

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A Allah le tout puissant à qui je dois tout.

A notre père feu Diamoussa Coulibaly

Tu m'as toujours enseigné la patience, l'endurance et le courage dans le travail car ce sont là les qualités d'un homme. Aujourd'hui je pense que tes conseils ont porté leur fruit parce que, malgré les nombreuses difficultés rencontrées, j'ai pu quand même me frayer un chemin pour aboutir à la fin de ce travail.

Que ton âme repose en paix ! Amen.

A notre mère Mme Coulibaly Dounamba Diarra

Tu as toujours voulu le meilleur pour tes enfants. Ton amour, tes conseils et tes encouragements ne nous ont jamais manqué. Tous ces mots ne pourront exprimer ce que je ressens pour les principes que tu nous as inculqués.

Trouves dans ce modeste travail l'honneur et l'écho à ton appel à persévérer davantage. Merci maman

A tous mes oncles et tantes

A tous mes frères et sœurs

A tous mes cousins et cousines

En témoignage de ma grande affection et de mon profond attachement.

A tous mes grands parents

Pour tout le sacrifice consenti.

A tous mes amis

En témoignage de ma profonde gratitude.

A tous mes camarades de classe

En souvenir de nos années d'études.

A tous mes maîtres et à tous ceux qui ont contribué à ma formation.

A mon pays le Mali à qui je dois beaucoup.

REMERCIEMENTS

A l'éternel Dieu : créateur de la terre et des cieux, Tu as voulu et Tu as permis que ce jour arrive. Par Ta miséricorde, Ta bonté et Ta grâce Tu m'as assisté tout au long de ma vie.

Je te prie Seigneur d'accepter ce modeste travail en témoignage de ma reconnaissance et de ma foi. Que la paix soit sur tous les messagers de Dieu sans exception.

Au corps professoral et au personnel du décanat de la faculté de médecine de pharmacie et d'odonto-stomatologie du Mali
merci pour l'encadrement exemplaire

A mes oncles Mamourou Diarra et Sériba Diarra

Vous êtes toujours venus au moment opportun, votre assistance morale et matérielle ne m'a jamais fait défaut. Puisse Dieu vous prêter longue vie.

Trouvez ici l'expression de ma reconnaissance et de ma profonde gratitude.

A ma femme madame Coulibaly Komba Konaté

Je te dédie ce travail pour ton amour infailible. Merci pour ton soutien moral et matériel.

A notre maître Pr Tièman Coulibaly

Merci pour tout, nous prions Dieu pour que vos énormes qualités humaines et votre rigueur pour le travail bien fait nous servent d'exemples.

A notre maître Pr Alwata Ibrahim

Merci pour votre encadrement. Votre simplicité, votre disponibilité et votre rigueur dans le travail font de vous, un homme de qualité.

A mes collègues internes des CHU de Kati et Gabriel Touré :

Mamadou B. Traoré, Terna Traoré, Gaoussou Kéita,
Souleymane Diallo, Sory I. Tambassi, Soumana Traoré et
Aboubacar Diallo.

Pour votre collaboration de tous les jours dans la bonne humeur et l'échange permanent.

A mes cadets de la FMPOS

Qu'ils trouvent en ce travail un modeste exemple.

A Dr Kassim Koné

Pour l'assistance et tous les efforts que tu n'as cessé de déployer pour la saisie de ce document.

A tout le personnel de l'hôpital de Kati.

L'occasion m'est offerte de vous dire merci. Les mots ne seront jamais suffisants pour exprimer ma reconnaissance.

Que Dieu vous accorde une longue vie et une bonne santé.

A tous mes oncles et tantes

A vous tous, je dis merci pour toute l'assistance que vous ne cessez de m'apporter.

A Nantenin Sidibé

Je te dédie ce travail. Merci pour ton soutien moral et matériel.

A tous ceux que je n'ai pas pu citer.

Pardonnez-moi pour cette omission assurément involontaire.

A vous tous, je dis merci et merci !

A notre maître et président de jury

Professeur Abdou Alassane Touré

- Professeur honoraire de chirurgie orthopédique et traumatologique
- Membre de la SAFO
- Président de la SO.MA.C.O.T
- Chevalier de l'Ordre National du Mali.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider cette thèse malgré vos multiples occupations.

Homme de sciences réputé et admiré par tous, nous avons été très impressionnés par votre simplicité, votre disponibilité et vos qualités pédagogiques. Les mots nous manquent pour vous exprimer toute notre gratitude, veuillez toute fois accepter nos sincères remerciements, notre admiration et surtout notre indéfectible attachement.

A notre Maître et juge :
Professeur Mady MACALOU

- Chirurgien orthopédiste et traumatologue à l'infirmierie hôpital de Kati.
- Maître de conférences à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie (FMPOS).
- Général de l'armée malienne
- Membre de la société malienne de chirurgie orthopédique et traumatologie (SO.MA.C .O.T).
- Membre de la société française de chirurgie orthopédique et traumatologie (SO.F.C.O.T).
- Officier de l'ordre national du Mali.
- Chevalier de l'ordre national du mérite français.

Cher Maître,

Vous nous faites honneur en acceptant d'être parmi nos juges. Votre gentillesse, votre disponibilité et votre rigueur scientifique nous ont conduit vers vous.

Soyez assuré cher Maître, de toute notre gratitude et notre profonde reconnaissance.

A notre maître et juge
Professeur Adama SANGARE

- Chirurgien orthopédiste et traumatologue au CHU de Kati
- Ancien interne des hôpitaux de Dijon (France)
- Maître de conférences à la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie
- Membre de la société malienne de chirurgie orthopédique et traumatologie (SO.MA.C .O.T).
- Membre de la SAFO
- Membre de la société Mali-Médical.

Cher maître, votre encadrement précieux a contribué à l'élaboration de ce travail qui d'ailleurs est le vôtre .Votre rigueur scientifique et votre amour pour le travail bien fait, font de vous un homme de qualité.

Veillez accepter l'expression de notre admiration et soyez assuré de notre profonde gratitude.

A notre Maître et Directeur de thèse :
Professeur Sékou SIDIBE

- Chirurgien orthopédiste et traumatologue au CHU de Kati.
- Chef de service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU de Kati.
- Maître de conférences à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie (FMPOS).
- Membre de la société Malienne de chirurgie orthopédique traumatologie (SO.MA.C.O.T).
- Membre de la SAFO
- Membre du conseil de santé

Cher Maître,

Vous nous faites un grand honneur en nous acceptant dans votre service et en nous confiant ce travail ; nous espérons être à la hauteur de vos souhaits. Homme de principe et de rigueur, vos qualités humaines et scientifiques, votre quête obstinée du savoir et du travail bien fait font de vous un maître admiré par ses élèves. Plus qu'un maître, vous avez su être un père.

Cher Maître, Soyez assuré de notre profonde gratitude et notre attachement indéfectible aux principes que vous nous avez enseignés.

LISTE DES ABREVIATIONS

ASA: American society of anesthesiologists

CDC: Center for disease control

CHU: Centre hospitalier universitaire

CMB: Concentration minimale bactéricide

CMI : Concentration minimale inhibitrice

CRP: C reactive protein

DHS: Dynamic hip screw

DI50: Dose infectante 50%

EPA: Etablissement public à caractère administratif

FESSA : Fixateur externe du service de santé des armées

FMPOS: Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie

HTA : Hypertension artérielle

IPO : Infection postopératoire

ISO : Infection du site opératoire

IVD : Intraveineuse directe

NNIS : National nosocomial infection surveillance

PBVE : Pied bot varus équin

RAA : Rhumatisme articulaire aigu

SAFO : Société Africaine d'orthopédie

SOFCOT : Société Française de chirurgie orthopédique et traumatologie

SOMACOT : Société malienne de chirurgie orthopédique et traumatologie

TNF- α : Tumor necrosis factor α

USA : United states of america

VS : Vitesse de sédimentation

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
OBJECTIFS	3
I-GENERALITES	4
1-Définitions	
2-Historique	
3-Physiopathologie des infections ostéo-articulaires	
4-Facteurs de risque infectieux	
5-Aspects cliniques et paracliniques	
6-Bactériologie	
7-Traitement	
8-Mesures de lutte anti-infectieuses	
II-METHODOLOGIE	51
1-Cadre d'étude	
2-Patients et méthode	
III-RESULTATS	57
IV-COMMENTAIRES et DISCUSSION	73
V-CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	81
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	85
ANNEXES	91
RESUME	95

INTRODUCTION

Les infections postopératoires sont des complications catastrophiques pour les malades, dont elles aggravent les lésions initiales, compromettent le résultat fonctionnel et sont susceptibles de mettre en jeu le pronostic vital dans certains cas. Leur prévalence a diminué depuis quelques années, grâce à l'amélioration des techniques chirurgicales et à l'ensemble des précautions anti-infectieuses prises. Mais toute intervention chirurgicale comporte un risque septique. Celui-ci doit être le plus faible possible mais malheureusement ne sera jamais nul, car la barrière cutanée est franchie.

Un rapport du CDC d'Atlanta publié en 1999 [1] révèle qu'entre 1986 et 1996 l'incidence des infections du site opératoire a été de 2,6 % dans les 276 hôpitaux américains participant confidentiellement au programme NNIS.

En France l'incidence des infections postopératoires après l'ostéosynthèse d'une fracture fermée varie de 0,8% à 5,3% [2].

En Afrique, Kaabachi O. et coll. [3] sur 458 enfants opérés pour diverses affections ostéo-articulaires en Tunisie, 38 cas de suppurations postopératoires ont été recensés soit 8,3%.

MUTOMBO D.P. et coll. [4] sur 189 interventions chirurgicales osseuses propres à Kinshasa, 36 cas de suppurations postopératoires ont été recensés soit 19,05%.

Au Mali Traoré O. [5] sur 25 cas de fractures de la diaphyse fémorale traitées chirurgicalement, 11 cas d'infections postopératoires ont été recensés soit 44% des cas.

Ditengou N. [6] sur 76 ostéosynthèses faites dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU-Gabriel Touré, 10 cas d'infections postopératoires ont été recensés soit 13,1%.

Au Mali peu d'études ont été consacrées aux infections postopératoires en chirurgie ostéo-articulaire aseptique.

Ainsi à travers une étude rétrospective portant sur 367 interventions chirurgicales osseuses et/ou articulaires propres, nous avons voulu évaluer les infections post-opératoires dans le service de chirurgie orthopédique du CHU de Kati. C'est le but de ce travail.

OBJECTIFS

Objectif général

Evaluer les infections post-opératoires en chirurgie ostéo-articulaire aseptique dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU de Kati de janvier 1990 à décembre 2005.

Objectifs spécifiques

- 1-Préciser les aspects épidémiologiques de l'infection postopératoire.
- 2-Déterminer les causes de l'infection postopératoire.
- 3-Préciser les germes responsables et déterminer leur sensibilité aux antibiotiques
- 4-Préciser les gestes thérapeutiques mis en œuvre en vue du traitement des infections.
- 5-Préciser l'évolution des infections.

I- GENERALITES

A) - DEFINITIONS [7]

1- Infection : c'est l'invasion d'un organisme par des microorganismes vivants pathogènes (bactéries, virus, champignons, parasites).

2 - Infection nosocomiale : c'est une infection acquise dans un établissement de soins public ou privé. Absente à l'admission, elle apparaît dans un délai d'au moins 48 heures après l'hospitalisation.

3 - infection du site opératoire : elle se définit comme toute infection au niveau de la zone opératoire survenue dans les 30 jours suivant l'intervention ou dans l'année qui suit l'intervention, pour la mise en place d'un implant. Elle peut être superficielle ou profonde.

4 - infection superficielle : c'est une infection touchant seulement la peau ou les tissus sous-cutanés de l'incision survenant dans les 30 premiers jours après l'intervention.

5 - infection profonde : c'est une infection survenant dans les 30 jours après l'intervention s'il n'y a pas d'implant ou dans l'année qui suit l'implantation d'un matériel étranger laissé en place. Elle touche les tissus profonds.

B)-HISTORIQUE

De tout temps la prévention de l'infection a été l'obsession des chirurgiens. L'amputation des blessés sur les champs de bataille a été longtemps l'unique solution pour éviter la gangrène gazeuse, même si deux tiers des blessés mourraient secondairement d'une autre infection. LARREY, chirurgien de Napoléon, amputait un membre inférieur « haut et vite » en moins de quatre minutes. De très nombreux médecins et chirurgiens ont tenté d'améliorer le sort des blessés hospitalisés dont la plus part mourait d'infections acquises à l'hôpital.

Dans le milieu du 19^{ième} siècle, des découvertes fondamentales vont révolutionner la pratique de la chirurgie et de la médecine. Ignace SEMMELWEISS en 1846 s'était rendu compte que le lavage systématique des mains avec une solution de chlorure de chaux empêchait la transmission par les mains de l'agent des fièvres puerpérales, qui décimait les femmes accouchant à l'hospice. A l'époque il n'a pas été écouté et il mourra en 1865, misérable, exilé, fou de ne pas avoir été cru. Louis PASTEUR en 1860 démontra scientifiquement que les bactéries qu'il avait isolées transmettaient des maladies et en 1867 montra que le Staphylocoque doré récemment identifié était responsable de l'ostéomyélite.

LISTER chirurgien écossais introduisit en 1867 les premières notions d'antisepsie. Il recommanda de pulvériser le bloc par l'acide phénique pendant l'intervention qui était alors le seul antiseptique connu. La méthode fut tardivement acceptée en France où les chirurgiens opéraient en habit et chapeau haut de forme.

LUCAS-CHAMPIONNIERE en 1880 publia différents travaux sur l'application de l'antisepsie à la chirurgie et à l'obstétrique. TARNIERE démontra que les antiseptiques connus n'avaient pas tous une activité identique sur les bactéries testées et que cette activité était fonction de la concentration du produit et de temps de contact sur les bactéries. Il révéla encore qu'utilisés à trop forte concentration chez les patients, les antiseptiques pouvaient être toxiques.

Depuis on sait que les antiseptiques ne sont efficaces que sur une peau propre débarrassée des souillures et du sang coagulé. La propreté corporelle du malade et celle des mains du personnel soignant est une notion essentielle, notion toujours d'actualité et qu'il est indispensable de rappeler sans cesse.

L'utilité des antibiotiques dans la prévention des infections post-opératoires a été très discutée dès leur apparition, après la seconde guerre mondiale. Certains pensaient que l'antibioprophylaxie augmente la fréquence des infections post-opératoires, d'autres qu'elle n'avait aucun effet. Les effets secondaires des antibiotiques, leur efficacité incertaine, le souci d'éviter l'émergence de bactéries résistantes avaient conduit FINLAND M. [8] à écrire en 1960 qu' « *à l'heure actuelle presque tous les chirurgiens compétents s'accordent à dire que la prophylaxie de routine par les antibiotiques dans toute opération aseptique n'est ni nécessaire, ni souhaitable* ».

Dans les années 1960, les études rétrospectives sur le taux d'infections post-opératoires montrèrent que le pourcentage le plus bas était obtenu chez les malades bien préparés, subissant une chirurgie réglée. Par contre, dès qu'il s'agissait d'interventions en urgence ou chez des sujets âgés en mauvais état général, le risque d'infection était doublé.

En 1961, BURKE [9] démontra expérimentalement que l'efficacité de l'antibioprophylaxie dépendait étroitement du moment d'administration de l'antibiotique par rapport au geste chirurgical. L'antibiotique devait être présent dans les tissus avant la contamination bactérienne et en quantité suffisante jusqu'à la fermeture cutanée.

Dans les années qui suivirent, d'autres investigateurs établirent clairement que toutes les plaies chirurgicales, sans aucune exception, même au cours d'intervention « aseptique », étaient contaminées par des microorganismes qui tombaient dans le site opératoire, quelque soit les précautions prises. Il était impossible de réaliser une plaie stérile, même sous flux laminaire et dans une salle hyper stérile [10].

CLASSEN DC. [11] en 1992 a confirmé l'étude expérimentale de BURKE en montrant qu'en chirurgie propre ou contaminée, quelque soit les facteurs de risque d'infection associés, l'incidence des I.P.O était de 0,6% lorsque l'antibioprophylaxie était administrée moins de deux heures avant l'incision et que l'incidence de l'infection augmentait lorsque l'antibioprophylaxie était administrée plus de deux heures avant (3,8%) ou après l'incision (3,3%).

C) -PHYSIOPATHOLOGIE DES INFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES

1-BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES

L'infection ostéo-articulaire peut être acquise par voie hématogène lorsqu'un foyer infectieux, en contact avec la circulation générale est responsable d'une bactériémie ou d'une septicémie. Ces bactériesensemencent l'os, la synoviale et éventuellement le matériel étranger. L'infection peut également résulter d'une contamination directe de l'os ou de l'articulation au cours d'un traumatisme, d'une intervention chirurgicale ou d'une infiltration. Actuellement, les infections ostéo-articulaires de l'adulte sont plus souvent secondaires à la pénétration directe d'une bactérie dans l'os ou dans l'articulation que par voie hématogène.

L'os est un tissu conjonctif métaboliquement très actif, comportant en permanence des processus de construction et de résorption qui dépendent d'une vascularisation adéquate et complexe. La vascularisation de l'os est assurée par des vaisseaux provenant des parties molles adjacentes à l'os et par les vaisseaux centromédullaires. Le traumatisme détériore la vascularisation osseuse. Le geste chirurgical majore les lésions vasculaires par le déperiostage nécessaire pour aborder l'os et compromet la vascularisation centromédullaire en cas d'enclouage.

