur se situe

Tableau V : Répartition des germes selon le type de l'infection.

		Morphologie	Nombre de cas	Taux d'infection (%)	
Infections mono-microbiennes	Cocci Gram +	<i>SCN</i>	3	27,8	61,1
		<i>S. aureus</i>	2		
	BGN	<i>Enterobacter cloacae</i>	3	33,3	
		<i>Pseudomonas spp</i>	2		
		<i>Proteus mirabilis</i>	1		
Infections poly-microbiennes	2 BGN	<i>E. cloacae + P. aeruginosa</i>	1	16,7	38,9
		<i>P. mirabilis + P. alcalifaciens</i>	1		
		<i>E. amnigenus + E. coli</i>	1		
	1 Cocci Gram + et 1 BGN	<i>S. aureus + E. cloacae</i>	1	22,2	
		<i>SCN + P. mirabilis</i>	1		
		<i>SCN + E. coli</i>	1		
		<i>SCN + A. baumannii</i>	1		

BGN : Bacilles Gram négatif

Tableau VI : Répartition des germes selon leur sensibilité aux antibiotiques

Germes	Sensibilité aux antibiotiques		% de résistance aux antibiotiques
	Souches sauvages	Souches résistantes	
SCN	2 Méti-S	4 Méti-R	66,7%
<i>E. cloacae</i>	4	1 β LSE	20%
<i>P. mirabilis</i>	2	1 Présence de pénicillinase	33,3%
<i>E. coli</i>	0	2 Présence de céphalosporinase	100%

β LSE : Bêta lactamase à spectre élargi

dans les limites de la littérature actuelle. En effet les résultats retrouvés par des auteurs tels que Pittet D. et Bernard L. sont respectivement de (0,2-2,5%) et (1-2%).[7]

La survenue d'une infection sur matériel orthopédique est favorisée par plusieurs facteurs de risque :

1/ Liés à la chirurgie comme le lavage des mains, le respect des conditions d'asepsie, la stérilisation des instruments chirurgicaux.

2/ Liés à l'environnement : l'aérocontamination, le type de salle opératoire, la peau du patient.

3/ Liés au terrain : l'âge, la dénutrition, l'obésité, les traitements immuno-suppresseurs, le tabagisme, l'infection à distance du site opératoire et les pathologies associées : le diabète, la polyarthrite rhumatoïde, le psoriasis, le cancer,

la drépanocytose, l'hémophilie, l'infection larvée ou en rémission [8,9,2].

Nous avons étudié certains de ces facteurs :

D'une manière générale, les âges extrêmes de la vie constituent un facteur de risque pour l'infection du site opératoire. Pour notre série, l'âge n'était pas un facteur de risque comme cela est rapporté par les études de Fitzgerald en 1977 [10] et Surin en 1983 [11] pour lesquels l'âge du malade (même supérieur à 65 ans) n'est pas associé de façon significative à la survenue d'une infection sur matériel orthopédique et ceci contrairement à d'autres auteurs dont Migaud H. *et al.* [12] pour lequel l'âge est un facteur de risque : le taux d'infection augmente pour les âges extrêmes et la tranche d'âge la

plus exposée est supérieure à 65 ans.

Pour certains auteurs, l'obésité n'est pas associée de façon statistiquement significative à la survenue d'une infection [9]. D'autres, l'ont reconnue comme un facteur de risque pour les infections nosocomiales mais pas pour les infections du site opératoire. Dans notre série, l'obésité n'a pas constitué un facteur de risque.

L'altération des mécanismes de défense pourrait faciliter la survenue d'une infection. C'est un risque difficile à apprécier bien qu'il semble évident que la présence d'un traitement immunosuppresseur (les corticoïdes, les anti-mitotiques : l'azathioprine, ou le méthotrexate) favorise la survenue d'infection du site opératoire [12]. Dans notre série, la corticothérapie n'a pas également constitué un facteur de risque pour les infections du site opératoire sur matériel orthopédique.

Le tabagisme est un facteur de risque non prouvé et le taux d'infection des patients tabagiques n'était pas significatif.

Des études ont montré que la présence d'une infection à distance du site chirurgical était associée à un risque 3 à 4 fois plus élevé d'infections au niveau du site chirurgical [9]. Concernant notre étude, les patients ne présentaient pas une infection à distance du site chirurgical.

En ce qui concerne la classification ASA, l'incidence de l'infection augmente proportionnellement avec la gravité de la classe [12].