Thromboses vasculaires, ischémie et nécroses osseuses consécutives à ces agressions favorisent la survenue d'une infection. Dans l'articulation infectée, l'épanchement purulent consécutif à la multiplication bactérienne provoque une distension capillaire, une altération de la nutrition du cartilage et la nécrose de nombreux chondrocytes, constituant ainsi un véritable cercle vicieux. Les fibres de collagène du cartilage sont rapidement altérées par les bactéries fixées à sa surface permettant l'extension de l'infection dans l'os sous-chondrale. Le cartilage est également attaqué par des endotoxines, et par des enzymes protéolytiques produites par les polynucléaires activés, les cellules synoviales et les chondrocytes. Ces dernières libèrent à leur tour des cytokines qui stimulent la sécrétion d'enzymes protéolytiques, aboutissant ainsi à la destruction du cartilage. Cette destruction se poursuivra même après stérilisation de l'articulation par l'antibiothérapie [9]. Après une semaine d'évolution, des modifications chroniques puis irréversibles se développent dans l'articulation (prolifération des cellules synoviales, infiltration par des cellules mononucléées, formation d'un tissu de granulation et d'abcès).

L'infection peut s'étendre à la capsule et aux ligaments. La résorption osseuse et l'ostéoporose extensive au tour de l'articulation sont liées à la production locale de prostaglandine et de différentes cytokines libérées par les macrophages et les polynucléaires activés.

Une fois l'infection guérie, il est souvent difficile de récupérer dans sa totalité, la fonction articulaire car des tissus cicatriciels fibreux enraidissent l'articulation et réalisent une raideur d'importance variable.

Longtemps, la stase vasculaire d'origine inflammatoire, infectieuse ou traumatique a été considérée comme le mécanisme fondamental, permettant la multiplication des bactéries dans l'os et la survenue d'une infection osseuse.

L'étude au microscope électronique de coupe d'ostéomyélites chez l'homme ou d'arthrites expérimentales chez l'animal a permis de comprendre que l'adhérence bactérienne est un facteur capital dans la genèse de l'infection ostéo-articulaire [12].

2-ADHERENCE BACTERIENNE

Que ce soit dans le milieu environnant ou dans un organisme vivant, les bactéries ne peuvent échapper aux mécanismes d'élimination qu'en se fixant sur un support grâce à un processus appelé adhérence [12]. Connu depuis au début du 20^{ième} siècle, ce n'est qu'en 1980 que Gibbon RJ. [13] décrit l'affinité de certaines bactéries pour certains tissus (streptocoques et plaque dentaire, streptocoque A et gorge, *Escherichia coli* et épithélium urinaire).

L'adhérence des bactéries sur un matériel étranger ou à la surface d'un tissu osseux ou articulaire traumatisé ou nécrosé n'est possible que si les bactéries s'y fixent sur des sites récepteurs et secondairement s'engluent dans une substance collante appelée glycocalyx ou slime. La colonisation bactérienne d'un support quel qu'il soit, passe nécessairement par l'étape d'adhérence. C'est un système multifactoriel où plusieurs récepteurs bactériens se lient à différents récepteurs cellulaires.

3-RECEPTEURS IMPLIQUES DANS L'ADHERENCE

les récepteurs bactériens et tissulaires impliqués dans l'adhérence sont très mal connus. Les récepteurs cellulaires sont des glycoprotéines libérées des matrices cellulaires après un traumatisme.

Les tissus traumatisés ou nécrosés libèrent rapidement des glycoprotéines telles que le collagène, la fibronectine, la laminine, la vitronectine ou protéine S., la sialoprotéine et la fibrine [14]. La fibronectine joue un rôle fondamental dans l'adhérence bactérienne : c'est la cible de *Staphylococcus aureus* dans les tissus traumatisés et les caillots sanguins. Elle existe sous deux formes : une forme soluble dans le plasma et les liquides interstitiels, mais également sous forme insoluble dans les tissus conjonctifs et à la surface cellulaire.

Les récepteurs bactériens sont des structures protéiques complémentaires des récepteurs cellulaires. Ces récepteurs peuvent être des appendices bactériens (fimbriae ou pili), ou des sites spécifiques permettant la fixation des bactéries sur les glycoprotéines cellulaires ou interstitielles. *Staphylococcus aureus* possède des récepteurs pour la fibronectine, le collagène, la vitronectine, la fibrine et la laminine [14]. *Staphylococcus pyogenes* et différentes espèces de staphylocoques à coagulase négative peuvent également se fixer sur la fibronectine.

4- SLIME ET BIOFILM

Les bactéries fabriquant du « slime » ont une responsabilité incontestable dans les infections ostéo-articulaires aussi bien hématogène post-traumatique que sur matériel étranger [12]. Après fixation sur les récepteurs cellulaires, les bactéries vont sécréter les polysaccharides extracellulaires permettant l'adhérence aux surfaces et la cohésion des bactéries entre elles.

Cette couche dexopolysaccharide d'épaisseur variable ou slime peut abriter une ou plusieurs espèces bactériennes. Elle va gêner considérablement la mise en évidence des bactéries en culture si un prélèvement trop superficiel est effectué. La structure des ces

glycoprotéines est complexe et mal connue. Leur production est fortement dépendante de l'environnement et in vitro, des conditions expérimentales [15]. Le slime diminuerait les principales fonctions des polynucléaires neutrophiles (chimiotactisme, phagocytose dépendante de l'opsonisation et de la bactéricidie), ainsi la blastogénèse des monocytes et des lymphocytes B et T et l'activité bactériostatique des antibiotiques antistaphylococciques [16].

Slime, bactérie et glycoprotéines de l'hôte constituent le « biofilm ». Ce dernier laisse passer certaines substances nutritives indispensables à la survie des bactéries et les protège des mécanismes de défense de l'hôte. La formation du biofilm est un mécanisme universel. Sa présence semble être un déterminant majeur de la persistance de l'infection ostéo-articulaire et de son extension en présence ou en l'absence de matériel étranger.

5-MODIFICATIONS BACTERIENNES ET RESISTANCE

Les bactéries à l'intérieur du biofilm survivent dans des conditions difficiles et d'autant plus médiocres qu'elles sont dans les couches profondes. Ce qui induit le ralentissement de leur métabolisme, de leur croissance, une augmentation de leur hydrophobicité et donc de leur adhérence aux supports [17].

Les études in vitro et in vivo ont montré que les bactéries adhérentes sont beaucoup plus résistantes aux antibiotiques et aux antiseptiques que les bactéries libres. Ce phénomène n'est pas lié à la mauvaise pénétration des antibiotiques dans le slime mais à des modifications métaboliques des bactéries générées par la nature du biomatériau sur lequel elles sont fixées [15].

Dans un modèle expérimental permettant la croissance de bactéries dans un biofilm, Anwar H. [17] a montré que la vitesse de bactéricidie

des antibiotiques testés à des concentrations très importantes était considérablement ralentie sur *Staphylococcus aureus* prisonniers du biofilm depuis trois semaines, par rapport à celle obtenue sur les mêmes *S. aureus* présents dans un biofilm de 48 heures. De plus, des concentrations importantes d'antibiotiques administrées pendant 7 jours étaient capables d'éradiquer les bactéries d'un biofilm de 2 heures mais pas celles d'un biofilm de 21 jours. Il n'existe actuellement pas un test permettant de connaître l'efficacité d'un antibiotique dans un biofilm, et de C.M.I. basse ne sont pas forcément un critère d'efficacité [18]

6- INFECTION SUR MATERIEL [19]

La présence de matériel favorise la survenue de l'infection même avec un petit nombre de bactérie. Dès 1995, ELEK avait montré que la présence d'un corps étranger (en l'occurrence un fil de nylon) implanté en sous cutané chez le lapin facilitait l'installation d'une infection par un petit nombre de *S. aureus* qui étaient incapables d'induire la même infection en l'absence du matériel. SOUTHWOOD a confirmé cette réalité : la DI50 (doses infectantes 50% des animaux) capable de déclencher une infection autour d'une prothèse de hanche chez le lapin était de 50 *S. aureus* lorsqu'il était injecté dans le fémur en peropératoire alors qu'il en fallait 200 fois plus (10000 *S. aureus*) pour infecter le site opératoire en l'absence de prothèse. La présence du matériel étranger induit des mécanismes physiopathologiques particuliers chez l'hôte et chez les bactéries.

6-1- REACTION DE L'HÔTE

Chez l'hôte, aucun matériel n'est complètement inanimé. Tout matériel implanté déclenche 3 types de réactions qui peuvent attirer des bactéries de passage et être associées secondairement à une infection du matériel [20].

6-1-1- INTEGRATION DU MATERIEL / INFECTION [37]

Dès qu'un implant est en contact avec le sang ou le milieu interstitiel, il est immédiatement recouvert par des protéines interstitielles ou circulantes qui vont permettre son encapsulation par un tissu fibreux, son intégration et sa tolérance. L'intégration requiert la liaison entre des récepteurs membranaires spécifiques des cellules de l'hôte (fibroblastes) et des protéines adhérentes au matériel (fibronectine, collagène, laminine, vitronectine, fibrinogène). L'intégration du matériel étranger demande un certain délai, en moyenne deux ans. Pendant cette période le matériel étranger est hautement « sensible » à l'infection, et en particulier à l'infection hématogène mais lorsque l'intégration du matériel est réussie, le matériel implanté devient alors relativement résistant à la colonisation bactérienne.

Si des bactéries sont présentes pendant la phase d'intégration, elles entrent en compétition avec les cellules de l'hôte pour se fixer sur les glycoprotéines déposées à la surface de l'implant : c'est le classique « race for the surface » de GRISTINA. Si les bactéries dominent, elles vont coloniser peu à peu la surface de l'implant, l'intégration ne sera pas possible et le descellement septique assuré. Une fois installé, le biofilm n'est pas facilement altérable.

6-1-2-INFECTIION - REACTIONS INFLAMMATOIRES CHRONIQUES A CORPS ETRANGER ET « REJET » [19]

Un implant peut ne pas être intégré et être rejeté à long terme par une réaction inflammatoire chronique qui fait le lit de l'infection. Certains implants peuvent relarguer des particules du métal de titane de polyéthylène qui génèrent une réaction inflammatoire chronique locale et parfois générale. L'afflux des polynucléaires, des lymphocytes, des plasmocytes, des monocytes et des macrophages aboutit à la résorption osseuse provoquée par la libération de radicaux libres oxygénés, d'enzymes protéolytiques, de médiateurs de l'inflammation tels l'interleukine-1, le Tumor Necrosis Factor- α (TNF- α) et l'interféron γ . Ces cytokines fabriquées par les macrophages après phagocytose des particules appellent d'autres macrophages en renfort et le processus se poursuit avec dégradation des protéines, altération des tissus, ostéolyse et descellement du matériel. La réaction inflammatoire provoquée par l'échec de l'intégration sensibilise alors le matériel à la colonisation bactérienne, à l'intolérance du matériel s'ajoute alors son infection.

6-1-3- NECROSE TISSULAIRE

Certains implants peuvent relarguer de grandes quantités de composantes toxiques pour les tissus environnants et parfois entraîner une nécrose tissulaire locale ganglionnaire. Ces différentes réactions dépendent de la composition chimique du matériel, de la taille de l'implant, de sa surface (lisse ou rugueuse), des interactions de l'implant avec l'hôte (oxydation superficielle, relargage de particules...) et de sa stabilité avec les tissus environnants.

Expérimentalement, les réactions de l'hôte ont été étudiées chez l'animal en présence de matériel étranger. L'immunodépression locale

induite par la diminution des défenses immunitaires locales associées à une phagocytose défectueuse à été mise en évidence par ZIMMERLI au contact d'un corps étranger, la concentration en complément, en fraction C3 et l'activité opsonisante du liquide interstitiel étaient diminuées par rapport au sérum, de même les polynucléaires neutrophiles au contact du matériel avaient une activité phagocytaire et bactéricide diminuée par rapport à celles des polynucléaires circulants.

6-2- REACTIONS DES BACTERIES FIXEES SUR LE MATERIEL [19]

La fixation de la bactérie sur le matériel résulte des mécanismes complexes associant l'attraction physique des bactéries soit par le matériel lui même, soit par les sites récepteurs sur les glycoprotéines enrobant le matériel. Une fois fixées, les bactéries vont fabriquer des substances exopolysaccharidiques constituant le « biofilm » qui les protègent de la phagocytose et leur permet de survivre dans un environnement hostile.

Expérimentalement, il a été montré que *S. epidermidis* et *Escherichia coli* adhéraient préférentiellement aux polymères (polyéthylène, polyméthylmétacrylate), alors que les *Staphylococcus aureus*, capables d'adhérer sur n'importe quel implant, préféraient les métaux et les alliages. Certains biomatériaux poreux sont plus facilement infectés que d'autres par *Staphylococcus aureus*.

Ex vivo et in vitro : on a démontré que les antibiotiques perdent leur activité bactéricide sur les bactéries fixées sur du matériel. Cette perte d'activité est plus en rapport avec la fixation bactérienne sur un certain type de matériel qu'avec la présence de slime. Les bactéries fixées sur du polyméthylmétacrylate étaient beaucoup plus résistantes aux antibiotiques, que celles fixées sur un métal.

Chez des animaux porteurs de matériel infecté par *S. aureus*, CHURID a montré que les CMI de différents antibiotiques (oxacilline, vancomycine, fleroxacine et rifampicine) sur des *S. aureus* isolés au contact de matériel étaient identiques aux CMI des mêmes *S. aureus* cultivés au laboratoire en milieu liquide, mais que les CMB étaient plus de 256 fois supérieures aux CMB des souches initiales. Dans un autre modèle expérimental d'infections sur matériel à *S. aureus* ou à *Staphylococcus epidermidis* les trithérapies comportant la rifampicine étaient toujours plus efficaces que les mono-ou bithérapies pour stériliser le matériel infecté et plus l'infection était traitée précocement, plus élevé était le pourcentage de matériel stérilisé.

D) - FACTEURS DE RISQUE INFECTIEUX

1-FACTEURS DE RISQUE PREOPERATOIRES [19]

1-1-l'hospitalisation prolongée préalable

C'est le premier facteur de risque préopératoire. Elle est d'une importance primordiale dans le risque d'apparition d'une infection postopératoire. CRUSE a montré qu'après une journée d'hospitalisation, celui-ci était de 1,1%, après 2 à 6 jours d'hospitalisation de 1,6%, après une semaine de 2% et après plus de deux semaines d'hospitalisation de 4,3%. En fait, le séjour préopératoire doit être le plus bref possible et mieux vaut effectuer les explorations lors d'un séjour préalable et n'hospitaliser le malade que la veille de l'intervention.

1-2- la substitution de la flore microbienne cutanée

Pendant l'hospitalisation, la flore cutanée résidente des patients constituée principalement de bactéries à Gram positif, est remplacée progressivement par des bactéries de leur environnement c'est-à-dire par des bactéries à Gram négatif du tube digestif et des bactéries

nosocomiales véhiculées par le personnel. Cette substitution de flore s'effectue relativement rapidement en quelques jours. Il est important de connaître ce phénomène pour modifier l'antibioprophylaxie des malades qui sont hospitalisés plusieurs jours avant l'intervention. L'antibioprophylaxie doit dans ce cas être adaptée à l'écologie bactérienne du service et non à la flore cutanée que le malade avait à l'entrée.

1-3- Etat cutané du site opératoire

Les cicatrices multiples ne peuvent pas subir une chirurgie plastique préalable, mais il faut savoir qu'elles majorent le risque infectieux. En effet les cicatrices étendues, mal vascularisées peu élastiques, rétractiles parfois adhérentes à l'os peuvent provoquer après l'intervention un lâchage de suture ou une nécrose cutanée à l'origine d'infections profondes. Les lésions cutanées desquamantes ou traumatiques doivent être traitées avant d'envisager la pose d'un matériel à plus forte raison si elles sont inflammatoires (folliculites, escarres etc.). Les malades atteints de psoriasis cutanés semblent avoir un risque d'infection supérieur à une population normale.

1-4-La dépilation

Tous les éléments de la littérature s'accordent à dire que le rasage doit être proscrit. Il est certainement la technique la plus néfaste alors qu'il est malheureusement très répandu. Il apparaît comme un facteur de risque d'infection supplémentaire. Il provoque inmanquablement des lésions macroscopiques, une inflammation et des microcoupures dans lesquelles les bactéries de couches profondes de la peau se multiplient lorsque la préparation du champ opératoire est effectuée trop lentement à l'avance. L'incision libérera dans le site opératoire un inoculum bactérien proportionnel au délai séparant le rasage et

l'intervention. Ce délai généralement de 12 heures constitue un autre facteur de risque d'infection important, connu, mais volontairement négligé pour des raisons d'organisation. Le matériel à usage unique est indispensable pour éviter la transmission d'un agent pathogène d'un malade à l'autre. Les protocoles de préparation du champ opératoire devraient préconiser l'utilisation des tondeuses stérilisables à tête amovibles et à usage unique ou de crème dépilatoires.

2- FACTEURS DE RISQUE PEROPERATOIRE

2-1-Salle d'opération

Elle doit être évidemment propre, respecter certaines contraintes architecturales avec suffisamment de place pour permettre l'évolution normale d'une équipe anesthésique et chirurgicale [21]. Les systèmes d'aération des salles d'opération sont sujets à discussions. Il est souhaitable d'avoir un air conditionné, filtré, circulant en pression positive dans les salles d'opération, ce système régulièrement vérifié. Le flux laminaire n'a prouvé son efficacité que dans certains types d'intervention en particulier la chirurgie de remplacement prothétique articulaire [17]. Le bloc opératoire doit être stérilisé avant toute intervention chirurgicale [19].

2-2-Les attitudes du personnel dans le bloc opératoire

Des mouvements doivent être les plus discrets possibles, les bavardages bannis afin d'éviter la formation d'aérosols bactériens. La tenue de salle d'opération doit être strictement localisée à ce niveau. L'importance de l'asepsie en salle d'opération et de la discipline qui est nécessaire pour la conserver est indiscutable. La réduction de la contamination bactérienne du site opératoire doit être la préoccupation première de toute l'équipe chirurgicale. Les mouvements du personnel pour entrer et sortir de la salle d'opération

doivent être limités, les portes fermées car tous les mouvements d'air générés par l'activité humaine mettent en suspension des bactéries.

2-3-Le matériel chirurgical

La stérilité du matériel utilisé pendant l'intervention est absolument indispensable. Toutes les précautions prises en péri-opératoire seraient inutiles si le matériel n'était pas stérile. Il en est de même pour le matériel ancillaire, le linge opératoire, les liquides utilisés pour décontaminer le site opératoire. Les instruments étalés dans la salle d'opération sont exposés à la contamination bactérienne. Ils doivent être protégés pendant qu'ils ne sont pas utilisés.

La stérilisation n'est possible que sur du matériel en bon état, non écaillé et propre. Elle doit être contrôlée systématiquement pour être de bonne qualité et maintenue pendant le stockage du matériel. Celui-ci ne doit pas être contaminé lors de l'ouverture des paquets ou des conteneurs métalliques. Les embouts d'aspiration sont connus pour contaminer facilement le site opératoire car ils aspirent de larges volumes d'air. Les embouts devraient être changés toutes les trente minutes [19].

2-4-L'expérience de l'opérateur

L'expérience de l'opérateur est un paramètre fondamental dans toutes les études épidémiologiques. Les interventions, hémorragiques, longues, associant la pose d'un matériel étranger, volumineux sont à haut risque d'infection. Une opération atraumatique est toujours exigée de la part de l'opérateur. La bonne connaissance de la technique opératoire, l'expérience vécue par la répétition des interventions améliorent la qualité du geste chirurgical et diminuent la morbidité.

On a pu démontrer l'importance de la dissection qui doit être suffisante et de l'hémostase avec en particulier l'utilisation du bistouri électrique. C'est surtout le drainage que se sont intéressées les études épidémiologiques : il a été démontré qu'un drainage était le plus souvent souhaitable mais qu'il devrait suivre certaines conditions : être aspiratif et ne pas sortir par l'incision chirurgicale [22].

Cependant l'expérience de l'opérateur peut également être un facteur de risque péjoratif dans la mesure où elle pourra amener à effectuer des interventions « hasardeuses » de morbidité plus élevée.

2-5- La durée de l'intervention

C'est également un facteur de risque qui est augmenté quand la durée de l'intervention s'allonge. Le taux d'infection peut être doublé quand la durée de l'intervention est supérieure à 3 heures, mais plutôt que la durée absolue de l'intervention, on verra que la durée d'intervention est un facteur d'augmentation du risque infectieux par rapport aux autres interventions du même type [19].

3- FACTEURS DE RISQUE POST-OPERATOIRES

Dans la période post-opératoire, d'autres facteurs de risque d'infection existent et il faut être vigilant.

3-1- Hématome postopératoire

L'absence de l'hémostase intra osseuse correcte, la présence de décollement et l'utilisation d'anticoagulant (prophylaxie de la thrombose) facilitent la survenue d'un hématome. L'hématome ne constitue pas seulement un milieu idéal de culture pour les bactéries mais lorsqu'il est important, il accentue la dévascularisation des tissus environnants, diminue les défenses immunitaires locales et empêche les antibiotiques et les anticorps de pénétrer dans certaines zones [19]. La prévention de l'hématome consiste en une hémostase soignée, un

drainage aspiratif efficace, une fermeture étanche des aponévroses et une compression de la zone opératoire.

La présence d'un volumineux hématome est une indication impérieuse à la reprise chirurgicale pour éviter une infection ou pour permettre de la traiter efficacement.

3-2-Nécrose cutanée superficielle

Cette lésion cutanée peut se compliquer d'une infection profonde ; elle nécessite des soins spéciaux après excision en salle d'opération.

3-3-Drains de Redon [19]

Le drainage profond de la plaie opératoire est assuré par les drains aspiratifs de Redon dans le but de prévenir l'hématome et de diminuer le risque d'infection. Il peut arriver que des microorganismes cutanés migrent le long des drains de Redon à partir de l'orifice cutané jusqu'en profondeur. Une étude a montré que le drainage maximum avait lieu dans les premières 24 heures et qu'ils ne devaient pas rester plus de 24 heures en cas d'intervention non compliquée .

La culture systématique de l'extrémité de Redon retirée après désinfection de l'orifice cutané et sans toucher la peau pendant ablation, permet de faire le diagnostic d'infection profonde lorsque la culture bactérienne est très abondante.

3-4-Infection superficielle [19]

C'est un facteur de risque d'infection reconnu par toutes les études. Les infections superficielles sont celles qui guérissent avec des soins locaux. Elles peuvent être dues à une intolérance des fils ou à un affrontement cutané insuffisant. Tout retard de cicatrisation de l'incision cutanée est un facteur favorisant la colonisation de la plaie par les bactéries cutanées ou digestives hospitalières qui vont secondairement être responsables d'une infection profonde. On estime

qu'une infection superficielle augmente de plus de trois fois le risque d'une infection profonde. Pour Fitzgerald, l'écoulement précoce de la plaie opératoire représente un risque d'infection retardé de la prothèse quelle que soit l'aspect et la stérilité de la plaie, même si la cicatrisation a été obtenue à la sortie du patient. La moitié des infections profondes authentifiées dans les mois suivant l'intervention avaient été qualifiées de «superficielles».

3-5-Reinterventions précoces

L'évacuation d'un hématome, la réduction sanglante d'une luxation de prothèse de hanche, toutes les complications post-opératoires qui nécessitent une réintervention précoce majorent le risque d'infection.

3-6-Les infections hématogènes

Dans la période post-opératoire précoce, l'hématome et les tissus au tour du matériel sont susceptibles d'être contaminés par une infection hématogène. C'est la raison pour laquelle il est prudent de diagnostiquer des infections méconnues ou négligées (infection urinaire, cutanée, pulmonaire et dentaire) et de les traiter efficacement avant l'intervention. Il a été rapporté une infection dont le point de départ était un cathéter périphérique en polyéthylène [23].

Les principales portes d'entrée de l'infection hématogène sont l'infection urinaire à bacilles à Gram négatif (30-38%) associées ou non à un sondage ou à une intervention sur les voies urinaires, l'infection cutanée chronique source de bactériémie à *Staphylococcus aureus* ou streptocoques bêta hémolytiques, l'infection pulmonaire (15%), l'infection dentaire avérée ou associée à des soins dentaires sanglants (12%) et l'infection digestive [22].

4-FACTEURS DE RISQUE LIES AU PATIENT

L'âge avancé, l'obésité, le diabète, le traitement immunosuppresseur sont des facteurs de risque d'infections post-opératoires sur lesquels il est difficile d'avoir une action. De la même façon, certaines pathologies aggravent le risque infectieux.

4-1-Diabète

Le plus souvent, il s'agit du diabète insulino-réquerant ou non. Trois facteurs aggravent le risque d'infection du site opératoire : l'obésité, l'existence d'un foyer infectieux à distance et la chirurgie de reprise.

4-2-Polyarthrite rhumatoïde [19]

L'altération d'une articulation par un processus inflammatoire, traumatique ou chirurgical est un facteur de risque d'infection. Dans la polyarthrite rhumatoïde le tissu inflammatoire est un milieu idéal pour l'installation d'une infection bactérienne. En plus du déficit de l'immunité majoré par administration de corticoïde ou d'immunosuppresseurs, ces malades ont une fragilité cutanée responsable de microlésions, réservoirs de bactéries. Chez ces patients, l'incidence de l'infection superficielle ou profonde, précoce, tardive ou hémotogène après pose d'une prothèse articulaire est 2 fois plus grande que pour un patient sans polyarthrite rhumatoïde.

4-3-La dénutrition chronique [19]

L'immuno-incompétence qui en découle crée un environnement favorable à un défaut de cicatrisation, qui entraîne facilement la survenue d'une infection postopératoire et le passage à la chronicité. Une numération de lymphocytes inférieurs à $1500/\text{mm}^3$ et moins de 35g d'albumine par litre sont associés à une augmentation de la prévalence des infections post-opératoires. Les carences protéique, calcique, ferrique et vitaminique devraient être recherchées chez tous

les malades âgés qui vont subir une arthroplastie. Il est facile de compenser certaines d'entre elles.

4-4-Le cancer sous-jacent

Il existe peu de cas publiés d'infections après une intervention orthopédique chez les malades ayant un cancer sous-jacent. Il est probable que certaines tumeurs digestives sont responsables de bactériémies occultes et donc de l'ensemencement par voie hématogène du matériel. L'irradiation favorise les troubles trophiques, cutanés qui vont retarder la cicatrisation et faciliter l'infection secondaire.

4-5-L'infection à distance

Les infections urinaires, dentaires, cutanées ou pulmonaires doivent être dépistées et éradiquées avant la pose du matériel, car elles multiplient au moins par trois le risque d'infection hématogène du matériel prothétique [38]. Cette infection peut survenir à tout moment aussi bien en post-opératoire immédiat que plusieurs années après le geste chirurgical.

4-6-La drépanocytose [19]

Elle est responsable de destruction ostéoarticulaire en particulier de la hanche, impose chez certains malades, le remplacement de l'articulation par une prothèse totale. L'incidence des infections à pneumocoques chez ces malades est 300 fois supérieure à la normale, en partie à cause de l'asplénisme réalisé progressivement par les infarctus spléniques récidivants. Ces malades font également plus d'infections à salmonelles. L'antibioprophylaxie périopératoire est indispensable de même que l'antibiothérapie à forte dose pour traiter une infection caractérisée.

4-7-Les cicatrices

Les cicatrices multiples mal vascularisées, peu élastiques, rétractiles, parfois adhérentes à l'os, témoins d'interventions antérieures, sont responsables d'incidents cicatriciels à l'origine d'infection profonde.

4-8-Le score ASA

Il existe une corrélation entre la fréquence des infections du site opératoire et le score de « American Society of anesthesiologists » (ASA) qui en compte la gravité des pathologies sous-jacentes. Il existe cinq (5) classes d'ASA :

- ASA I : patient n'ayant pas d'autres affections que celle nécessitant l'acte chirurgical
- ASA II : patient ayant une perturbation modérée d'une grande fonction
- ASA III : patient ayant une perturbation grave d'une grande fonction
- ASA IV : patient ayant un risque vital imminent
- ASA V : patient moribond.

4-9-La corticothérapie et les immunosuppresseurs

Ils pourraient prédisposer à la survenue d'une infection du site opératoire, mais les études sont contradictoires.

E) - ASPECTS CLINIQUES ET PARACLIQUES DES INFECTIONS POST-OPERATOIRES

L'expression clinique des infections est variable en fonction du pouvoir pathogène des bactéries, du terrain immunitaire du malade et du mode d'acquisition de l'infection.

Les infections nosocomiales acquises après chirurgie orthopédique peuvent avoir deux modes d'expression : précoces ou retardées. Les infections du site opératoire doivent être considérées comme les

infections profondes jusqu'à preuve du contraire. L'infection superficielle est exceptionnelle dans ce type de chirurgie.

L'infection hématogène nosocomiale peut compliquer un geste thérapeutique à tout moment et survenir précocement après l'intervention ou tardivement.

1- Sepsis précoce

L'infection précoce se déclare sur un mode aigu ou subaigu au décours immédiat de l'intervention pendant l'hospitalisation du malade, dans les jours qui suivent sa sortie, ou un peu plus tard, dans les 3 mois qui suivent l'intervention. Elle témoigne d'une contamination du site opératoire, soit pendant l'intervention soit secondairement en périopératoire immédiat (contamination du pansement par une flore urinaire ou digestive par exemple).

1-1-L'infection aiguë

Elle témoigne d'une contamination massive par une ou des bactéries virulentes. Le tableau clinique se constitue rapidement et associe :

- de vives douleurs du membre opéré
- une fièvre élevée et oscillante avec parfois des signes généraux d'accompagnement.

A l'examen, l'infection est manifeste, parfois déjà entre deux fils coule du pus qu'il faut analyser de toute urgence. L'hyperleucocytose est constante. La VS est perturbée par l'intervention, mais la CRP est franchement pathologique. Les bactéries responsables sont généralement facilement identifiable dès l'examen direct du pus (*Staphylococcus aureus*, entérobactéries, ou infection polymicrobienne associant les deux premiers ainsi qu'entérocoque et anaérobies).

1-2- L'infection subaiguë

Elle s'exteriorise plus lentement. Elle résulte également d'une contamination peropératoire ou postopératoire par des bactéries peu pathogènes (*Staphylococcus epidermidis* par exemple) chez un malade immunoincompétent âgé et dénutri, ou porteur de matériel étranger. Très souvent il n'existe pas ou peu de signes cutanés et le diagnostic est plus difficile. Il repose sur un faisceau d'arguments cliniques et bactériologiques. Les arguments cliniques sont :

- La fièvre (modérée)
- une sensibilité de la cicatrice, parfois discrètement inflammatoire ou empâtée.
- le malade se plaint d'une gêne douloureuse qu'on a tendance à rattacher au geste opératoire. Il n'y a pratiquement jamais de collection objectivée par la palpation ou par l'échographie de la zone opérée.

Les arguments bactériologiques reposent essentiellement sur l'isolement des mêmes bactéries sur les extrémités de Redon, dans l'écoulement séropurulent qui sort par les orifices de Redon, dans le liquide de ponction de la collection réalisée dans des conditions strictes d'asepsie ou dans les prélèvements peropératoires lors de la reprise chirurgicale. Les bactéries appartiennent généralement à la flore cutanée ou digestive du malade. L'accélération de la VS et l'augmentation de la CRP, paramètres constamment modifiés par l'intervention ne sont pas significatifs ; l'hyperleucocytose est très constante.

2- L'infection retardée

L'infection peut rester occulte longtemps et s'exterioriser plusieurs mois voire plusieurs années après l'intervention. La caractéristique de

ce type d'infection est d'être responsable de gêne, de douleurs qui vont en s'aggravant depuis la pose du matériel. Le malade dit spontanément « n'avoir jamais été bien depuis l'intervention ».

L'infection à bas bruit peut également être responsable d'un retard de consolidation, d'une pseudarthrose résistante aux greffes pratiquées et parfois d'un syndrome inflammatoire local pris pour une algoneurodystrophie elle aussi rebelle au traitement symptomatique.

Lorsqu'il s'agit d'une infection sur prothèse, il est fréquent que le descellement ne soit pas visible radiologiquement avant plusieurs mois. Les lésions vont s'aggraver progressivement et leur nature septique ne sera reconnue qu'un ou deux ans plus tard. Pendant longtemps, l'aspect local est normal. La fistulisation tardive objectivera alors l'infection.

Le plus souvent la VS est discrètement accélérée et la CRP largement augmentée, mais elles peuvent être complètement normales. Il n'y a généralement pas d'hyperleucocytose. Le seul moyen de faire le diagnostic de ces infections torpides est d'effectuer des prélèvements profonds, multiples, sans antibiothérapie préalable. Le diagnostic bactériologique est délicat car les bactéries sont difficiles à mettre en évidence et volontiers considérées comme des contaminants. Elles cultivent lentement, uniquement dans les milieux enrichis et le plus souvent en anaérobiose : il s'agit généralement de *Staphylococcus epidermidis*, *P.acnes* et *P.magnus*.

Il est important de garder à l'esprit que les infections tuberculeuses existent toujours. Le seul moyen d'en faire le diagnostic est d'isoler *Mucobacterium tuberculosis* sur les milieux spéciaux qui doivent êtreensemencés systématiquement pour tout prélèvement profond.

5-3-Infection hématogène sur matériel

Cette infection semble survenir sur un mode aigu, chez un malade qui jusqu'alors supportait parfaitement son matériel (prothèse le plus souvent mais également ostéosynthèse). Brutalement apparaît une douleur violente, invalidante, accompagnée d'un syndrome fébrile souvent associé à des frissons.

L'infection survient classiquement longtemps après la pose d'un matériel parfaitement toléré et c'est l'infection dite « tardive » [24]. Mais, elle peut également survenir en postopératoire récent [20], car pendant la période postopératoire, l'hématome est susceptible d'être colonisé par une bactériémie ayant par exemple pour origine un cathéter périphérique ou un cathéter central [23]. La porte d'entrée de l'infection hématogène est une infection à distance connue ou méconnue qu'il importe de détecter pour la traiter. Les infections dentaires, urinaires, digestives ou pulmonaires sont les plus souvent reconnues. N'importe quelle bactérie peut être responsable d'une infection hématogène.

F)- MICROBIOLOGIE DES INFECTIONS DU SITE OPERATOIRE EN CHIRURGIE OSSEUSE

Les bactéries impliquées dans les infections du site opératoire en chirurgie osseuse peuvent avoir un pouvoir pathogène établi de longue date ou être des bactéries généralement considérées comme non pathogènes mais qui peuvent agresser des patients aux défenses immunitaires perturbées.

1 -LES PATHOGÈNES « PROFESSIONNELS » :

Staphylococcus aureus, Streptococcus bêta-hémolytiques (des groupes A, B, C et G) et Escherichia coli sont généralement isolés dans les infections aiguës survenant à l'occasion d'une bactériémie ou d'une

septicémie, soit précocement en postopératoire, soit tardivement sur du matériel implanté depuis longtemps.