Pour notre série, le taux d'infection variat selon la classe ASA (American Society of Anesthesiologists). Il est significativement plus élevé chez les patients ayant un score ASA égal à 3. Alors que pour la littérature l'incidence de l'infection augmente proportionnellement avec la gravité de la classe ASA [12].

Parmi les pathologies associées nous avons retrouvé : le diabète, facteur de risque d'infection nosocomiale et d'infection du site opératoire [9,13]. La polyarthrite rhumatoïde doublait le risque d'infection après chirurgie prothétique par rapport aux autres pathologies rhumatismales [12]. Il existe peu de cas publiés d'infections après intervention orthopédique chez des malades ayant un cancer.

Les prothèses totales du genou et les fixateurs externes ont présenté des taux d'infections significatifs par rapport aux autres types d'ostéosynthèse. Les fixateurs externes

avaient un taux d'infection le plus élevé (8,1%) en raison de la difficulté de stabilisation du foyer fracturaire et des fiches externes qui restent en contact avec le milieu extérieur contaminant. Les prothèses totales du genou avaient un taux d'infection de 4,9%. Ceci s'expliquerait par la proximité cutanée. Pour les autres séries ce taux est variable : il est de 2,7% pour le Centre de Coordination de lutte contre les infections nosocomiales Est [6] et il varie entre 0,87 et 2,22% pour le Center For Diseases Control (CDC) [9].

Pour les prothèses totales de hanche, notre étude a rapporté un taux d'infections de 1,4%, comparable au registre norvégien dont le taux est de 1% [22] et 1,3% pour le Centre de coordination de lutte contre les infections nosocomiales Est [6].

Dans notre étude, les infections étaient précoces dans 69,5% des cas et retardées dans 30,4% des cas. Alors que l'équipe de Mayo Clinic a rapporté : 19% des infections sur prothèses dans les trois mois, 40% entre 3 mois et 2 ans et 41% pour plus de 2 ans [14].

Les infections mono-microbiennes étaient plus fréquentes (47,8%) que les infections poly-microbiennes (30,4%). Les infections à germes non identifiés représentaient 21,7%. Ces résultats corroborent les données de la littérature : 86% des infections sont mono-microbiennes contre 11% qui sont poly-microbiennes pour Desplaces *et al.* [15]. Le nombre d'infections à BGN (64%) était plus important que celui des cocci Gram positif (36%). Ces résultats sont contraires à ceux de la littérature où les Gram positif (Staphylocoques) sont plus importants que les Gram négatif [15]. Lecuire *et al.* rapportent 62% de Staphylocoques et 16% de BGN [16]. Nous avons une incidence d'infection à SCN plus importante que celle des *S. aureus*. Ceci est également décrit dans la littérature, en effet *S. epidermidis* est d'incidence croissante et semble prendre le pas sur *S. aureus* [17,18]. *Enterobacter cloacae* était le second germe retrouvé d'où l'importance de l'hygiène hospitalière et de la préparation du patient en pré-opératoire.

Ces infections ont été causées aussi bien par des bactéries multi-sensibles appartenant à la flore du malade (64%) que par des germes multi-résistants d'origine hospitalière (36%). 66,7% des SCN que nous avons identifié étaient des méti-R donc d'origine hospitalière alors que Lecuire et

al. ont retrouvé 33,3% de Méti-R [16].

Dans notre série, 5 infections (21,7% des cas) n'ont pas mis en évidence de germe, comme le rapporte Lecuire *et al* [16] et Boibieux *et al* [19] avec respectivement 16% et 8,6% des cas. Alors que d'autres séries rapportent des prélèvements négatifs dans 5% à 35% des cas [21]. Plusieurs explications sont possibles : Patients sous antibiotiques, prélèvements de mauvaise qualité, durée d'incubation trop courte, responsabilité d'une mycobactérie ou d'un champignon.

La prise en charge thérapeutique des patients infectés a été médico-chirurgicale dans 75% des cas. Le traitement antibiotique systémique est considéré par tous les auteurs comme indispensable. Bien que ces modalités ne soient pas consensuelles, la bithérapie est de règle pour éviter l'émergence de mutants résistants. Les impératifs de ce traitement sont une durée prolongée, la diffusion osseuse des antibiotiques et enfin l'obtention de concentrations plasmatiques élevées [21].

Sur les 23 patients infectés, l'évolution a été favorable chez 7 patients traités par antibiothérapie seulement alors que pour 13 patients une chirurgie a été associée.

La meilleure gestion de ces infections nosocomiales reste dans leur détection précoce à tous les niveaux pour la conduite et la mise à jour régulière des bonnes recommandations des pratiques hospitalières.