2 - PATHOGÈNES OPPORTUNISTES :

Les bactéries les moins virulentes peuvent devenir pathogènes en présence de matériel volumineux ou en l'absence de défense de l'hôte (équation d'Altemeier). C'est ainsi que les commensaux cutanés tels que *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis*, des corynébactéries ou des bactéries anaérobies des couches cutanées profondes comme *Propionibacterium sp.* ou *Peptostreptococcus sp.* Ainsi que des bactéries saprophytes de l'environnement aquatique comme *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter sp.*, *Acinetobacter*, voire des mycobactéries atypiques, peuvent provoquer d'authentiques infections. Les champignons (levures ou champignons filamenteux) sont rarement responsables d'infections sur matériel en chirurgie osseuse et seulement chez des patients sévèrement immunodéprimés (corticothérapie prolongée, néoplasie profonde, greffés ...).

3 - ÉPIDÉMIOLOGIE BACTÉRIENNE :

Staphylococcus aureus et *Staphylococcus epidermidis* (principaux représentants des staphylocoques à coagulase négative) constituent 40 à 60% des bactéries isolées, responsables d'ISO en chirurgie orthopédique ou post-traumatique. Ils se partagent la première place dans toutes les séries et dans tous les types d'infections chroniques, avec ou sans matériel. L'incidence des infections à *Staphylococcus epidermidis* est croissante. Dans 10 à 20 % des cas, ces ISO sont plurimicrobiennes. Les ISO peuvent être causées aussi bien par des bactéries multisensibles appartenant à la flore du malade que par des bactéries multirésistantes d'origine hospitalière ; l'incidence de ces dernières est préoccupante, aussi bien chez les bactéries à Gram

positif qu'à Gram négatif.

4 - SITUATION ÉPIDÉMIQUE :

La découverte de cas groupés d'ISO dues à des bactéries traditionnellement impliquées dans les infections nosocomiales ou inhabituelles (deux cas suffisent) est généralement faite par le laboratoire de bactériologie. Le directeur de l'établissement doit être immédiatement averti afin que des mesures soient prises dans le service pour couper la chaîne épidémique en fonction des données de la science du moment concernant le mode de transmission de la maladie (mains, eau, antiseptique, matériel...) et le réservoir naturel où se développe l'agent responsable de cette épidémie. L'épidémie d'ISO peut être due à une seule bactérie ou à plusieurs bactéries. Dans le premier cas, il s'agit d'un réservoir unique ou d'une transmission croisée ; dans le second, l'augmentation de la fréquence des ISO est due à une mauvaise pratique à n'importe quel niveau de la préparation du patient ou de l'équipe chirurgicale ou pendant les soins postopératoires.

G)- TRAITEMENT

Trois problèmes doivent être envisagés : les antibiotiques, l'immobilisation du foyer, la conduite à tenir vis à vis du foyer ostéitique lui même.

1-Traitement préventif

C'est l'éternelle querelle : faut-il faire un traitement antibiotique préventif de l'infection osseuse ? Partisans et adversaires de l'antibiothérapie systématique s'empoignent depuis des années. Cependant, des travaux récents prouvent la valeur du traitement systématique :

-BOYD à la MAYO clinic [7] sur 658 interventions sur la hanche trouve que 30% étaient bactériologiquement souillés. Les malades mis sous pénicilline synthétique ont présenté un taux de suppuration de 0,8%.

Les malades qui avaient été traités par placebo ont un taux de 4,8%.

- EVRAD [24] a dirigé depuis 1974 une étude prospective sur 2000 prothèses totales de hanches posées dans neuf services d'orthopédie.

96% des patients ont été reçus au bout de six mois, 80% des patients au bout de deux ans. 1070 avaient été traités par céfazoline avec un taux d'infection de 0,9%. 1067 avaient reçu un placebo, le taux d'infection est de 3,3%.

Le traitement doit être bien toléré, peu toxique, pas trop cher et ne pas couvrir un trop large spectre pour ne pas sélectionner des souches résistantes. Il doit être toujours adapté aux antibiotiques.

2- Traitement curatif

2-1- L'antibiothérapie

Les antibiotiques peuvent suffire comme traitement d'urgence d'une ostéomyélite aiguë hématogène, sans nécrose osseuse. Ils peuvent suffire à éviter l'infection d'un hématome menacé.

Ils ne sont pas indispensables dans 3 cas :

-lorsqu'il existe une infection superficielle qui a été bien nettoyée mais nous ne sommes pas dans le cas d'une ostéite.

- Lorsqu'il s'agit d'une infection légère après ablation du matériel : la suppuration se guérit en général seul.

- Lorsqu'il s'agit d'une infection qu'on a pu éradiquer chirurgicalement, c'est très rare.

Ils sont inutiles dans trois cas :

- lorsqu'on a à faire à un germe résistant et que le traitement n'est pas adapté ;

- lorsqu'il existe une nécrose osseuse ou des corps étrangers persistants ;

-lorsque l'excision et le drainage des zones infectées ont été insuffisants. Lorsque le germe est connu, il faut évidemment se baser sur l'antibiogramme et particulièrement sur la valeur bactéricide de l'antibiotique. Lorsque le germe n'a pas été identifié, il faut taper un petit peu à l'aveugle et faire une association de deux antibiotiques pour essayer de couvrir le plus large spectre possible. La durée du traitement doit être prolongée : quatre à six semaines voire plus.

2-2- L'immobilisation du foyer

C'est un excellent anti-inflammatoire. Lorsque le foyer est solide, c'est un adjuvant de qualité.

Lorsque le foyer est instable, il faut s'acharner à immobiliser et ce n'est pas toujours facile : le plâtre est évidemment un bon moyen, mais difficile à supporter et à surveiller. La traction suspendue permet une immobilisation relative et doit être mise en place lorsqu'on a à faire à une prothèse de hanche infectée. Le fixateur externe est le moyen le plus utilisé actuellement : un ou mieux deux fixateurs externes posés dans deux plans perpendiculaires permettent une bonne immobilisation des extrémités osseuses, une orientation correcte, une surveillance facile de l'état cutané et des pansements, sans laisser de corps étrangers métalliques au contact du foyer suppuratif.

2-3-conduite à tenir vis-à-vis du foyer

L'opinion classique est que la présence de corps étranger métallique entretient la suppuration et que seule son ablation permettra le tarissement. En fait, la déstabilisation d'une fracture ou d'une ostéotomie pose souvent de problèmes considérables. Il ne faut certes pas hésiter à enlever un matériel inadapté, instable, cassé. Cependant,

lorsque l'ostéosynthèse est de bonne qualité, que l'ostéolyse autour du matériel n'est pas trop importante, qu'il n'y a pas de nécrose osseuse en place, il est licite de ne pas toucher à ce matériel. L'école de Davos (Rittmann et Poren), après de nombreuses expériences sur l'animal, pense même que l'immobilisation stricte du foyer est un élément essentiel de lutte contre l'infection et n'hésite pas à laisser en place, voire à reposer un matériel d'ostéosynthèse en milieu infecté du moment qu'il est parfaitement fixé.

Le traitement chirurgical poursuit quatre buts : excision, désinfection et drainage, reconstruction.

2-3-1-L'excision du foyer

L'incision d'un abcès ou l'exérèse partielle d'un trajet fistuleux est toujours insuffisante. L'essentiel est d'exciser tout ce qui est nécrosé qu'il s'agisse de partie molle ou d'os. De plus il faut supprimer les recessus, les anfractuosités, les recoins qui se drainent mal. Le foyer doit être mis à plat comme une assiette (saucer), c'est la saucérisation. L'important est de permettre un bon drainage et de ne pas laisser de tissu nécrotique.

2-3-2-La désinfection et le drainage du foyer

La désinfection se fait essentiellement par un lavage abondant de la plaie aux antiseptiques. On peut prolonger cette désinfection par plusieurs artifices :

- irrigation locale : la plaie est soigneusement refermée et garnie d'un pansement étanche. Plusieurs drains sont mis en place, l'un va laisser écouler à l'intérieur de la plaie une solution antibiotique, les autres vont faire une aspiration continue. Les drains sont laissés le plus longtemps possible, 15 à 20 jours. Ils ne sont retirés que lorsque les prélèvements faits au niveau des bouches d'aspiration sont négatifs à

trois examens successifs. C'est une excellente méthode mais difficile à mettre en route, à surveiller, surtout à maintenir longtemps : au bout de deux ou trois jours, très souvent des fuites se produisent et l'irrigation ne peut plus être maintenue.

- Bucholz en 1960 a proposé la mise en place dans le foyer de billes de ciment acrylique (Palacos) à la Gentamicine. Il part du principe que le ciment est hydrophile et l'antibiotique hydrosoluble. Le conditionnement en chapelet de billes permet une grande surface de contact avec zone infectée, un drainage efficace, une ablation facile de ce matériel. La concentration de Gentamicine dans le sang est faible (0,05 µg/ml) mais forte localement : on peut relever jusqu'à 200 µg/ml de Gentamicine dans le drain. La diffusion de la gentamicine se poursuit pendant plusieurs semaines. C'est pourquoi on peut enlever ces billes soit précocement au 20^{ème} jour, soit plus tard, vers le 2^{ème} ou 3^{ème} mois.

H)- LES MESURES DE LUTTE ANTI-INFECTIEUSE EN CHIRURGIE

L'infection correspond à la rupture de l'équilibre entre les germes et l'organisme d'accueil. Pour la prévenir le respect d'une hygiène irréprochable est nécessaire afin d'éviter l'intrusion puis le brassage des germes pathogènes au sein des structures sanitaires.

1-ASEPSIE

Etymologiquement (a)=absence, (septos)=microbe ; l'asepsie se définit comme l'absence de microorganisme dans un milieu déterminé [19]. C'est aussi une méthode préventive. En effet elle vise à empêcher la contamination d'objets, de substance, d'organismes ou de locaux (salle d'opération) préalablement désinfectés.

L'asepsie intégrale vise à rendre stérile la salle d'opération entière, y compris l'air qu'elle contient ainsi que les instruments et autant que possible le personnel.

Elle comporte :

- la stérilisation du matériel après décontamination
- la préparation du patient
- le nettoyage et la désinfection des salles d'opération
- le respect des règlements d'ordre intérieur concernant le fonctionnement du quartier opératoire.

1-1-La stérilisation

La stérilisation consiste en l'inactivation de microorganismes portés par des supports inertes, solides ou liquides. En effet le seul fait d'avoir à faire subir à un objet un cycle de stérilisation dont les paramètres sont considérés comme efficaces ne suffit pas pour garantir la stérilité. La réussite d'une opération de stérilisation est avant tout conditionnée par la contamination initiale du produit à stériliser qui doit être la plus basse possible. C'est pourquoi, il est toujours nécessaire de procéder préalablement à la pré-désinfection et au nettoyage de l'objet à stériliser.

L'état stérile est considéré comme atteint lorsque la probabilité d'avoir une unité non stérile par lot d'objets est inférieure à 10^{-6} , c'est-à-dire qu'il existe au maximum un objet non stérile sur un million. L'état stérile est aussi fondé sur une notion probabiliste puisque la vérification de cet état ne peut être réalisée sur chaque objet.

La stérilité n'est durable que si l'objet soumis à la stérilisation est protégé par un emballage hermétique, de telle façon qu'aucun microorganisme ne puisse altérer cet état stérile. L'emballage doit être d'une part perméable à l'agent stérilisant et d'autre part suffisamment

résistant et étanche aux micro-organismes pour éviter toute recontamination ultérieure du produit stérile.

La validation de la stérilisation comporte notamment la réception du stérilisateur démontrant que celui-ci est conforme aux spécifications. Pour chaque type de stérilisation, il existe des paramètres permettant d'apprécier leur efficacité : pour l'autoclave, il existe des bandelettes tests et pour le poupinel, des tubes-témoins permettant de vérifier l'efficacité de la stérilisation.

1-2-Les différentes méthodes de stérilisation

Il existe plusieurs procédés de stérilisation, choisis en fonction de la nature des matériaux à stériliser.

1-2-1-La stérilisation par la chaleur sèche : poupinel

C'est une méthode longue, ce qui en limite l'intérêt, et utilisable uniquement pour des matériaux supportant des températures très élevées. Ceci exclut la plus part des matériaux plastiques mais en revanche cette méthode convient à des instruments ne supportant pas l'humidité (risque de corrosion ou instrument à lame très fine). La chaleur sèche permet la destruction des germes et des protéines par oxydation. Il existe plusieurs cycles : 120°C pendant 24 heures ; 160°C pendant 2 heures et 180°C pendant 30 minutes.

Le poupinel n'offre aucune garantie de stérilisation en raison de la difficulté à obtenir des températures homogènes en tout point de la charge.

1-2-2-La stérilisation par la chaleur humide : autoclave

Cette méthode utilise l'eau portée à température élevée comme agent stérilisant. Il peut s'agir de vapeur d'eau résultant de l'ébullition de l'eau à des températures supérieures à 100°C, ou d'eau surchauffée ruisselant sur le produit à stériliser conditionné en emballage étanche

(charge non perméable). Cette deuxième technique n'est généralement pas utilisée en milieu hospitalier.

L'action stérilisante est due à l'échange thermique entre la molécule d'eau et le microorganisme à détruire ; dans le cas d'une charge perméable, la vapeur d'eau agit directement sur les microorganismes entraînant l'hydrolyse des protéines. Il existe plusieurs cycles que nous choisirons en fonction de la fragilité des instruments : 121°C pendant 15 minutes ; 134°C pendant 3 minutes. Cette méthode est utilisée pour la stérilisation du linge, des solutés liquides, du matériel de porcelaine, des instruments dans leur emballage définitif.

En fin de stérilisation, le refroidissement et le séchage du matériel sont obtenus par un nouveau vide. A la sortie de l'autoclave, le matériel doit être parfaitement sec.

C'est en effet la méthode qui présente la plus grande marge de sécurité, et celle dont les principes d'évaluation, de surveillance et de la validation ont été les mieux décrits.

1-2-3-la stérilisation par les gaz chimiques

Les gaz agissent en créant des liaisons chimiques de type alkylation avec les acides nucléiques et par altération des protéines des microorganismes. Si de nombreux gaz possèdent des propriétés germicides, seuls certains d'entre eux peuvent être utilisés comme procédés de stérilisation. En effet le critère d'activité doit être couplé avec une bonne diffusibilité du gaz au sein de la charge et à la faisabilité technique de la méthode.

L'oxyde d'éthylène et le formaldéhyde sont les deux gaz les plus employés actuellement. Cependant en raison de leur toxicité et de la difficile maîtrise des paramètres de stérilisation, ils tendent à être remplacés par d'autres méthodes. Ce procédé impose une température

comprise entre 40 et 60°C. Elle a l'avantage de pouvoir être utilisée pour les matériaux thermolabiles.

1-2-4-La stérilisation par rayonnements ionisants

Cette méthode utilise les faisceaux d'électrons accélérés ou les rayonnements gamma. C'est une technique de stérilisation très efficace utilisée dans les industries pour le matériel jetable.

Elle a pour principe de soumettre les microorganismes contaminants à l'action bactéricide d'un rayonnement gamma ou d'un faisceau d'électrons accélérés. Elle permet une stérilisation des articles dans un emballage unitaire définitif et étanche, qu'il soit en double ou triple épaisseurs.

Son inconvénient est qu'elle ne permet pas une nouvelle stérilisation par gaz et a des limites dans l'utilisation des polymères (car l'irradiation modifie la structure de tous les polymères).

Les rayonnements ionisants ne sont pas utilisés pour la stérilisation en milieu hospitalier de par la complexité, la technicité et le coût de l'utilisation nécessitant un personnel spécialisé.

1-2-5-La stérilisation par filtration

Cette méthode est applicable uniquement aux liquides ou aux gaz ne pouvant être stérilisés dans leur emballage définitif. Elle peut être utilisée pour la fabrication de médicaments injectables sensibles à la chaleur. Elle ne trouve qu'une application limitée en milieu hospitalier (nutrition parentérale...).

1-2-6-Autres méthodes

- la stérilisation par le gaz plasma
- la stérilisation par les micro-ondes
- le flambage
- l'ébullition.

1-3-La préparation du patient la veille de l'intervention

1-3-1- préparation cutanée du malade

La peau est normalement recouverte par d'innombrables bactéries commensales qui disparaissent momentanément sous l'effet d'un antiseptique. Les antiseptiques communément utilisés en chirurgie (chlorhexidine et polyvidone iodée) sont très actifs sur les bactéries de l'épiderme mais peu actifs sur les bactéries des follicules pileux ou des glandes sébacées sous cutanées [18]. En chirurgie programmée, la préparation de la peau du patient s'effectue en plusieurs étapes :

-Le lavage complet du corps à l'entrée et la veille de l'intervention

Il fait partie de la routine. La meilleure préparation est la douche (qui peut être répétée) avec un savon désinfectant liquide contenant 4% de gluconate de chlorhexidine. Les cheveux seront lavés de la même façon. L'hygiène doit être minutieuse, les ongles seront propres et courts.

-Le badigeonnage du champ opératoire

Il se fait avec un antiseptique (polyvidone iodée ou chlorhexidine alcoolique). Il s'effectue une fois terminé le nettoyage mécanique de la surface du corps. La région opératoire est traditionnellement emballée dans un champ stérile afin d'éviter une recontamination : l'utilité de cette méthode reste à prouver.

1-4-Salle d'opération

Elle doit être évidemment propre, respecter certaines contraintes architecturales avec suffisamment de place pour permettre l'évolution normale d'une équipe anesthésique et chirurgicale. Les systèmes d'aération des salles d'opération sont sujets à discussions. Il est souhaitable d'avoir un air conditionné, filtré, circulant en pression positive dans les salles d'opération, ce système étant régulièrement

vérifié. Le flux laminaire n'a prouvé son efficacité que dans certains types d'intervention en particulier la chirurgie de remplacement prothétique articulaire [17]. Le bloc opératoire doit être stérilisé avant toute intervention chirurgicale.

1-5-La préparation du praticien et du patient au bloc opératoire

1-5-1-Lavage des mains de l'équipe chirurgicale

Le but est d'enlever le plus de germes possible. Il faut donc consacrer autant de temps au rinçage qu'à l'application des produits. Humidifier la peau avant l'application évite l'irritation de celle-ci. Il en est de même pour le brossage des ongles, qui doit être limité. Ce brossage n'a pas besoin d'être répété lors des lavages successifs ; en revanche, il faut frotter profondément les commissures [25].

Une règle essentielle est souvent oubliée, car elle est difficile à appliquer dans certains lavabos : les mains doivent toujours rester plus hautes que les coudes durant toutes les manœuvres, et en particulier pendant le rinçage. Il faut en effet éviter de faire couler les liquides du coude non décontaminé vers la main. Ces différents principes doivent être affichés au-dessus des lavabos. Une minuterie peut sensibiliser les opérateurs et les aides pressés. Entre les interventions, il est absolument nécessaire de se relaver les mains avec les mêmes règles, car sous les gants la surface des mains se contamine de nouveau [25]. Au bout de trois heures, l'état bactériologique de la peau est identique à ce qu'il était avant lavage. Il est donc nécessaire, au-delà de cette durée, de se relaver et de se rhabiller [26]. Enfin, il faut rappeler qu'en dehors de l'équipe opératoire chacun doit pratiquer un lavage hygiénique des mains chaque fois qu'il prend en charge un patient

1-5-2-Habillement stérile de l'équipe chirurgicale

Il doit éviter la dissémination des particules en coton, vecteurs de bactéries. Il est important de savoir que le tissu en coton de plus en plus poreux avec les lavages, devient facilement mouillable donc perméable et permet la contamination rapide entre surface contaminée et surface stérile. Les tenues stériles de bloc doivent être longues, enveloppantes et étanches aux endroits où le chirurgien et ses aides vont être en contact avec le champ opératoire (avant-bras, bras, face antérieure du thorax et l'abdomen). Après lavage chirurgical des mains, la double paire de gants est traditionnelle en orthopédie à la fois pour protéger le malade et le chirurgien. Le port de *deux paires de gants* et le changement de la paire superficielle toutes les heures sont deux règles absolues pour la chirurgie à ciel ouvert, quelles que soient les discussions sur la porosité et le risque de blessures.

1-5-3-Le badigeonnage de la zone opératoire

Elle doit être nettoyée par une solution aqueuse et moussante : actuellement les plus efficaces et les plus utilisées sont les solutions de chlorhexidine ou d'iodophore. Le badigeonnage doit être effectué largement avec le même produit en version alcoolique ou aqueuse. Le délai d'action du produit (plus court pour la chlorhexidine) doit être respecté [18].

1-5-3- Habillement stérile du patient

Les champs opératoires doivent isoler le site opératoire du reste du corps. L'habillement stérile du patient est particulièrement important en orthopédie car il doit être hermétique tout en permettant une mobilisation du membre au cours de l'intervention. Le périnée, les régions inguinales et axillaires doivent être isolées avec un soin tout particulier. La texture des champs opératoires est en évolution.

Les champs en tissu progressivement supplantés par les « non-tissés » qui sont imperméables, adaptés aux différentes installations, renforcés aux endroits critiques et libèrent moins de particules qui encrassent les filtres de l'enceinte. Comparés aux champs en coton, les champs opératoires collés empêchent théoriquement la pénétration des bactéries cutanées du malade vers le site opératoire. Il existe des champs adhésifs imprégnés d'iodophore retard qui s'élimine lentement sur 3 heures. L'utilisation de ces champs collés semble préférable aux champs en coton, mais ils peuvent, en contrepartie, abîmer la peau fragile de certains malades.

2-ANTISEPSIE

2-1-Définition : étymologiquement, anti=contre ; septos=microbe ; terme apparu dans les années 1721, constitue une opération permettant d'éliminer ou de tuer les microorganismes au niveau des tissus vivants.

2-2-Différents principes actifs des désinfectants

De nombreuses formulations chimiques existent, mais les produits appartiennent toujours à 8 groupes principaux.

2-2-1-Aldéhydes

Le formaldéhyde, même sous sa forme formol officinal est de moins en moins utilisé en raison de son caractère irritant et probablement cancérigène.

Le glutaraldéhyde a une action antimicrobienne très efficace, même à froid. L'absence d'odeur trop forte lui a fait prendre une grande place dans la désinfection poussée se rapprochant d'une stérilisation pour le matériel thermosensible. La concentration en glutaraldéhyde est en général 1 à 2 % pour les bains de trempage.

Une solution de glutaraldéhyde à 2% dans l'eau est active en cinq minutes sur les formes végétatives des bactéries, est en général sporicide en 1 heure et virucide en 15 minutes. Après désinfection, plusieurs rinçages successifs sont toujours nécessaires avant l'emploi de l'instrument in vivo. Le matériel doit être parfaitement propre, les aldéhydes coagulent les protéines et empêchant ainsi toute désinfection. Les produits contenant du glutaraldéhyde ne doivent jamais être utilisés pour le nettoyage des instruments.

2-2-2-Les tensio-actifs cationiques

Les tensio-actifs cationiques (ammoniums quaternaires) sont des agents de surface tensio-actifs dotés pour certains de très bonnes propriétés germicides. De structures amphiphiles, ils s'adsorbent rapidement pour agir sur la membrane cytoplasmique des microorganismes, ainsi que sur les protéines éventuellement inhibitrices. Il agit sur la plupart des microorganismes, et peuvent pour certains, être virucides. L'observation de résistances constitutives ne doit plus inquiéter actuellement, pour les formulations récentes. Ils sont utilisés en raison principalement de la faible concentration nécessaire, une bonne tolérance pour les manipulateurs. Ils sont également largement utilisés dans les préparations antiseptiques (exemple : chlorure de benzalkonium).

2-2-3-La chlorhexidine

La chlorhexidine (biguanide) est surtout employée comme antiseptique mais c'est un des rares produits que l'on retrouve aussi bien dans des antiseptiques que dans les désinfectants. La chlorhexidine est très utilisée pour le champ opératoire et pour le lavage des mains dans de nombreuses préparations (Cytéal, Eludril).

2-2-4-Les produits halogénés, chlorés et iodés

-Chlorés : Il s'agit notamment de l'hypochlorite de sodium (NaOCL, Eau de javel), et des différents composés recherchés pour leur stabilité (hydroclonazone, dioxyde de chlore). Leur action désinfectante est très forte et est due à leur action oxydante. L'efficacité est très modifiée par les protéines et autres substances interférentes, et peut être totalement inhibée en cas d'objets très souillés.

Les solutions désinfectantes à base d'hypochlorite de sodium (eau de javel 12° chlorométrique) s'emploient diluées (1/10 à 1/50^e).

-Iodés : Il s'agit de solution d'iode dans l'éthanol (alcool) ou plus souvent de solutions stériles d'iode associées à la polyvinyl pyrrolidone. Ces solutions sont utilisées comme antiseptique cutané, pour la préparation des points d'injection, ou comme désinfectants.

2-2-5-Phénols

Les phénols substitués, contenant les détergents, sont peu répandus dans le commerce des désinfectants. Ils sont proposés suivant leur présentation, pour des actions de surface ou en bain de trempage. Leur efficacité ne semble pas être modifiée par la présence de salissures protéiques en quantité modérée, et ces produits sont souvent utilisés pour la désinfection des cuvettes de cabinets, des vidoirs, des siphons de lavabos. Leur odeur et la mauvaise solubilité dans l'eau de certains d'entre eux en a réduit l'utilisation.

2-2-6-L'acide peracétique

C'est un oxydant puissant, employé dilué dans l'eau oxygénée, en pulvérisations émises dans une enceinte bien close (isolateurs, récipient de matière plastique). Les solutions commerciales sont en général présentées à 2 ou 3% d'acide peracétique en équilibre chimique avec 5 à 15% d'eau oxygénée.

Il faut éviter de respirer l'acide peracétique, même dilué, et porter des lunettes pour l'utiliser.

2-2-7-Les alcools

Les alcools utilisés en nettoyage et en désinfection sont les alcools éthyliques ou isopropyliques, dénaturés ou non. Ce sont de bons désinfectants non sporicides mais d'action rapide et s'évaporant rapidement sans résidus. Ils sont utilisés comme désinfectants de contact (matériel, surface), ou même sur les mains, les surfaces ou les téguments secs et propres, jamais abîmés. Du fait d'une meilleure action en présence d'eau, la solution de 70° est plus active que celle de 90°. Son association avec l'iode ou la mercurescéine renforce son action.

2-2-8- La soude

La soude a été utilisée de tout temps comme détergent pour la préparation de la verrerie et du matériel. Les solutions diluées sont peu corrosives, respectant en particulier les métaux (ce qui n'est pas le cas de l'eau de javel).

3- L'ANTIBIOPROPHYLAXIE

Les infections postopératoires sont depuis toujours un facteur limitant dans le développement des techniques chirurgicales. A côté de l'hygiène, des antiseptiques, d'une meilleure connaissance de la physiopathologie de l'infection, l'utilisation des antibiotiques en milieu chirurgical semble un complément utile, voire indispensable tout au moins dans un certain nombre de gestes opératoires.

Le choix des antibiotiques et modalités de leur utilisation sont des domaines où coopèrent chirurgiens, anesthésistes, réanimateurs, infectiologues et microbiologistes.

3-1-Règles générales: L'antibioprophylaxie ne remplace ni l'antisepsie ni la compétence chirurgicale. Elle est destinée à réduire la fréquence des infections du site opératoire et elle est complémentaire de toutes les autres mesures ayant cet objectif. L'antibioprophylaxie ne protège pas d'une infection à distance ni d'une infection systémique.

Pour être efficace, l'antibiotique doit être présent dans les tissus au moment de l'incision et pendant la totalité de l'intervention.

3-2-Choix de l'antibiotique: L'antibiotique est choisi en fonction des bactéries les plus souvent impliquées dans les infections du site opératoire. Il doit avoir une activité in vitro excellente sur les staphylocoques de la peau. Les concentrations tissulaires de l'antibiotique sélectionné seront supérieures aux concentrations des bactéries du site opératoire. Il ne doit pas être toxique ni coûte cher. Théoriquement, il devrait avoir une demi-vie longue pour couvrir la totalité de l'intervention.

3-3-Posologie quotidienne : Elle ne doit jamais être inférieure à la dose thérapeutique standard. Elle est volontiers proche des doses unitaires les plus fortes administrées en curatif, surtout lorsque l'intervention est hémorragique ou prolongée.

3-4-Modalités d'administration de l'antibiotique :

L'antibiotique doit être administré 30 à 60 minutes avant l'incision cutanée et au moins 10 à 30 minutes avant la pose d'un garrot. Elle est généralement administrée au moment de l'induction anesthésique. L'antibiotique doit être réinjecté toutes les 2 demi-vies, à demi dose si l'administration initiale a comporté une dose initiale forte pendant l'intervention, de façon à maintenir des concentrations tissulaires efficaces jusqu'à la fermeture cutanée. Lorsque l'intervention est

longue, hémorragique, des injections supplémentaires doivent être administrées pendant l'intervention.

3-5-La durée : La durée de l'antibiotique doit être la plus courte possible et ne doit pas dépasser 48 heures. La présence de Redon ne justifie pas la prolongation de l'antibioprophylaxie. Il n'a été démontré aucun bénéfice à poursuivre l'antibioprophylaxie si le Redon restent en place, ni à pratiquer une réinjection lors de leur retrait.

La prophylaxie par une dose unique d'antibiotique n'est pas à l'heure actuelle recommandée en orthopédie.

4- LA PREVENTION DES INFECTIONS POSTOPERATOIRES

La prévention des infections ostéo-articulaires est une absolue nécessité lorsqu'on considère le drame que sont ces infections pour les patients et le coût généré par leur traitement. Prévenir ces infections justifie la mise en œuvre de moyens complexes et variés pour réduire les facteurs de risque propres au malade et la contamination péri opératoire. Ces moyens vont de la préparation du patient à l'intervention, à l'acte opératoire en lui même, en passant par l'administration d'antibiotiques pour compléter la décontamination ainsi que l'entretien des locaux et des installations techniques.

Le bloc opératoire, les chambres, les cabinets de toilette, les salles de bains, la totalité des locaux doivent être méticuleusement entretenus. La désinfection systématique après chaque patient, des couvertures, des oreillers, éventuellement de la literie, l'utilisation de matériel stérilisé et jetable pour les pansements, le lavage des mains du personnel dans la chambre du patient, le port de gants non stériles, la toilette soigneuse des malades, l'évacuation des déchets et des pansements souillés dans des sacs en plastique individuels,... tout cela contribue à diminuer le taux global de contamination bactérienne.

Au bloc opératoire, il est impératif que des contrôles bactériologiques systématiques de l'air des salles, de l'eau filtrée et des surfaces soient régulièrement effectués à l'improviste.

Le respect des protocoles mis en place par l'ensemble de l'équipe doit être un souci constant et nécessite une vigilance permanente des responsables, aussi bien au bloc opératoire que dans les services de soins. Ces protocoles ne doivent pas être établis une fois pour toute, mais susceptibles d'être revus ou modifiés si cela est nécessaire.

La préparation de l'opéré comporte des mesures générales d'hygiène corporelle préopératoire, notamment une douche avec un savon liquide antiseptique la veille de l'intervention. Le champ opératoire préparé minutieusement comporte détertion avec un savon antiseptique liquide, rinçage, séchage, application d'un antiseptique compatible (polyvidone iodée ou solution alcoolique de chlorhexidine) avec le savon utilisé, et éventuellement une protection par des champs stériles. Le rasage mécanique la veille de l'intervention doit être proscrit. Il faut lui préférer la tondeuse ou la dépilation avec une crème dépilatoire juste avant l'intervention. L'antibioprophylaxie vient compléter ces mesures.

La réduction de la fréquence des infections postopératoires en orthopédie et en traumatologie repose également sur la qualité du lavage chirurgical des chirurgiens et de leurs aides, le port d'une tenue adaptée, imperméable et occlusive en matériau non tissé. La cagoule et le masque sont également indispensables, de même que la double paire de gants.

Le nombre de personnes admises en salle d'opération doit être limité au strict minimum.

Le respect des circuits propres et sales doit être observé. Il est inadmissible de voir à l'extérieur du bloc opératoire du personnel en tenue de bloc et dans la zone du bloc du personnel en civil.

Les malades porteurs d'une prothèse articulaire doivent être prévenus de la possibilité d'une infection du matériel au bloc au cours d'une bactériémie ou d'une septicémie dont le point de départ peut être urinaire, cutané ou dentaire.

La prévention des infections ostéo-articulaires est complexe et doit s'effectuer à de multiples niveaux. Elle concerne l'ensemble du personnel soignant : l'agent hospitalier, l'aide soignante, l'infirmière, le kinésithérapeute, l'anesthésiste, les médecins et les chirurgiens. Elle nécessite de la part de tout le personnel, le respect d'une discipline rigoureuse visant à éviter les conduites à risque, à réduire les facteurs de risque d'infection chez les patients et à optimiser leur environnement opératoire.

II - METHODOLOGIE

1- CADRE D'ETUDE

L'hôpital de Kati est l'un des trois hôpitaux de troisième référence du Mali. Il a été créé en 1956 comme infirmerie militaire. Cette infirmerie est transformée en 1967 en hôpital.

L'hôpital est érigé en établissement public à caractère administratif (E.P.A.) en 1992. Il se situe au camp militaire de Kati à 15 Km au nord de Bamako.

L'hôpital bénéficie de la prestation de l'équipe médicochirurgicale cubaine et une équipe médicochirurgicale malienne, le personnel paramédical, et administratif en plus du personnel d'entretien. Il s'agit de médecins, de pharmaciens, d'assistants médicaux, de techniciens supérieurs de santé, de techniciens de santé, d'agents techniques de santé, d'aides soignants, d'administrateurs, d'inspecteur de finance, de comptable, d'aide comptable, de secrétaire de direction, de technicien de maintenance, de chauffeurs, de manœuvres etc. les activités de l'hôpital se résument en des consultations externes, hospitalisations, examens de laboratoire, examens radiologiques, traitements médicochirurgicaux, orthopédiques, kinésithérapiques et acupuncture. L'hôpital compte 84 lits d'hospitalisation et les services suivants :

- un service de chirurgie orthopédique et de traumatologie
- un service de chirurgie générale
- un service d'anesthésie réanimation
- un service de gynécologie obstétrique
- un cabinet dentaire
- un service de médecine générale

- un cabinet d'acupuncture
- un service de radiologie
- Un service de laboratoire d'analyse biomédicale
- une pharmacie hospitalière
- un service de kinésithérapie
- une maintenance
- une direction.

La traumatologie orthopédie est la principale vocation de l'hôpital.

2-PATIENTS ET METHODE

Notre étude a été réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie de l'hôpital de Kati de janvier 1990 à décembre 2005.

Critères d'inclusion : Ont été inclus dans cette étude tous les malades porteurs d'une affection ostéo-articulaire aseptique opérés dans notre service.

Critère de non inclusion : N'ont pas été inclus dans cette étude, les patients ayant bénéficié de toute autre chirurgie, les fractures ouvertes et les lésions septiques et les patients qui n'ont pas été correctement suivis.

Les nécroses cutanées suites aux sutures faites sous tension n'ont pas été considérées comme infection.

De 1990 à 2005, 370 patients ont subi dans notre service une ou plusieurs interventions aseptiques réglées par un seul chirurgien, ayant intéressé un os, une articulation ou les deux à la fois. Sur ce groupe, 367 dossiers ont été examinés. Les dossiers éliminés sont constitués de 3 observations aux renseignements très incomplets. Tous nos patients ont été considérés comme sujets à risque. Les données ont été fournies par les fiches de liaison individuelles, les registres de consultation et les registres de compte rendu opératoire.