Références

- 1- Martin C. Antibio prophylaxie en milieu chirurgical chez l'adulte. Conférence de consensus de la SFAR. Décembre 1992. La lettre de l'infectiologie 1993 ; 8 : 310-4. Actualisation 1999.
- 2- Francioli P, Nahimana I, Widmer A. Infections du site chirurgical : revue. SWISS-NOSO 1996 ; 3 : 2-19.
- 3- Bernard L. Infections de prothèse articulaire. Med Mal Infect 2003 ; 33 : 231-239.
- 4- Horan TC et col. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992 : a modification of CDC definitions of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1992;13:606-608.
- 5- Coventry MB. Treatment of infections occurring in total hip surgery. Orthop Clin North Am 1975 ; 6 : 991-1003.
- 6- CCLin Est Centre de Coordination de Lutte contre les Infections Nosocomiales Est. Réseau de surveillance des infections du site opératoire. Paris : CCLin Est ; 2004.
- 7- Pittet D, Harbarth S, Ruef C. Mesures de prévention en salle d'opération dans le cadre de la chirurgie orthopédique. Swiss-Noso 1996 ; 3 : 25-31.
- 8- Desplaces N. Infections nosocomiales en chirurgie orthopédique. Encycl Méd Chir, Appareil locomoteur 2000 ; 14-016-B-10.
- 9- Desplaces N. Facteurs favorisant l'infection en chirurgie orthopédique. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 84. L'infection en chirurgie orthopédique. Paris : Elsevier; 2003.p. 113-121.
- 10- Fitzgerald RH, Nolan DC, Ilstrup DM, Van Scoy RE, Washington JA, Coventry MB. Deep wound sepsis following total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg 1977;59:847-855.
- 11- Surin VV, Sundholm K, Backam L. Infection after total hip replacement with special reference to a discharge from the wound. J Bone Joint Surg 1983;65:412-418.
- 12- Migaud H, Seneville E, Gougeon F, Marchetti E, Amzallag M, Laffargue P. Risque infectieux en chirurgie Orthopédique. Annales de réadaptation et de médecine physique 2005;48:590-597.
- 13- Porcu A, Noya G, Dessenti A, Cottu P, Castiglia P, Dettori G. A new approach to the problem of surgical wound infection in clean operations. Minerva Chir 1996;51:691-696.
- 14- Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, Steckelberg JM, Ilstrup DM, Harmsen WS et al. Risk factors for prosthetic joint infection: case control study. Clin Infect Dis 1998;27:1247-1254.
- 15- Desplaces N, Carsenti H. Diagnostic microbiologique de l'infection sur prothèse articulaire. In : Tirésias et SOFCOT, editors. Paris: Tirésias 2002, volume 2. p. 39-46.
- 16- Lecuire F, Gontier D, Carrere J, Giordano N, Rubini J, Basso M. Bilan de 10 ans de surveillance du taux d'infections du site opératoire dans un service d'orthopédie. Rev Chir Orthop 2003;89:479-486.
- 17- Tunney MM, Patrick S, Gorman SP, et al. Improved detection of infection in hip replacements. A currently underestimated problem. J Bone Joint Surg Br 1998;80:568-72.
- 18- An YH, Friedman RJ. Prevention of sepsis in total joint

arthroplasty. *J Hosp Infect* 1996;33:93-108.

19- Boibieux A, Brechignac X, Rochas B, Bouhour D, Roure C, Tigaud S, Peyramond D. 208 infections ostéo-articulaires : 4 ans de suivi. Communication RICAI, Paris, 1998. Résumé dans Peyramond D, Boibieux A : Les infections ostéo-articulaires, Paris, Ed. John Libbey, Eurotext, 2000:23-27.

20- Desplaces N. Diagnostic bactériologique et antibiothérapie des infections sur prothèse totale du genou. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°84. Reprises de prothèses

totales du genou. Paris : Elsevier ; 2003. p. 229-236.

21- Besnier JM. Infections sur prothèse ostéo-articulaire : stratégie du traitement. Le point de vue du clinicien. In: Rouveix B, Decazes JM, editors. 23^e Réunion Interdisciplinaire de Chimiothérapie Anti-Infectieuse. 3^e Actualité en thérapeutique anti-infectieuse. Paris : Editions Médicales et Scientifiques ; 2003. p. 93-106.

22- Espehaug B, Engesaeter LB, Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty. Review of 10905 primary cemented total hip replacements reported to the norwegian arthroplasty register, 1987 to