Le recul moyen des dossiers, à partir de l'intervention chirurgicale était de 9.5 ans avec des extrêmes de 1 an et 14 ans.

Les données fournies ont été saisies sur "world" et analysées sur "épi info" version 2006.

Le diagnostic préopératoire est résumé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Répartition des patients opérés en fonction du diagnostic préopératoire et le siège de la lésion initiale

Diagnostic Siège	Fract. fraîche	Pseud- arthrose	Cal vieux	Luxation ancienne	Raideur	Ankylose	Déviaton Axiale	PBVE	Total
Epaule	-	-	-	5	-	-	-	-	5
Humérus	4	5	8	-	-	-	-	-	17
Coude	-	-	-	9	9	8	-	-	26
Avant-bras	29	3	14	-	-	-	-	-	46
Main	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Hanche	-	-	-	1	16	-	-	-	17
Fémur	28	21	31	-	-	-	-	-	80
Rotule	1	3	-	-	-	-	-	-	4
Genou	-	-	-	-	18	4	28	-	46
Jambe	9	14	13	-	-	-	-	-	36
Cheville+ pied	3	-	1	-	-	-	-	81	85
Total	74	46	67	16	43	12	28	81	367

En période préopératoire, le lavage du patient la veille de l'intervention n'a pas été systématique. L'antibioprophylaxie préopératoire n'a pas été faite chez nos patients. La préparation locale par lavage à l'eau savonneuse puis l'application d'un antiseptique puis la protection du membre par un champ stérile a été régulièrement effectuée.

La dépilation du site opératoire a été proscrite. Les différentes

interventions ont été déroulées dans une salle aseptique, mais l'architecture n'est pas conçue pour contraindre à une discipline stricte. L'accès est facile, sans passage obligé à un vestiaire où la tenue de bloc opératoire sera mise obligatoirement.

La décontamination de la salle opératoire se fait par un gaz chimique (Anios) tous les deux jours. Il n'y a pas de contrôle de contamination bactérienne de l'air ambiant.

En période peropératoire, le lavage chirurgical des mains de l'équipe chirurgicale a été comme d'habitude. Le port de la double paire de gants a été systématique. Les gants superficiels ont été régulièrement changés après l'installation des champs stériles, puis toutes les heures. Les blouses opératoires étaient étanches et enveloppantes. Le drapé du champ a été effectué avec respect rigoureux de l'asepsie. L'utilisation de deux lames de bistouri a été systématique : l'une pour la peau et l'autre pour la partie profonde. L'hémostase a été assurée par le bistouri électrique pour les petits vaisseaux et la ligature pour les gros vaisseaux. L'utilisation de l'aspirateur était conditionnée à l'abondance du saignement. Le traumatisme musculaire au cours de l'intervention a été évité au maximum. La réduction anatomique de la fracture était notre première intention. La contention a été assurée par des matériels d'ostéosynthèse suivants : Plaque vissée, clou, vis-plaque, FESSA, Vis, Broche, Agrafe et Fil de fer.

Après la contention, le lavage de la plaie opératoire par le sérum physiologique bétadiné a été systématique. Le drainage, si nécessaire a été assuré par le drain tubulé laissé en siphonage. La fermeture ou non de l'aponévrose était fonction du siège de l'intervention : à la cuisse l'aponévrose était systématiquement fermée. Quant à la jambe,

le bras et l'avant-bras, l'aponévrose a été laissée ouverte. Les techniques de suture cutanée effectuées sont les suivantes : Points de Blair-Donati, points simples, surjets. Les pansements occlusifs ont été toujours mis en place et le plâtrage si nécessaire. L'antibioprophylaxie par Ampicilline ou Amoxicilline et Gentamicine a été systématiquement administrée. Les patients ont bénéficié soit de l'anesthésie générale ou locorégionale.

En postopératoire, tous les opérés ont bénéficié à titre systématique d'une antibioprophylaxie par Ampicilline ou Amoxicilline et gentamicine pendant au moins cinq jours. L'ablation du drain était fonction de l'arrêt du drainage (3^{ème} jour ou plus). Le premier pansement a été fait le 6^{ème} jour. L'ablation des fils de suture, en dehors de tout incident postopératoire, a été faite le douzième jour de l'intervention.

En cas d'infection du site opératoire, nous avons noté les signes cliniques, la date d'infection, le micro-organisme isolé ou non dans le prélèvement et la nature superficielle ou profonde de l'infection (sus ou sous aponévrotique). Les infections du site opératoire survenues après la sortie du patient ont été détectées à la consultation de contrôle.

Dans ce cas un prélèvement bactériologique était réalisé systématiquement. La radiographie a été systématique chez tous nos patients à la recherche d'une atteinte osseuse. L'examen biologique a été demandé en fonction de la clinique. Le traitement a été chirurgical et /ou médical.

Critères d'appréciation :

Très bon :

Les très bons résultats ont concerné les patients qui sont guéris sans séquelle.

Bon :

Ont été classés comme bons résultats, tous les cas qui sont guéris avec séquelle non invalidante.

Mauvais :

Les mauvais résultats ont concerné tous les patients qui sont guéris avec séquelle invalidante ainsi que tous les cas avec poursuite du processus infectieux malgré un traitement bien conduit.

Nous avons classé comme résultats satisfaisants le cumul des résultats jugés « très bons » et « bons » et comme résultats non satisfaisants ceux jugés « mauvais ».

III-RESULTATS

1- Répartition des patients opérés en fonction du sexe

Tableau 2 : Répartition des patients opérés en fonction du sexe

SEXE	Effectif	Pourcentage (%)
Masculin	236	64.30
Féminin	131	35.70
Total	367	100

Le sexe masculin a été le plus représenté soit 64.30% avec un sex ratio de 1.8.

2- Répartition des patients opérés en fonction de la tranche d'âge

Tableau 3 : Répartition des patients opérés en fonction de la tranche d'âge

Tranche d'âge	Effectif	Pourcentage (%)
Moins de 20	181	49.32
21 - 40	135	36.79
41 - 60	45	12.26
Plus de 60	6	1.63
Total	367	100

La tranche d'âge de moins de 20 ans a été la plus représentée soit 49.32%.

3- Répartition des patients opérés en fonction de la profession

Tableau 4 : Répartition des patients opérés en fonction de la profession

PROFESSION	EFFECTIF	POURCENTAGE
Elève/ Etudiant	123	33.51
Commerçant	57	15.53
Ouvrier	34	09.26
Ménagère	49	13.35
Cultivateur	43	11.72
Sans emploi	43	11.72
Autres	18	04.91
Total	367	100

Les élèves et étudiants ont été les plus représentés soit 33.51%.

4- Répartition des patients opérés en fonction de la provenance

Tableau 5 : Répartition des patients opérés en fonction de la provenance

PROVENANCE	EFFECTIF	POURCENTAGE
Bamako	243	66.21
Kayes	17	04.63
Koulikoro	50	13.62
Sikasso	30	08.18
Ségou	21	05.72
Mopti	06	01.64
Total	17	100

Les patients venant de Bamako ont été les plus représentés soit 66.21%.

5- Répartition des patients opérés en fonction de la catégorie d'hospitalisation.

Tableau 6 : Répartition des patients opérés en fonction de la catégorie d'hospitalisation.

Catégorie D'hospitalisation	Effectif	Pourcentage (%)
1 ^{ère} catégorie	56	15.26
2 ^{ème} catégorie	90	24.52
3^{ème} catégorie	221	60.22
Total	367	100

Les patients opérés et hospitalisés en 3^{ème} catégorie ont été les plus fréquents soit 60.22%.

6- Répartition des patients opérés en fonction du diagnostic préopératoire

Tableau 7 : Répartition des patients opérés en fonction du diagnostic préopératoire

DIAGNOSTIC PREOPERATOIRE	EFFECTIF	POURCENTAGE
Pied bot varus équin	81	22.07
Fracture fraîche	74	20.16
Cal vicieux	67	18.26
Pseudarthrose	46	12.53
Raideur articulaire	43	11.72
Déviations axiales du genou	28	7.63
Luxation ancienne	16	4.36
Ankylose (genou et coude)	12	3.27
Total	367	100

Les PBVE ont été les plus représentés soit 22.07%.

7- Répartition des patients opérés en fonction de la technique opératoire

Tableau 8 : Répartition des patients opérés en fonction de la technique opératoire

Technique Opératoire	Effectif	Pourcentage
Arthrotomie+/_ Broches ou agrafe	193	52.59
Plaque vissée	112	30.52
Ostéotomie + Agrafe	30	8.17
Enclouage à ciel ouvert	19	5.18
Vissage simple	5	0.36
Haubanage	4	1.90
DHS	2	0.54
FESSA	2	0.54
Total	367	100

L'arthrotomie associée ou non aux broches ou agrafes et la plaque vissée ont été les techniques opératoires les plus pratiquées soit respectivement 52.59% et 30.52%.

8- Répartition des patients opérés selon les infections postopératoires.

Tableau 9: Répartition des patients opérés selon les infections postopératoires.

Infections postopératoires	Effectif	Pourcentage
Patients non infectés	355	96.73
Patients infectés	12	03.27
Total	367	100

Le taux d'infection dans notre série a été 03.27%

9- Répartition des patients infectés en fonction du sexe

Tableau 10 : Répartition des patients infectés en fonction du sexe

SEXE	Effectif	Pourcentage (%)
Masculin	9	75.00
Féminin	3	25.00
Total	12	100

Le sexe masculin a été le plus touché soit 75% avec un sex ratio de 3.0

10- Répartition des patients infectés en fonction de la tranche d'âge.

Tableau 11 : Répartition des patients infectés en fonction de la tranche d'âge.

Tranche d'âge	Effectif	Pourcentage (%)
Moins de 20	4	33.33
21 - 40	7	58.34
Plus de 40 ans	1	8.33
Total	12	100

58.34% de nos patients infectés avaient 21- 40 ans. L'âge moyen des patients était de 27 ans avec des extrêmes de 8 et 61 ans.

11- Répartition des patients infectés en fonction de la profession

Tableau 12 : Répartition des patients infectés en fonction de la profession

PROFESSION	EFFECTIF	POURCENTAGE
Elève/ Etudiant	4	33.34
Commerçant	3	25.00
Ouvrier	2	16.67
Menagère	1	08.33
Cultivateur	1	08.33
Sans emploi	1	08.33
Total	12	100

Les élèves et étudiants ont été les plus représentés soit 33.33%.

12- Répartition des patients infectés en fonction de la catégorie d'hospitalisation.

Tableau 13 : Répartition des patients infectés en fonction de la catégorie d'hospitalisation.

Catégorie D'hospitalisation	Effectif	Pourcentage (%)
1 ^{ère} catégorie	1	08.33
2 ^{ème} catégorie	2	16.67
3^{ème} catégorie	9	75.00
Total	12	100

Les patients opérés et hospitalisés en 3^{ème} catégorie ont été les plus touchés avec un taux de 75%.

13- Répartition des patients opérés en fonction du diagnostic opératoire et taux d'infections

Tableau 14 : Répartition des patients opérés en fonction du diagnostic opératoire et taux d'infections

DIAGNOSTIC OPÉRATOIRE	EFFECTIF	INFECTION	POURCENTAGE
Pseudarthrose	46	4	8.69
Fracture fraîche	74	4	5.33
Cal vicieux	67	2	2.98
Raideur articulaire	43	1	2.32
Pied bot	81	1	1.23
Luxation ancienne	16	0	0.00
Déviations axiales du genou	28	0	0.00
Ankylose (genou et coude)	12	0	0.00
Total	367	12	3.27

Les pseudarthroses ont été les plus pourvoyeuses de sepsis postopératoire soit 8.69%.

14- Répartition des patients infectés en fonction du siège de la lésion initiale

Tableau 15 : Répartition des patients infectés en fonction du siège de la lésion initiale

SIEGE	Effectif	Pourcentage
Cuisse	7	58.34
Jambe	3	25.00
Pied	1	08.33
Coude	1	08.33
Total	12	100

La localisation de l'infection au niveau de la cuisse a été la plus fréquente soit 66.67% des cas.

15- Répartition des patients infectés en fonction de la durée de séjour préopératoire et du taux d'infection

Tableau 16 : Répartition des patients infectés en fonction de la durée de séjour préopératoire et du taux d'infection

Durée de séjour préopératoire (jour)	EFFECTIF	Nombre de Patients infectés	Pourcentage (%)
0 - 10	349	7	2.00
11 - 20	15	3	21.43
21 - 30	03	2	66.67
Total	367	12	3.27

Le délai moyen de séjour préopératoire est de 6.2 jours avec des extrêmes de 1 et 25 jours. Les patients opérés après 20 jours de séjour préopératoire ont été les plus touchés soit 66.67%.

16- Répartition des patients infectés en fonction de lavage complet du corps à la veille de l'intervention

Tableau 17 : Répartition des patients infectés en fonction de lavage complet du corps à la veille de l'intervention

Lavage complet A la veille	EFFECTIF	INFECTION	POURCENTAGE
Oui	255	4	1.57
Non	112	8	7.14
Total	367	12	3.27

Les patients qui n'ont pas effectué le lavage complet du corps la veille de l'intervention ont eu le taux d'infection le plus élevé soit 7.14%.

17- Répartition des patients opérés en fonction de l'état cutané du site opératoire et de l'infection postopératoire

Tableau 18 : Répartition des patients opérés en fonction de l'état cutané du site opératoire et de l'infection postopératoire

SITE OPERATOIRE	EFFECTIF	INFECTION	POURCENTAGE
Peau cicatricielle	15	2	13.33
Peau saine	352	10	2.84
Total	367	12	3.27

La peau cicatricielle a été la plus pourvoyeuse de sepsis postopératoire soit 13.33%.

18- Répartition des patients opérés en fonction de la technique opératoire et du taux d'infection

Tableau 19 : Répartition des patients opérés en fonction de la technique opératoire et du taux d'infection.

Technique opératoire	Effectif	Infection	Pourcentage
Plaque vissée	112	08	7.14
Arthrotomie	193	03	4.14
Enclouage à ciel ouvert	19	01	5.26
Ostéotomie	30	00	0.00
Vissage simple	05	00	0.00
FESSA	02	00	0.00
Haubanage	04	00	0.00
DHS	02	00	0.00
Total	367	12	3.27

La plaque vissée a été la plus pourvoyeuse de sepsis postopératoire soit 7.14%.

19- Répartition des patients infectés en fonction du drainage

Tableau 20 : Répartition des patients infectés en fonction du drainage

Drainage	EFFECTIF	INFECTION	POURCENTAGE
Non aspiratif	135	11	8.15
Sans drainage	232	1	0.43
Total	367	12	3.27

La présence du drain non aspiratif dans la plaie opératoire a montré plus d'infection soit 8.15%.

20- Répartition des patients infectés en fonction de l'antibioprophylaxie

Tableau 21: Répartition des patients infectés en fonction de l'antibioprophylaxie

ANTIBIOPROPHYLAXIE	EFFECTIF	INFECTION	POURCENTAGE
Amoxicilline+Gentamicine	22	4	18.18
Ampicilline+Gentamicine	345	8	02.32
Total	367	12	03.27

Le taux d'infection est élevé chez les patients qui ont reçu en antibioprophylaxie, l'association Amoxicilline et Gentamicine soit 18.18% contre 2.32% pour l'association Ampicilline et Gentamicine.

21- Répartition des patients infectés en fonction du délai d'apparition de l'infection

Tableau 22: Répartition des patients infectés en fonction du délai d'apparition de l'infection

DELAJ D'APPARITION DE L'INFECTION (semaine)	EFFECTIF	POURCENTAGE
0 – 12	08	66.67
12 et plus	04	33.33
Total	12	100

Dans le délai de moins de 12 semaines, l'infection est apparue chez 66.67%.

22- Répartition des patients en fonction du type d'infection

Nous avons recensé 6 cas d'infection des parties molles (50%) ; 03 cas d'ostéite (25%) et 03 cas d'ostéo-arthrite aussi (25%).

23- Répartition des patients en fonction de la réalisation du prélèvement

Le prélèvement pour culture et antibiogramme a été fait chez tous nos patients.

24- Répartition des patients en fonction du résultat de la culture

La culture a été positive dans 08 cas (66.67%) et négative dans 04 cas (33.33%).

25- Répartition des patients infectés en fonction du germe en cause

Tableau 23: Répartition des patients infectés en fonction du germe en cause

GERMES EN CAUSE	EFFECTIF	POURCENTAGE
<i>Staphylococcus aureus</i>	05	62.50
<i>Enterobacter cloacae</i>	01	12.50
<i>Streptococcus pyogenes</i>	01	12.50
<i>Proteus mirabilis</i>	01	12.50
Total	08	100

Le *Staphylococcus aureus* a été le germe le plus fréquent soit 62.50% des cas.

26- Répartition des patients infectés en fonction de la sensibilité des germes aux antibiotiques.

Tableau 24: Répartition des patients infectés en fonction de la sensibilité des germes aux antibiotiques.

ANTIBIOTIQUES	GERMES					<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
	<i>Staphylococcus Aureus</i>							
	1	2	3	4	5			
Ampicilline	-	-	+	-	-	-	+	-
Oxacilline	-	-	+	-	-	-	-	-
Amoxicilline	-	-	-	-	-	-	-	-
Amoxicilline+ acide clavulanique	-	-	-	-	+	-	-	-
Gentamicine	+	-	+	+	+	+	+	+
Ciprofloxacine	+	-	+	+	+	+	-	-
Lincomycine	-	-	+	+	+	-	-	-
Erythromycine	-	-	+	-	-	-	+	-
Cotrimoxazole	-	-	-	-	-	-	+	+
Amikacine	+	-	+	+	+	+	-	-
Kanamycine	+	-	+	+	+	-	-	+
Trobamycine	+	-	+	+	+	-	-	-
Pristinamycine	+	+	+	+	+	-	-	-
cefotaxime	-	-	+	-	+	+	-	+

(+ = sensible ; - = résistant ou intermédiaire)

Tous les germes sont résistants à l'Amoxicilline. Cependant la sensibilité reste élevée aux Aminosides et aux fluoroquinolones.

27- Répartition des patients infectés en fonction du type de traitement

Les soins locaux associés à l'antibiothérapie adapté ont été faits chez 05 patients (41.67%) ; Les soins locaux associés à l'antibiothérapie empirique ont été faits chez 04 patients aussi (33.33%) ; La chirurgie associés à l'antibiothérapie adapté ont été faits chez 03 patients (25.5%).

28- Répartition des patients infectés en fonction du type de traitement chirurgical

L'incision associée au lavage a été effectuée dans un cas sur trois (33.33%) et l'ablation du matériel avec curetage dans deux cas sur trois (66.66%).

29- Répartition des patients infectés en fonction de la durée de traitement de l'infection

Tableau 25: Répartition des patients infectés en fonction de la durée de traitement de l'infection

DUREE DE TRAITEMENT (semaine)	EFFECTIF	POURCENTAGE
[0 – 6]	05	41.67
7 – 12	03	25.00
13 – 18	03	25.00
19 – 24	00	00.00
Plus de 24 semaines	01	08.33
Total	12	100

La durée moyenne de traitement de nos patients a été 8.64 semaines avec des extrêmes de 2 et 32 semaines. 41.67% ont été traités pendant une durée de 0 à 6 semaines.

30- Répartition des patients infectés en fonction du résultat du traitement de l'infection

Tableau 26 : Répartition des patients infectés en fonction du résultat du traitement de l'infection

RESULTAT	EFFECTIF	POURCENTAGE
Très bon	06	50.00
Bon	05	41.67
Mauvais	01	08.33
Total	12	100

Nos résultats ont été très bon dans 50%, bon dans 41.18% et mauvais dans 08.33% des cas.

31- Répartition des patients infectés en fonction de l'évolution du traitement

Sur 12 patients infectés, 11 ont guéri soit 91.67% des cas et un cas d'ostéoarthrite chronique soit 8.33% des cas.

32- Répartition des patients infectés en fonction de la durée globale d'hospitalisation

Tableau 27: Répartition des patients infectés en fonction de la durée globale d'hospitalisation

DUREE D'HOSPITALISATION (semaine)	EFFECTIF	POURCENTAGE
[0 - 6]	05	41.67
7 - 12	05	41.67
13 - 18	01	08.33
19 - 24	00	00.00
Plus de 24 semaines	01	08.33
Total	12	100

La durée moyenne d'hospitalisation globale de nos patients a été 6 semaines avec des extrêmes de 1 et 25 semaines. Plus de la moitié de nos patients soit 58.33% ont été hospitalisés pendant plus de six semaines.

IV-COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Il s'agissait d'une étude rétrospective portant sur 367 patients qui présentaient des lésions osseuses et/ou articulaires aseptiques aux membres, traités au CHU de Kati par un seul chirurgien (mono-opérateur) durant une période de 15 ans, allant de Janvier 1990 à Décembre 2005.

Au cours de ce travail, nous avons rencontré quelques difficultés notamment :

- difficultés de gestion et de conservation des dossiers des patients et des registres de compte-rendu opératoire ;
- difficultés de suivi postopératoire dues au non respect des rendez-vous par les patients.

Notre objectif principal était d'évaluer les infections postopératoires en chirurgie ostéo-articulaire aseptique dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie de l'hôpital de Kati.

De janvier 1990 à décembre 2005, nous avons opéré 367 patients pour diverses affections osseuses ou ostéo-articulaires dont :

- 81 cas de pied bot varus équin
- 74 cas de fractures fraîches
- 67 cas de cals vicieux
- 46 cas de pseudarthroses
- 43 cas de raideurs de la hanche, du genou et du coude
- 28 cas de déviation axiale du genou
- 16 cas de luxations anciennes de la hanche, de l'épaule, du coude et du doigt.
- et 12 cas d'ankyloses du genou et du coude.

Les techniques opératoires les plus pratiquées ont été représentées par l'arthrotomie associée ou non à un brochage ou un agrafage, et la

plaque vissée soit respectivement 52.59% et 30.52%. L'ostéotomie et l'enclouage à ciel ouvert ont représenté respectivement 8.17% et 5.18%. Ndayisaba G. et coll. [29] ont eu une prédominance de la plaque vissée soit 49% des cas.

Les patients opérés et hospitalisés en 3^{ème} catégorie ont été les plus fréquents soit 221 cas (60.22%) ; suivi de la deuxième catégorie, 90 cas (24.52%) et la première catégorie, 56 cas (15.26%). Ce même constat a été fait par Dembélé S [35] sur les Infections nosocomiales dans les services de chirurgie au CHU du Point G. Il a eu 54.91% pour la troisième catégorie, 33.36% pour la deuxième catégorie et 11.72% pour la première catégorie d'hospitalisation.

Sur les 367 patients opérés, nous avons recensé 12 cas d'infections postopératoires soit 3,27%. Ce taux est nettement inférieur à celui de :

- Ditengou N. [6] qui, sur 76 ostéosynthèses propres, a recensé 10 cas d'infections soit 13,1% ;
- Odoulami H. et coll. [27] qui, sur 1133 interventions chirurgicales osseuses propres, a recensé 72 cas de suppurations postopératoires soit 6,33% ;
- Ndayisaba G. et coll. [28] qui, sur 752 interventions chirurgicales osseuses propres, a recensé 59 cas de suppurations postopératoires soit 7,84% ;
- Ndayisaba G. et coll. [29] qui, sur 367 interventions chirurgicales osseuses propres, a recensé 40 cas de suppurations postopératoires soit 9,17% ;
- Mutombo DP et coll. [4], qui sur 189 interventions chirurgicales osseuses propres, a recensé 36 cas de suppurations postopératoires soit 19,05%.

Le taux d'ISO dans notre service est supérieur à celui de

Mitsingou JC et coll. [30] qui, sur 930 interventions chirurgicales osseuses propres, a recensé 22 cas de suppurations postopératoires soit 2,32%.

L'âge moyen a été 23.8 ans avec des extrêmes de 8 et 61 ans. L'âge moyen de nos patients est inférieur à celui de :

- Mutombo DP et coll. [4] qui était de 30,5 ans pour un échantillon de 36 cas d'infections postopératoires en chirurgie ostéoarticulaire propre ;
- Odoulami H. et coll. [27] qui était de 44 ans pour un échantillon de 72 cas d'infections postopératoires en chirurgie ostéoarticulaire aseptique ;
- Ndayisaba G. et coll. [31] qui était de 37 ans pour un échantillon de 59 cas d'infections postopératoires en chirurgie osseuse propre ;
- Lorta J. et coll. [32] qui était de 47,8 ans pour un échantillon de 32 cas d'infections postopératoires en chirurgie orthopédique du membre inférieur.

Le taux d'IPO le plus élevé a été observé chez les patients de 21-40 ans soit 58,34%. Ce même constat a été fait par Mutombo DP et coll. [4] et contrairement à celui de Lorta J. et coll. [32] qui avaient eu le taux d'IPO le plus élevé chez les patients de 40 à 60 ans soit 43,75%.

Une prédominance masculine a été notée dans notre série soit 75% avec une sex-ratio de 3.0. Mutombo DP et coll. [4] ont fait le même constat. Cette prédominance masculine peut s'expliquer par, non seulement l'exposition des hommes aux accidents de la circulation routière, mais aussi par l'hygiène corporelle déficiente ainsi que la mauvaise observance des consignes médicales chez plusieurs hommes.

Les élèves et étudiants ont été les plus représentés dans notre série soit 33.33%. Cela pourrait s'expliquer par la fréquence élevée des lésions traumatiques des membres dans cette couche professionnelle ainsi que des déformations du membre, qui nécessitent une correction chirurgicale.

Les patients venant de Bamako ont été les plus nombreux soit 58,8%. Ce fait s'explique par la proximité de notre cadre d'étude de Bamako. Parmi les patients infectés, ceux de la troisième catégorie ont été les plus touchés soit 75%, contre 16.67% pour la deuxième catégorie et 8.33% pour la première catégorie. Ce même constat a été fait par Dembélé S. [35] sur les infections nosocomiales à l'hôpital du Point G qui avait eu 18,8% ; 8,3% et 5,9% pour respectivement la troisième, la deuxième et la première catégorie d'hospitalisation.

La troisième catégorie d'hospitalisation apparaît dans notre étude comme un facteur favorisant de la survenue de l'infection postopératoire. Cela pourrait s'expliquer par le nombre important des patients dans une seule salle, l'hygiène précaire dans cette salle et surtout l'association parfois des patients septiques et des patients propres.

Les pseudarthroses ont été les plus pourvoyeuses de sepsis postopératoire soit 8.69%.

La fréquence élevée de l'infection postopératoire dans les pseudarthroses pourrait être expliquée par la difficulté de l'intervention chirurgicale dans cette pathologie, la durée de l'intervention prolongée, l'importance du saignement per opératoire avec risque de constitution de l'hématome postopératoire, ainsi que la présence le plus souvent d'une peau cicatricielle.

La localisation de l'infection au niveau de la cuisse a été la plus fréquente soit 58,33% des cas. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les lésions traumatiques de la diaphyse fémorale sont constamment opérées ; l'accès du fémur nécessite un traumatisme important des parties molles avec risque élevé de constitution d'hématome postopératoire. Traoré O. [5] sur 25 fractures du fémur traitées chirurgicalement, a recensé 11 cas d'infection soit 44% des cas. Le délai moyen de séjour préopératoire est de 6.2 jours avec des extrêmes de 1 et 25 jours. Ce constat a été approximativement fait par Ndayisaba G. et coll. [31] et Chadli M. [36] avec un délai moyen de séjour préopératoire respectif de 5 et 4 jours. Les patients opérés après 20 jours de séjour préopératoire ont été les plus touchés soit 66.67% contre 2% des cas opérés avant 11 jours. Nous constatons que plus la durée d'hospitalisation préopératoire est prolongée plus le taux d'infection augmente. Ce même constat a été fait par DEMBELE S. [35] qui avait eu 25.4% d'infections dans les cas de séjour préopératoire de plus de six jours contre 08.8% dans les cas de séjour de moins de cinq jours. Cela pourrait s'expliquer par la colonisation de la flore cutanée du patient par les germes hospitaliers durant le séjour prolongé à l'hôpital d'où l'intérêt d'une courte durée d'hospitalisation préopératoire.

La peau cicatricielle a été la plus pourvoyeuse de sepsis postopératoire soit 13.33% contre 2.84% pour la peau saine. Cela pourrait s'expliquer par la mauvaise vascularisation de la peau cicatricielle qui diminue à son tour la défense immunitaire locale, et la diffusion tissulaire de l'antibiotique. Elle pourrait s'expliquer aussi par la perturbation du processus normal de la cicatrisation dans la zone cicatricielle.

Les patients qui n'ont pas effectué le lavage complet du corps la veille de l'intervention ont eu le taux d'infection le plus élevé soit 7.14% contre 1.57% pour les patients qui ont effectué le lavage complet. Cela pourrait s'expliquer par la recolonisation du site opératoire, même si ce dernier a été bien préparé, par la flore cutanée du reste du corps. La préparation locale par lavage à l'eau savonneuse, l'application d'un antiseptique puis la protection du membre par un champ stérile a été faite chez tous nos patients.

Le taux d'infection est élevé chez les patients qui ont reçu en antibioprophylaxie, l'association Amoxicilline et Gentamicine soit 18.18% contre 2.32% pour l'association Ampicilline et Gentamicine. Cela pourrait s'expliquer par l'augmentation de la résistance des germes hospitaliers aux bêtalactamines particulièrement à l'Amoxicilline. Le taux d'infection avec ces deux associations pendant cinq jours est supérieur à celui de :

-MITSINGOU J.C. et coll. [30] qui, sur 459 patients traités par céphalosporine de 3^{ème} génération à raison de 2G en IVD en pré- per et postopératoire immédiat, a recensé 10 cas de sepsis soit 2.2%.

-GOGOUA D. [37] qui, sur 70 patients traités par l'oxacilline à raison de 2G en IVD à l'induction anesthésique ; puis 2G en fin d'intervention et enfin 2G huit heures après l'intervention et 92 patient traités par la Péfloxacine à raison de 125ml/400mg en perfusion à l'induction anesthésique et 125ml/400mg huit heures après l'intervention, a recensé 4.25% de sepsis postopératoire pour l'oxacilline et 2.17% pour la Péfloxacine.

Nous avons observé plus de cas d'infections avec le drain non aspiratif soit 8.15% que l'absence du drain soit 0.43%. Ce même constat a été

fait par Mutombo DP et coll. [4] qui ont montré le caractère néfaste du drain non aspiratif dans la survenue de l'infection du site opératoire. Dans le délai de moins de trois mois, l'infection est apparue chez 66.67% contre 33.33% dans le délai de plus de trois mois. Nos résultats diffèrent de celui de l'enquête de la Mayo Clinic [7] aux USA, qui a abouti à 19% d'infections précoces sur prothèse contre 81% d'infections tardives. L'apparition précoce de l'infection postopératoire témoigne d'une contamination du site opératoire, soit pendant l'intervention soit secondairement en péri opératoire immédiat : la contamination de la plaie soit par voie hématogène, soit au cours du pansement, soit par une flore cutanée, urinaire ou digestive. Nous avons recensé 6 cas d'infection des parties molles (50%) ; 03 cas d'ostéite (25%) et 03 cas d'ostéo-arthrite aussi (25%). Le prélèvement pour culture et antibiogramme a été réalisé chez tous nos patients. Le taux de prélèvement pour culture et antibiogramme dans notre série est nettement supérieur à celui de DEMBELE S. [35] qui a réalisé 60 prélèvements sur 139 cas soit 43.16%. La culture a été positive dans huit cas soit 66.67%, négative dans quatre cas soit 33.33%. Ce résultat est supérieur à celui de DEMBELE S. [35] où la culture a été positive dans 23.3%. La négativité de la culture chez certains patients pourrait s'expliquer par l'automédication par le patient avant de consulter son médecin traitant, ainsi que l'état du prélèvement et les conditions du transport. Le *Staphylococcus aureus* a été le germe le plus fréquent soit 62.50% des cas. Ce même constat a été fait par Ndayisaba G. et coll. [28] qui a eu 32% *Staphylococcus aureus* et Timbeli B. [38] qui a eu 54,4% de *Staphylococcus aureus*.

Tous les germes identifiés sont résistants à l'Amoxicilline. Cependant la sensibilité reste élevée aux Aminosides et aux fluoroquinolones. Les soins locaux associés à l'antibiothérapie adaptée ont été faits chez 5 patients soit 41.67%. L'antibiothérapie empirique a été faite chez 4 patients soit 33.33%.

Les gestes chirurgicaux ont été nécessaires chez trois patients soit 25% des cas. L'incision associée au lavage a été effectuée dans un cas sur trois soit 33.33% et l'ablation du matériel avec séquestrectomie et curetage dans deux cas sur trois soit 66.66% des cas.

Sur 12 patients infectés, 11 ont guéri soit 91.67% des cas et un cas d'ostéoarthrite chronique soit 8.33% des cas.

Nos résultats ont été très bons dans 50% ; bons dans 41.67% et mauvais dans 8.33%.

V- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

1-CONCLUSION

L'infection postopératoire est actuellement la première cause de la Morbidité et de la mortalité en chirurgie malgré l'essor des antibiotiques, l'amélioration des techniques opératoires et le progrès des mesures d'hygiène.

Les bactéries responsables de ces infections appartiennent à la flore commensale du malade ou du personnel soignant et à l'environnement hospitalier. Les souches hospitalières résistantes à la plupart des antibiotiques habituellement efficaces et facilement utilisables confèrent à l'infection osseuse un critère de gravité supplémentaire. Le traitement des infections postopératoires nécessite des protocoles chirurgicaux et médicaux complexes impliquant une hospitalisation prolongée, conditions nécessaires à la guérison et à la récupération de l'autonomie du patient. Le coût des soins engendrés par une telle infection est exorbitant.

La prévention des infections postopératoires est une priorité dans les services d'orthopédie et traumatologie. Elle consiste à lutter contre la contamination pendant l'intervention et l'hospitalisation et à aider le malade à se défendre contre l'infection. Elle implique que la totalité du personnel de ces services, et ce à tous les niveaux, soit conscient d'être un maillon de la chaîne mise en place pour lutter contre l'infection du site opératoire. Si des mesures multidirectionnelles ne sont pas prises rapidement pour détruire ces bactéries responsables de ces infections et pour éviter la sélection de mutants résistant aux derniers antibiotiques disponibles, il est vraisemblable que dans quelques années nous aurons aussi peu de moyen que nos prédécesseurs avaient à la fin du XIXème siècle pour traiter des infections.

2-RECOMMANDATIONS

2-1- Aux autorités publiques

- Promouvoir la formation continue des personnels socio-sanitaires ;
- Equiper les services d'orthopédie en matériels nécessaires pour développer la chirurgie mini invasive ;
- créer suffisamment de salles de deuxième et de première catégorie afin de ne plus dépasser deux patients par salle d'hospitalisation ;
- Lutter constamment contre le traitement traditionnel en traumatologie, car il est fréquemment responsable, en dehors des gangrènes des membres, des pseudarthroses et des cals vicieux ;
- Mettre en place une structure de contrôle des infections nosocomiales ;
- Prendre en charge entièrement par les structures hospitalières des infections postopératoires.

2-2-Aux personnels sanitaires

2-2-1 Préparation préopératoire du patient

- Traitement de toutes les infections à distance avant l'intervention
- Douche la veille au soir et le matin de l'intervention du corps et des cheveux avec un savon antiseptique et un gant à usage unique
- Ne pas dépiler à moins que les poils interfèrent avec l'incision ; Si la dépilation est nécessaire, utiliser une tondeuse électrique juste avant l'intervention (pas la veille au soir) ou une crème dépilatoire
- Nettoyage et lavage cutanés minutieux pour éliminer une contamination cutanée avant la préparation antiseptique cutanée.

2-2-2 Préparation des mains et des avant-bras de l'équipe chirurgicale

- Ongles courts et naturels, pas d'ongles artificiels
- Pas de bijoux aux mains et aux bras
- Nettoyage des ongles à la brosse pendant le premier lavage de la journée
- Séchage des mains et des avant-bras avec un champ stérile après le lavage chirurgical des mains et des avant-bras

2-2-3 Environnement de la salle d'opération

- Limitation des entrées en salle d'opération
- Fermeture des portes pendant l'intervention
- Nettoyage et désinfection des surfaces après chaque intervention
- Stériliser tous les instruments selon les recommandations de bonnes pratiques

2-2-4- Délai d'intervention

Opérer les patients le plus rapidement possible.

2-2-5- Technique chirurgicale

- Manipulation la moins traumatisante possible des tissus, effectuer l'hémostase correcte, minimiser la dévitalisation des tissus, laver abondamment la plaie à la fin de l'intervention ;
- Si le drainage est nécessaire, utiliser un système d'aspiration clos.

2-2-6- Archives

Il faut bien conserver les dossiers des patients dans les archives après leur sortie de l'hôpital.

2-3- À la population :

- Respecter scrupuleusement le code de la route ;
- Se rendre immédiatement dans un centre de santé en cas d'accident ;
- respecter rigoureusement les consignes données par les chirurgiens après la sortie de l'hôpital.

BIBLIOGRAPHIE

1- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR.

The hospital infection control practices advisory committee. Special report: guidelines for prevention of surgical site infection, 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20:250-280

2- National nosocomial infections surveillance (NNIS) system.

National Nosocomial Infections Surveillance System report, data summary from october 1986-april 1996, issued may 1996. Am J Infect Control 1996;24:380-388

3- Kaabachi O., Letaief I., Nessib M. N., Jeel C., Ben Abdelaziz A., Ben Ghachem M.

Prévalence et facteurs de risque de l'infection postopératoire en chirurgie orthopédique pédiatrique. Revue de chirurgie orthopédique 2005; 91: 103-108.

4- Mutombo DP, Krubwa Y, Kalunda M.

Infections post-opératoires précoces en chirurgie ostéo-articulaire à Kinshasa, étude préliminaire de facteurs pathogéniques, à propos de 189 interventions. Médecine d'Afrique Noire 1993;40:430-33.

5- Traoré O.

Aspects épidémiologiques anatomopathologiques et évaluation des résultats du traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. Thèse de Médecine, Bamako, n°10, 2007.

6- Ditengou N.

Les ostéosynthèses dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU-Gabriel Touré : matériels, indications, résultats. Thèse de Médecine, Bamako, n°166, 2005.

7- Desplaces N.

Infections nosocomiales en chirurgie orthopédique. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, 14-016-B-10, 2000, 1.

8- Filand M.

Antibacterial agents: uses and abuses in treatment and prophylaxis. R.I.Med.J. 1960;43:499-504.

9- Bruke JF.

The effective period of preventive antibiotic in experimental infections and dermal lesions. Surgery 1961;50:161-68.

10- Lidwell OM, Lombury E JL, White W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D.

Effect of ultraclean air in operating room in deep sepsis in the joint after total hip a knee replacement: a randomized study. Bristsh Med. J. 1982;285:10-4.

11- Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Bruke JP.

The timing of prophylaxie administration of antibiotics and the risk of surgical wound infections. N. Engl.J.Med. 1992;326:281-86.

12- Gristina AG, Costerton JW.

Bacterial adherence to biomaterials and tissue: the significance of its role clinical sepsis. J. Bone Joint Surg 1985;67-A:264-73.

13- Gibbon RJ, Van Houte J.

Bacterial adherence and the formation of dental plaques. In Beachey E.H. (Ed), bacterial adherence; New York, Chapman and hall, 1980:61-104;

14- Proctor RA.

The Staphylococcal fibronectin receptor: evidence for its importance in invasive infections. *Rev. Infect Dis* 1987;9(suppl.4);S335-40.

15- Christensen GD, Baddour LM, Simpson A.

Phenotypic variation of the *Staphylococcus epidermidis* slime production in vitro and in vivo. *Infect. Immun.* 1987;55:2570-77.

16- Peters G, Gray ED, Johnson JM.

Immunomodulating properties of extracellular slime substance. In Bisno A.L., Waldvogel F.A. (Ed), infections associated with indwelling medical devices. *Am. Society Microbiol.*, Washington 1989;61-67.

17- Anwar H, Strapp JL, Costerton JW.

Establishing aging biofilms: possible mechanisms of bacterial resistance to antimicrobial therapy. *Antimicrob. Agents Chemother* 1992;36:1347-51.

18- Anwar H, Dasgupta MK, Costerton JW.

Testing the susceptibility of bacteria in biofilms to antibacterial agents. *Antimicrob. Agents Chemother* 1990;34:2043-46.

19- Jean-Loupe A., Jean C.

Les infections nosocomiales et leurs préventions. © ellipses/édition marketing S.A. Paris : 32 rue Bargue, 1998 :250-618.

20- Dougherty SH.

Pathobiology of infection in prosthetic devices. *Rev. Infect. Dis* 1988;10:1102-17.

21- Charnley J, Eftekhani N.

Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hip joint. With special reference to the air at the operating room. *British J. Surg.* 1969;56:641-49.

22- Blongren G.

Hematogenous infection of total joint. An experimental study in the rabbit. Acta Orthop. Scand 1981;187(suppl.):1-63.

23- Friedman RJ.

Infection in total joint arthroplasty from distal intravenous lines: a case report. J. Arthroplasty 1988;3:S69-71.

24- Evrard J.

Les complications infectieuses des arthroplasties de la hanche. Dans arthroplastie totale de la hanche de Postel M, Kerboul M, Evrard J et Courpied JP, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1985 ;111-21.

25- Vilain R.

La complication infectieuse en chirurgie orthopédique aseptique : causes, prophylaxie. In : Orthopédie et traumatologie (Cahiers d'enseignement de la SOFCOT). Paris : Expansion Scientifique Française ; 1971. p. 195-206.

26-Gaudias J.

Comportement au bloc opératoire. In : Prévention des infections en chirurgie orthopédique et traumatologique. Tiresias 1998 ;1:79-82.

27- Odoulami H, Gnacadja L, Danmitonde P, Zohoun S, D'oliveira C, Mahougnon A. et al.

Les infections post-opératoires en chirurgie osseuse aseptique : à propos de 72 cas. SOMACOT 2004 Mars30;30-31 ;

28- Ndayisaba G, Bazira L, Gahongano G.

Place de l'antibiothérapie préventive en chirurgie osseuse en milieu tropical à propos de 59 complications septiques. Médecine d'Afrique Noire 1992;39:598.

29- Ndayisaba G, Bazira L, Rurangwa E.

Etude rétrospective de l'utilisation et des résultats de l'ostéosynthèse des fractures des membres sur une série de 367 cas. Médecine d'Afrique Noire 1992;39:579-81.

30- Mitsingou JC, Goma P.

Plaidoyer pour une antibioprophylaxie de courte durée en chirurgie ostéo-articulaire : son impact économique en situation de sous équipement (cas du service de chirurgie de l'hôpital A sice de Pointe-Noire, congo). Médecine d'Afrique Noire 1993;40:644 46.

31. Ndayisaba G, Bazira L, Gahongano G, Hitimana A, Arayuba R.

Bilan des complications infectieuses en chirurgie générale, analyse d'une série de 2218 interventions. Médecine d'Afrique Noire 1992;39:571-73.

32- Lortat J, Hardy PH, Benoit J.

La réintervention précoce pour infection en chirurgie orthopédique du membre inférieur. Masson,Paris. Rev. Chir. Orthop 1970 ;76 :321-28.

33- Dacouo S.

Aspects épidémiologiques et prise en charge des séquelles neurologiques d'injection intra-fessière à propos de 38 cas traités à l'hôpital de Kati. Thèse de Médecine, Bamako, n°... 2006.

34- Cissé M.

La double arthrodèse associée à la libération postéro-interne dans le traitement du pied bot varus équin invétéré de l'adolescent et de l'adulte. Thèse de Médecine, Bamako, n°... 2005.

35. Dembélé S.

Infection nosocomiale dans les services de chirurgie au centre hospitalier universitaire du Point G. Thèse de Médecine, Bamako, n°... 2001.

36. Chadli M, Rtabi N, Alkandry S, Koek JL, Achour A, Buisson Y. et al.

Incidence des infections du site opératoire étude prospective à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed-V de Rabat, Maroc. Médecine et maladies infectieuses 2005;35:218-22.

37- Gogoua D, Mambo M, Anoumou M, Kouame M, Fal A et al.

Comparaison de la Péfloxacine et de l'Oxacilline en antibioprophylaxie de courte durée en orthopédie-traumatologie au CHU de Treichville. Médecine d'Afrique Noire 2003;50:17-21.

38- Tembely B.

Etude de la sensibilité aux antibiotiques des germes responsables des infections ostéo-articulaires au service de chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU-Gabriel Touré. Thèse de Médecine, Bamako, n°2, 2005.

VII-ANNEXES

FICHE D'ENQUETE

Les infections post-opératoires en chirurgie ostéo-articulaire aseptique dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital de Kati

N° /_/_/

I- IDENTIFICATION DU PATIENT

- Q1_ Sexe /_ / 1=masculin 2=féminin
Q2_ Age..... (ans)
Q3_ Profession.....
Q4_ Ethnie.....
Q5_ Provenance.....
Q6- Catégorie d'hospitalisation /_ / 1=1^{er} cat. ; 2=2^{ème} cat
3=3^{ème} cat.

II- ANTECEDENTS DU PATIENT

Q7- Médico-chirurgicaux

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Aucun | <input type="checkbox"/> Infection du site |
| <input type="checkbox"/> Diabète | <input type="checkbox"/> Drépanocytose |
| <input type="checkbox"/> HTA | <input type="checkbox"/> RAA |
| <input type="checkbox"/> Obésité | <input type="checkbox"/> Tuberculose |
| <input type="checkbox"/> Anémie | <input type="checkbox"/> Autres à distance |
| <input type="checkbox"/> Fracture ouverte | <input type="checkbox"/> Déjà opéré |
| <input type="checkbox"/> Autres à préciser | |

III- SITUATION PREOPERATOIRE

- Q8- Diagnostic préopératoire
- Q9-Durée de séjour préopératoire..... (jours)
- Q10-Antibioprophylaxie préopératoire /_ / 1=oui, 2=non
- Q11- Etat de la peau avant l'intervention /_ / 1=saine,
2=cicatrice rétractile, 3=cicatrice non rétractile,
4=autres
- Q12- Lavage complet du patient la veille de l'intervention /_ /
1=oui, 2=non
- Q13- Rasage mécanique du site opératoire /_ / 1=oui, 2=non

- Q14- Badigeonnage du site avant l'entrée au bloc /_ / 1=oui, 2=non
Q15- Stérilisation du bloc la veille de l'intervention /_ / 1=oui 2=non
Q16- Mode de stérilisation du matériel /_ / 1=poupinel, 2=autoclave,
3=autres

VI- SITUATION PEROPERATOIRE

- Q17-Type d'anesthésie /_ / 1=générale, 2=locorégionale
Q18- Zone de l'intervention
Q19- Nature de l'opération /_ / 1=enclouage, 2=plaque
vissée,3=lame-plaque, 4=clou-plaque,
5=embrochage, 6=cerclage 7=ostéotomie,
8=autres à préciser.....
Q20-Drainage /_ / 1=oui, 2=non
- Si oui, type du drainage /_ / 1=aspiratif, 2=non aspiratif
Q21- Plâtrage /_ / 1=oui, 2=non
- Si oui, type du plâtrage /_ / 1=attelle postérieure,
2=plâtre circulaire, 3=autres préciser.....
Q22- Durée de l'intervention..... (heures)
Q23- Antibioprophylaxie peropératoire /_ / 1=oui, 2=non
-Si oui, nature de l'antibiotique
-Dose administrée.....

V- SITUATION POSTOPERATOIRE

- Q24- Antibioprophylaxie postopératoire /_ / 1=oui, 2=non
- Si oui, nature
-Posologie.....
-Durée.....
Q25-Date du premier pansement.....
Q26-Durée du drainage.....jours
Q27 -Résultat du drainage /_/ 1= efficace, 2= inefficace
Q28-Date d'ablation des fils de suture.....jours
Q29-Durée de séjour postopératoire.....jours
Q30- infection postopératoire / _ / 1= oui 2= non

VI- INFECTION POSTOPERATOIRE

Q31- Circonstances de découverte de l'infection

- | | |
|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Fièvre | <input type="checkbox"/> Douleur |
| <input type="checkbox"/> Chaleur locale | <input type="checkbox"/> Œdème |
| <input type="checkbox"/> Rougeur | <input type="checkbox"/> Frissons |
| <input type="checkbox"/> Ecoulement | <input type="checkbox"/> Autres |

Q32- Délai d'apparition de l'infection /_ /_ / (semaines)

Q33- Siège /_ / 1=épaule 2=bras, 3=coude, 4=avant bras, 5=poignet, 6=main, 7=hanche, 8=cuisse, 9=genou, 10=jambe, 11=cheville, 12=pied, 13=autres à préciser.....

Q34- Examen radiologique /_ / 1= oui, 2= non

Si oui, résultat :

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Réaction périostée | <input type="checkbox"/> Lacunes osseuses |
| <input type="checkbox"/> Ostéocondensation | <input type="checkbox"/> Présence de séquestre |
| <input type="checkbox"/> Autres à préciser..... | <input type="checkbox"/> Normale |

Q35- Bilan sanguin /_ / 1=oui, 2=non

- Taux d'Hb
- Taux de leucocytes.....
- Taux de plaquette.....
- Taux de neutrophiles
- VS 1^{ère} heure.....2^{ème} heure.....

Q36- Culture et antibiogramme /_ / 1=oui, 2=non

- Si oui, germe(s) en cause
- Antibiotiques actifs.....
-
-

Q37- Type d'infection

- Infection des parties molles
- Ostéite
- Ostéo-arthrite
- Autre à préciser.....

Q38-Traitement

Q38a- soins locaux /_ / 1= oui, 2= non

Q37b- Antibiothérapie empirique /_ / 1= oui, 2= non si oui préciser.....

Q37c- Antibiothérapie adaptée /_ / 1= oui, 2= non si oui préciser.....

Q38b- Gestes chirurgicaux /_/ 1= oui, 2= non ;

- Excision
- Saucérisation et curetage
- Saucérisation, curetage et séquestrectomie
- Ablation du matériel et curetage
- Autre à préciser.....

Q39- Durée du traitement de l'infection (semaines)

Q40- Evolution :

- Arrêt de l'infection
- Ostéite chronique malgré la consolidation
- Descellement du matériel d'ostéosynthèse
- Autre à préciser.....

Q41- Durée globale d'hospitalisation /_ /_ / (semaines)

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : COULIBALY
Prénom : Kalifa D
Titre de la thèse : Les infections post-opératoires en chirurgie ostéo-articulaire aseptique dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie du CHU de Kati
Année : 2010 – 2011
Ville de soutenance : Bamako
Pays d'origine : Mali
Lieu de dépôt : Bibliothèque de la FMPOS
Secteur d'intérêt : Traumatologie-Orthopédie

RESUME

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 367 patients qui présentaient des lésions osseuses et/ou articulaires aseptiques aux membres, traités au CHU de Kati par un seul chirurgien (mono-opérateur) durant une période de 15 ans, allant de Janvier 1990 à Décembre 2005.

L'objectif principal de ce travail était d'évaluer les infections post-opératoires en chirurgie ostéo-articulaire aseptique dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie du CHU de Kati.

Durant notre étude, 367 patients ont été opérés dans notre service de janvier 1990 à décembre 2005. Nous avons recensé 12 cas d'infections postopératoires soit 3,27%. La tranche d'âge de 21 - 40 ans a été la plus touchée soit 58,34%. Le sexe masculin a été le plus représenté soit 76.5% avec un sex-ratio 3.0. La couche socioprofessionnelle la plus atteinte était les étudiants et les élèves avec 33,33%. Les pseudarthroses ont été les plus pourvoyeuses de sepsis postopératoire soit 8.68% suivi des fractures fraîches (5.33%).

La localisation de l'infection au niveau de la cuisse a été la plus fréquente soit 58,34% des cas suivi de celle du coude soit 8.33% des cas. La présence du drain non aspiratif dans la plaie opératoire a montré plus d'infection soit 8.15%, que l'absence du drain soit 0.43% des cas. L'infection des parties molles a été le type d'infection le plus fréquent soit 50% ; 25% pour l'ostéite et 25% aussi pour l'ostéo-arthrite. Le *Staphylococcus aureus* a été le germe le plus fréquent soit 62.50% des cas

Mots clés : Infections, chirurgie ostéo-articulaire, aseptie.

Serment d'Hippocrate

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure au nom de l'ÊTRE SUPRÊME d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai pas un salaire au dessus de mon travail.

Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admise à l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !