

BURKINA FASO
UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Santé (UFR/SDS)

Section Pharmacie

Année universitaire 2000-2001

Thèse N°

ANTIBIOPROPHYLAXIE EN TRAUMATOLOGIE - ORTHOPEDIE :

Expérience du service de Traumatologie - Orthopédie du Centre

Hospitalier National Yalgado Ouédraogo

Etude réalisée de février 1999 à juin 2000.

THESE : Présentée et soutenue publiquement le 15-03-2001

**Pour l'obtention du grade de DOCTEUR EN PHARMACIE
(diplôme d'Etat)**

Par

KISSOU épouse ZOUNGRANA Wendpagnangdé Joséphine

Née le 11 juin 1974 à Ouagadougou (BURKINA FASO)

DIRECTEUR DE THESE

- Pr. Ag. Julien YILBOUDO

CO-DIRECTRICE

- Caroline Briquet

JURY:

Président

- Pr. I. Pierre Guissou

Membres

- Pr. Ag. Julien YILBOUDO
- Dr. Rasmata OUEDRAOGO
- Dr. Théophile COMPAORE
- Dr. Christophe DA

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

Unité de Formation et de Recherche des Sciences De la Santé (UFR/SDS)

LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF

Directeur	Pr. Ag. Amadou SANOU
Directeur adjoint	Pr. Ag. Y. Joseph DRABO
Directeur de la section pharmacie	Pr. J. Pierre GUISSOU
Directeur des stages de la Section Médecine	Pr. Ag. Y. Joseph DRABO
Directeur des stages de la Section Pharmacie	Dr Rasmata OUEDRAOGO/ TRAORE
Coordonnateur C.E.S. de chirurgie	Pr. Amadou SANOU
Secrétaire Principal	Mr Fakouo TRAORE
Chef de service Administratif Et Financier(CSAF)	Mme Christine NARE
Conservateur de la bibliothèque	Mr. Salif YADA
Chef de la Scolarité	Mme Kadi ZERBO
Secrétaire du directeur	Mme Habi KEITA
Secrétaire du directeur adjoint	Mme Hakiéta KABRE
Audiovisuel	Mr Alain Pascal PITROIPA
Reprographie	Mr Abdoulaye BAGUYAN
Service Courrier	Mr Ousmane SAWADOGO

LISTE DES ENSEIGNANTS DE L'UFR/SDS

ENSEIGNANTS PERMANENTS

PROFESSEURS TITULAIRES

Rambré Moumouni OUIMINGA	Anatomie Organogénèse et chirurgie
Hilaire TIENDREBEOGO (in memoriam)	Sémiologie et pathologies médicales
Tinga Robert GUIQUEMDE	Parasitologie
Bobilwindé Robert SOUDRE	Anatomie-Pathologique
Amadou SANOU	Chirurgie générale et digestive
Innocent Pierre GUISSOU	Pharmacologie et toxicologie
Bibiane KONE	Gynécologie- Obstétrique
Alphonse SAWADOGO	Pédiatrie
PROFESSEUR ASSOCIE	
Blaise KOUDOGBO	Toxicologie
MAITRES de CONFERENCE	
Julien YILBOUDO	Orthopédie- Traumatologie
Kongoré Raphael OUEDRAOGO	Chirurgie- Traumatologie
François René TALL	Pédiatrie
Jean KABORE	Neurologie
Joseph Y DRABO	Médecine Interne/Endocrinologie
Blaise SONDO	Santé publique
Jean LANKOANDE	Gynécologie- Obstétrique
Issa SANOU	Pédiatrie

Dr Nicole PARQUET	Dermatologie
M. GUILLRET	Hydrologie
M. DAHOU (in memoriam)	Hydrologie
Dr Bréhima DIAWARA	Bromatologie
Dr. Annette OUEDRAOGO	Stomatologie
Dr Adama THOMBIANO	Législation Pharmaceutique
Dr Sidiki TRAORE	Galénique
Mr Mamadou DIALLO	Anglais
Dr Badioré OUATTARA	Galénique
Dr Alassane SICKO	Anatomie
Dr Aline TIENDREBEOGO	Chimie Analytique et controle Médicale
Dr. Noël ZAGRE	Nutrition
Dr TRAORE/COULIBALY Maminata	Biochimie
Dr Seydou SOURABIE	Pharmacognosie

ENSEIGNANTS MISSIONNAIRES

A.U.P.E.L.F.

Pr Lamine DIAKHATE	Hématologie (Dakar)
Pr Abibou SAMB	Bactério-Virologie (Dakar)
Pr José Marie AFOUTOU	Histologie-Embryologie(Dakar)
Pr Makhtar WADE	Bibliographie (Dakar)
Pr M.K.A. EDEE	Biophysique (Lomé)
Pr Ag. Mbayang NDIAYE-NIANG	Physiologie (Dakar)
Pr Ag. R. DARBOUX	Histologie-Embryologie(Bénin)
Pr Ag E. BASSENE	Pharmacognosie (Dakar)
Pr M. BADIANE	Chimie thérapeutique(Dakar)
Pr B. FAYE	Pharmacologie (Dakar)

Michel AKOTIONGA	Gynécologie -Obstétrique
Rasmata OUEDRAOGO/TRAORE	Bactério - Virologie
Alain ZOUBGA	Pneumologie
Boubacar NACRO	Pédiatrie
Abel KABRE	Neuro – chirurgie
Maimouna DAO / OUATTARA	ORL
Nicole Marie ZABRE / KYELEM	Maladies Infectieuses
Antoinette BELEM / TRAORE	Pédiatrie
Kapouné KARFO	Psychiatrie
Timothée KAMBOU	Chirurgie
Jean Baptiste NIKIEMA	Pharmacognosie
Ali NIAKARA	Cardiologie

ASSISTANTS CHEFS de CLINIQUE

Christian T. SANOU (in memoriam)	Oto Rhino Laryngologie
Doro SERME(in memoriam)	Cardiologie
Hamadé OUEDRAOGO	Anesthésiste- Réanimation
	Physiologie
Alexis ROUAMBA	Anesthésie-Réanimation
	Physiologie
Theophile M. COMPAORE	Chirurgie
Abel Y. BAMOUNI	Radiologie
André K.SAMANDOULOGOU	Cardiologie
Rigobert THIOMBIANO	Maladies Infectieuses
Raphael DAKOURE	Anatomie- Chirurgie

ASSISTANTS

Robert O. ZOUNGRANA	Physiologie
Boblivendé SAKANDE	Anatomie- Pathologique
Raphaël SANOU (in memoriam)	pneumo- Phtisiologie

Oumar TRAORE n°2 (in memoriam)	Radiologie
Pingwendé BONKOUNGOU	Pédiatrie
Arsène M. D. DABOUE	Ophthalmologie
Nonfounikoun Dieudonné MEDA	Ophthalmologie
Athanase MILLOGO	Neurologie
Vincent OUEDRAOGO	Médecine du Travail
Christophe S. DA	Chirurgie
Nazinigouba OUEDRAOGO	Réanimation
Aurélien Jean SANON	Chirurgie
Claudine LOUGUE/SORGHO	Radiologie
Diarra YE/OUATTARA	Pédiatrie
Bernabé ZANGO	Chirurgie
I. Valérie Adélaïde NEBIE	Cardiologie
Blandine THIEBA	Gynécologie- Obstétrique
Abdél Karim SERME	Gastro- Entérologie
Moussa BAMBARA	Gynécologie- Obstétrique
Fatou BARRO	Dermatologie
Olga LOMPO	Anatomie Pathologique
Appolinaire SAWADOGO	Gastro- Entérologie
Martial OUEDRAOGO	Pneumo- Phtisiologie
Moussa KERE	Santé publique
Laurent OUEDRAOGO	Santé Publique
Innocent NACOULMA	Orthopédie- Traumatologie
P. Antoine NIAMPA	Dermatologie
Françoise D. MILLOGO/TRAORE	Gynéco - Obstétrique
Z. Théodore OUEDRAOGO	Santé Publique
P. André KOALAGA	Gynéco – Obstétrique
Emile BANDRE	Chirurgie générale et digestive
Syranyan SEKOULE	Psychiatrie

Dieudonné OUEDRAOGO

Chirurgie Maxilo - Faciale

ASSISTANTS BIOLOGISTES des HÔPITAUX

Lassina SANGARE

Bacterio- Virologie

Idrissa SANOU

Bactrio- Virologie

Harouma SANON

Hématologie/ Immunologie

Issa SOME

Chimie Analytique

Rasmané SIEMDE

Galénique

ENSEIGNANTS NON PERMANENTS

Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Vie et de la Terre

(UFR/SVT)

PROFESSEURS TITULAIRES

Alfred S. TRAORE

Immunologie

Akry COULIBALY

Mathématiques

Sita GUINKO

Botanique-biologie végétale

Guy V. OUEDRAOGO

Chimie minérale

Laya SAWADOGO

Physiologie-Biologie Cellulaire

Laou Bernard KAM (in memoriam)

Chimie

MAITRES de CONFERENCES

Boukary LEGMA

Chimie-Physique Générale

François ZOUGMORE

Physique

Patoin Albert OUEDRAOGO

Zoologie

Adama SABA

Chimie Organique

Philippe SANKARA

Cryptogamie - Phytopharmacie

Didier ZONGO

Génétique

Geoges Annicet OUEDRAOGO

Biochimie

MAITRES-ASSISTANTS

W. GUENDA	Zoologie
Léonide TRAORE	Biologie Cellulaire
Makido B. OUEDRAOGO	Génétique

ASSISTANTS

Appolinaire BAYALA(in memoriam)	Physiologie
Jeanne MILLOGO	T.P.Biologie végétale
Raymond BELEMTOUGI	T.P.Biologie Cellulaire
Gustave KABRE	Biologie générale
Drissa SANOU	Biologie Cellulaire

Unité de Formation et de Recherche des Sciences Juridiques, Economique et de Gestion

(UFR/SJEG)

MAITRE-ASSISTANT

Tibo Hervé KABORE	Economie - Gestion
-------------------	--------------------

ASSISTANT

Mamadou BOLY	Gestion
Jean claude TAITA	Droit

ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mme Henriette BARY	Psychologie
Aimé OUEDRAOGO	Ophthalmologie
R. Joseph KABORE	Gynécologie Obstétrique
Dr. Bruno ELOLA	Anesthésie-Réanimation
Dr. Michel SOMBIE	Planification

Ludovic KAM
Adama LENGANI
Omar TRAORE n°1
Kampadilemba OUOBA
Piga Daniel ILBOUDO
Albert WANDAOGO
Mamadou SAWADOGO
Adama TRAORE
Arouna OUEDRAOGO
Joachim SANOU
Théophile TAPSOBA

ASSISTANTS ASSOCIES

Caroline BRIQUET
Valérie MURAILLE

MAITRES-ASSISTANTS

Lady Kadidiatou TRAORE
Simon si TRAORE
Abdoulaye TRAORE
Daman SANO
Patrice ZABSONRE
Jean Gabriel OUANGO
Georges KI ZERBO
Rabiou CISSE
Blami DAO
Alain BOUGOUMA
Boubacar TOURE

Pédiatrie
Néphrologie
Orthopédie - Traumatologie
Oto Rhino Laryngologie
Gastro- entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Biochimie
Dermatologie- Vénérologie
Psychiatrie²
Anesthésie-Réanimation
Biophysique -- Médecine
nucléaire

Pharmacologie et Toxicologie
Galénique et chimie-analytique

Parasitologie
Chirurgie
Santé publique
Chirurgie Générale
Cardiologie
Psychiatrie
Maladies Infectieuses
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Gastro-entérologie
Gynécologie- Obstétrique

OMS

Dr Jean-Jacques BERJON

Histologie-Embryologie(Creteil)

Dr Frederic GALLEY

Anatomie Pathologique (Lille)

Dr Mossa TRAORE

Neurologie (Bamako)

Pr auguste KADIO

Pathologies Infectieuses et
Parasitaires (Abidjan)

Pr Jean Marie KANGA

Dermatologie (Abidjan)

Pr Arthur N'GOLET

Anatomie Pathologique
(Brazzaville)

MISSION FRANCAISE DE COOPERATION

Pr Etienne FROGE

Médecine Légale

Pr AYRAUD

Histologie-Embryologie

Pr Henri MOURAY

Biochimie (tours)

Pr Denis WOUESSI DJEWE

Pharmacie Galénique
(Grenoble/ France)

Pr M. BOIRON

Physiologie

MISSION de L'UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES

(U.L.B)

Pr Marc VAN DAMME

Chimie Analytique-Biophysique

Pr Viviane MOES

Galénique

Pr Jean NEVE

Chimie thérapeutique

DEDICACES

**« Ceux-ci s'appuient sur leurs chars, ceux-là sur leurs chevaux ;
Nous, nous invoquons le nom de l'Éternel, notre Dieu. » Ps 20,8**

Je dédie ce travail

A L'ÉTERNEL MON DIEU

Tu es mon refuge et ma forteresse, dans les moments de détresse tu as été mon secours. Je te suis infiniment reconnaissante pour ta grâce et ton amour. Gloire et louange te soient rendues à travers ce travail auquel tu me destines.

A mes parents

Dans la différence, vous avez su créer un climat familial favorable à notre épanouissement. Vous avez accompli vos devoirs à notre égard. Puisse le Dieu d'Abraham, dans sa grâce infinie vous garde de tout mal.

A mes beaux parents

Dans les moments difficiles du ministère divin, vous avez toujours accompli votre mission en servant le seigneur sans réserve. Par vos prières, vous m'avez soutenu tout au long de mon cursus universitaire et je vous en suis très reconnaissante. Que le seigneur tout puissant exauce tous vos vœux.

A mon époux

Tu m'as toujours épaulé depuis le lycée et tu as accepté toutes les contraintes liées aux études. Tu t'es investi sans réserve pour la réalisation de ce travail. Merci pour ton soutien et ton amour indéfectible, pour ta compréhension et ta patience. Puisse le seigneur te donne satisfaction à travers ce métier.

A mes enfants Basnéwendé Brice Fulgence et Wendyam Audrey

Je n'ai sûrement pas été une mère disponible ; soyez sûrs que je vous porte toujours dans mon cœur. Puisse le seigneur vous protéger et vous élever dans sa crainte et dans l'obéissance à sa parole. Je vous aime.

A mes sœurs

Merci pour votre soutien en tout genre. Que le seigneur soit votre seul refuge.

A mes frères

Rien ne s'acquière facilement ; c'est dans la souffrance que l'on se forme. Que le seigneur vous éclaire et vous donne plus de courage.

A mon frère Antoine KISSOU (in memoriam)

Il y a cinq mois que tu m'as quitté. J'aurai souhaité que tu sois là en ce moment mais le Seigneur en a décidé autrement. Ton amour pour moi a été très grand. C'est le plus grand souvenir que tu m'as laissé. Que le Seigneur protège tous ceux que tu laisses derrière toi et qui te sont chers.

Repose en paix.

A mes cousins et cousines

Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi

A mes belles sœurs et beaux frères

Vous m'avez toujours porté dans vos prières. Soyez rassurés de ma reconnaissance. Que tout un chacun de vous trouve dans la maison de l'éternel ce qu'il cherche.

A mon « chéri » Hamado ZOUNGRANA et sa famille

Vous êtes une famille formidable. Vous n'hésitez pas à offrir vos services à ceux qui en ont besoin. Trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude que les mots ne sauraient traduire.

A mon « chéri » Dominique NANEMA

Tu es simplement admirable. Tu as toujours su redonner du courage à ceux qui en manquaient. En témoignage de mon affection.

A mes amies Caroline, Esther, Liliane

Votre amitié a toujours été sincère à mon égard. Restons toujours solidaires.

A NOS MAITRES ET JUGES

A notre maître et juge, président du jury

Pr I. Pierre GUISSOU

Pr de toxicologie et de pharmacologie

Vous faites un grand honneur en acceptant de présider la commission du jury chargé de sanctionner ce travail, après nous avoir dispensé d'éminents cours de toxicologie et de pharmacologie.

Veuillez accepter nos hommages et nos remerciements.

A notre directeur de thèse

Pr Julien YILBOUDO

Pr de traumatologie et d'orthopédie

Nous sommes touchés de l'honneur que vous nous faites d'accepter la direction de ce travail. De vous, nous garderons le souvenir indélébile d'un homme rigoureux dans le travail.

Trouvez ici l'expression sincère de notre gratitude.

A notre co-directrice de thèse

Mlle Caroline BRIQUET

Après avoir bénéficié de votre enseignement en toxicologie et pharmacologie, vous nous faites un honneur en acceptant de co - diriger ce travail. Nous retiendrons de vous le souvenir d'une personne disponible et qui trouve toujours l'énergie et l'intelligence nécessaires pour accomplir ses tâches et parfois celles des autres.

Les mots nous manquent pour vous traduire notre gratitude.

A notre maître et juge

Dr Christophe DA

Chirurgien en traumatologie-orthopédie

Nous vous sommes reconnaissants d'accepter de juger notre travail. Cela nous donne une occasion d'apprendre auprès de vous.

Veillez accepter nos remerciements.

A notre maître et juge

Dr Rasmata OUEDRAOGO

Dr ès sciences pharmaceutique, spécialisée en bactériologie et virologie

Nous sommes sensibles à l'honneur que vous nous faites en siégeant dans le jury de notre thèse. Nous avons déjà bénéficié de votre enseignement de bactériologie et de virologie. Vous nous donnez encore l'occasion de profiter de vos connaissances.

Veillez accepter le témoignage de notre profonde reconnaissance.

A notre maître et juge

Dr Théophile COMPAORE

Chirurgien en traumatologie-orthopédie

Nous vous sommes reconnaissants d'accepter de juger notre travail. Cela nous donne une occasion d'apprendre auprès de vous.

Veillez accepter nos remerciements.

A Mr Faustin OUEDRAOGO et sa famille

Votre soutien matériel pour la réalisation de ce travail est inestimable. J'aurai plusieurs langues que cela ne me suffira pas pour vous dire merci. Que le Seigneur vous rende au centuple vos bienfaits.

Au Dr Florence TANGA, pharmacien directeur de la pharmacie Wend-lamita

A Jérôme et Alexandre

Du courage à tous et merci pour la bonne collaboration.

Au personnel du laboratoire de bactériologie et du service de traumatologie-orthopédie

Merci pour l'excellente collaboration.

A tous ceux qui m'ont initié à l'informatique

A tous mes enseignants du primaire, du secondaire et de la faculté.

REMERCIEMENTS

« Par délibération, l'unité de formation et de recherche des sciences de la santé a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.»

**ANTIBIOPROPHYLAXIE EN TRAUMATOLOGIE-
ORTHOPEDIE : Expérience du service de traumatologie –
Orthopédie du Centre Hospitalier National Yalgado Ouédraogo
(C.H.N.Y.O.).
Etude réalisée de février 1999 à juin 2000**

LISTE DES SIGLES ET DES ABREVIATIONS

CSP : Céphalosporine

C.M.I. : Concentration Minimale Inhibitrice

C.M.B. : Concentration Minimale Bactéricide

D.C.I. : Dénomination Commune Internationale

E.P.A. : Effet Post-Antibiotique

P.L.P. : Protéines Liantes des Pénicillines

C.R.P. : Protéine Réactive C

B.M.R. : Bactéries Multi-Résistantes

P.A.B.A : Acide Para Aminobenzoïque

I. : Intermédiaire

R. : Résistant

S. : Sensible

Méti-r : Méricilline-Résistante

Méti-s : Méricilline-sensible

N.F.S. : Numération Formule Sanguine

V.S. : Vitesse de Sédimentation

I.V. : Intra-Veineuse

I.M. : Intra-Musculaire

A.D.N : Acide Désoxiribonucléique

A.R.N. : Acide Ribonucléique

M.H. : Müller Hinton

µg/l : microgramme par litre

mg/l : milligramme par millilitre

SOMMAIRE

Première partie :

<u>INTRODUCTION - ENONCE DU PROBLEME</u>	1
<u>OBJECTIFS DE L'ETUDE</u>	4
I Objectif général.....	4
II Objectifs spécifiques.....	4
Deuxième partie: <u>GENERALITES</u>	5
I - <u>Epidémiologie de l'infection post-opératoire en Traumatologie – orthopédie</u>	6
I-1 La physiopathologie de l'infection ostéo-articulaire.....	6
I-1-1 Contamination hématogène.....	6
I-1-2 Contamination directe.....	7
I-2 Le risque infectieux en traumatologie-orthopédie.....	8
I-2-1 Définition.....	8
I-2-2 Les facteurs favorisant l'infection.....	8
a) Les facteurs exogènes.....	8
b) Les facteurs liés à l'opéré.....	9
c) Les facteurs techniques.....	9
I-2-3 Les germes infectants.....	9
I-2-4 Fréquence des infections postopératoires en traumatologie-orthopédie.....	10

II <u>Rappels sur l'antibioprophylaxie</u>	13
II-1 Principe de l'antibioprophylaxie.....	13
II-2 Règles de l'antibioprophylaxie.....	13
II-3 Choix des antibiotiques.....	14
II-4 Antibiotiques souvent utilisés en prophylaxie.....	18
II-4-1 Les bêta-lactamines.....	18
a) Les pénicillines.....	18
b) Les céphalosporines.....	20
II-4-2 Les aminosides.....	22
II-4-3 Les quinolones.....	23
II-4-4 Les macrolides.....	24
II-5 Règles d'association des antibiotiques.....	25
II-5-1 Les objectifs d'une association.....	25
II-5-2 Les différents types d'association.....	25
II-6 Les modalités de prescription de la prophylaxie.....	25
II-6-1 Voies d'administration.....	25
II-6-2 Début et durée de l'antibioprophylaxie.....	26
Troisième partie: NOTRE ETUDE	27
I <u>Le cadre de l'étude</u>	29
I-1 Le Burkina Faso.....	29
I-2 LE C.I.N.Y.O.	30
I-3 Le service de traumatologie et d'orthopédie.....	30
I-3-1 Le service d'hospitalisation.....	30
a) Structure et fonctionnement.....	30
b) Conditions de travail.....	30

I-3-2	Le bloc opératoire.....	31
a)	Structure et fonctionnement.....	31
b)	Conditions opératoires.....	31
I-4	La stérilisation.....	32
I-4-1	La stérilisation à l'étuve.....	32
I-4-2	Le lavage du linge sale et la stérilisation à l'autoclave.....	33
I-5	Le laboratoire de bactériologie.....	34
II	<u>Matériel et méthode</u>	34
II-1	Type d'étude.....	34
II-2	Matériel d'étude.....	34
II-3	Population d'étude.....	35
II-4	L'élaboration du protocole.....	35
II-4-1	La classification des interventions.....	35
II-4-2	Le choix des antibiotiques.....	37
II-4-3	Les modalités de l'antibioprophylaxie.....	40
II-4-4	Les mesures complémentaires.....	42
a)	La préparation du malade par lui même.....	42
b)	La préparation des chirurgiens.....	42
c)	L'asepsie de la zone opératoire.....	43
II-5-5	Le suivi.....	43
a)	Les critères d'appréciation.....	43
b)	Le suivi clinique.....	44
c)	Le suivi biologique.....	44
d)	Le suivi radiologique.....	46
II-6	Le recueil et le traitement des données.....	56
III	<u>Les résultats</u>	47
III-1	Les caractéristiques des patients.....	48
III-2	Les résultats globaux.....	53

III-3 Les résultats selon l'âge.....	53
III-4 Les résultats selon l'état général.....	54
III-5 Les résultats selon la durée de l'intervention.....	55
III-6 Les résultats selon le type de l'intervention.....	56
III-7 Les données bactériologiques dans les cas d'échecs.....	57
III-7-1 Les germes.....	57
III-7-2 Les sensibilités des germes aux antibiotiques.....	57
IV <u>La discussion</u>	60
IV-1 La méthodologie.....	60
IV-1-1 L'échantillon.....	60
IV-1-2 La classification des interventions.....	60
a) L'hospitalisation pré-opératoire.....	60
b) L'état général.....	61
c) La difficulté de l'intervention.....	61
d) La mise en place ou non de matériel.....	62
IV-1-3 Les antibiotiques.....	62
a) Le choix des antibiotiques.....	62
b) Les modalités de l'antibioprophylaxie.....	65
IV-2 Les résultats.....	67
IV-2-1 La bactériologie.....	67
a) Les germes.....	67
b) Les sensibilités des germes aux antibiotiques.....	69
IV-2-2 La radiologie.....	71
IV-2-3 Les facteurs de risque infectieux.....	71
a) L'âge.....	71
b) La durée des interventions.....	71
c) L'hospitalisation préopératoire.....	72
IV-3 Les conditions opératoires.....	73

IV-3-1 L'hygiène.....	73
a) L'organisation du bloc opératoire.....	73
b) Les insuffisances dans l'entretien du bloc opératoire.....	74
c) Le comportement du personnel au bloc opératoire.....	74
d) L'atmosphère opératoire nécessairement polluée.....	75
e) Stérilité douteuse de l'eau de lavage des mains.....	75
f) Nos mesures complémentaires.....	76
V <u>CONCLUSION</u>	79
VI <u>SUGGESTIONS</u>	82
VII <u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	85
XIII <u>ANNEXES</u>	94
XIX <u>RESUME</u>	96

INTRODUCTION - ENUNCIÉ DU PROBLÈME

L'infection hospitalière se définit comme toute maladie acquise à l'hôpital. On compte parmi ces infections hospitalières l'ensemble des infections ostéo-articulaires postopératoires.

Depuis la fin du XIVe siècle, différentes initiatives préventives ont été prises sans grand succès dans la lutte contre l'infection ostéo-articulaire postopératoire. C'est ainsi que THEODORIC, Arnaud de VILLENEUVE et Henri de MONDEVILLE entre autres ont pensé prévenir l'infection en lavant la plaie au vin aromatisé ou à l'eau de vie, en recousant les tissus avec des fils de soies sur un petit drain placé au point déclive et en mettant des médicaments « dessiccatifs » [53].

Vers la fin du XIXe siècle, Pasteur a pu convaincre les chirurgiens de l'existence des microbes et de leur mode de contamination. Il lutta ardemment contre les habitudes bien enracinées de manque d'hygiène et de saleté. Vingt ans de débats acharnés permirent aux notions d'antisepsie et d'asepsie de triompher enfin [53].

Toute la chirurgie ostéo-articulaire, qui prit un développement important au début du XXe siècle aurait pu, par conséquent, être placée à l'abri de l'infection postopératoire. Il n'en fut rien car l'asepsie rigoureuse tout au long de la chaîne de l'acte chirurgical demande une volonté, un contrôle permanent depuis la stérilisation jusqu'aux gestes opératoires que peu de chirurgiens acceptaient. De nouvelles mesures préventives étaient donc nécessaires pour tenter de juguler l'infection ostéo-articulaire postopératoire.

C'est ainsi qu'une nouvelle révolution dans cette lutte fut accomplie par la découverte des antibiotiques et la mise au point de la tente à flux laminaire stérile par CHARNLEY vers 1960 [53].

Dès lors, les grandes infections ostéo-articulaires après fractures ouvertes ont disparu et la chirurgie de remplacement prothétique a pu se créer et se

développer dans des conditions de lutte antimicrobienne très favorables. Après ces résultats encourageants, les chirurgiens n'ont pas manqué de s'enthousiasmer pour l'antibiothérapie. Ils ont pendant longtemps pratiqué une antibiothérapie dite de couverture qui était systématique, sans discrimination et poursuivie plusieurs jours après l'intervention. Il faut dire qu'à cette époque tout réussissait, ou presque, et même lorsqu'il y eut les premières résistances aux antibiotiques, on ne s'inquiétait pas trop puisque l'industrie pharmaceutique produisait tous les ans un ou plusieurs nouveaux antibiotiques. Les antibiotiques les plus utilisés étaient ceux de la famille des bêta-lactamines du groupe des pénicillines.

Le réveil a toute fois été inattendu et cruel : de nombreuses infections ostéo-articulaires postopératoires étaient relevées dans différents hôpitaux. Tous ces microbes que l'on croyait tenus en laisse étaient devenus à nouveau redoutables. En orthopédie-traumatologie, Le *Staphylococcus aureus* a été et reste l'agent souvent mis en cause. Il a été isolé dans plus de 50% des infections postopératoires [34]. Différentes études bactériologiques ont démontré que l'apparition de ces germes nosocomiaux a été favorisée par l'utilisation abusive et mal appropriée des antibiotiques. Cette utilisation des antibiotiques, sans connaissance réelle du principe du traitement préventif a donc été plus néfaste que bénéfique. ALTEMEIR et Al [2] entre autres ont relevé comme inconvénients: «Efficacité non certaine, fausse sécurité, risque d'émergence de mutants résistants, modification des signes d'infection, toxicité et coût du traitement». C'est ainsi que l'idée de l'antibioprophylaxie est née. Quelques années plus tard, beaucoup d'autres auteurs se sont attelés à élaborer les règles de cette antibioprophylaxie et à élucider son principe d'action [15]. Ce traitement préventif de l'infection ostéo-articulaire par les antibiotiques a beaucoup évolué dans les pays développés surtout dans sa durée et dans les modalités d'administration. Les résultats obtenus ont souvent été spectaculaires.

Jusqu'à une date récente, le manque d'hygiène et l'absence de structure adéquate à une chirurgie osseuse propre dans le CHN-YO ont constitué un prétexte à la poursuite de l'antibiothérapie dite de couverture dans le milieu chirurgical de traumatologie et d'orthopédie. Une telle attitude est non seulement critiquable sur le plan scientifique mais aussi sur le plan économique car poursuivie plusieurs jours après l'intervention. Une étude rétrospective couvrant la période 1995-1997 réalisée dans le service de traumatologie et d'orthopédie a révélé une grande fréquence d'infection post-opératoire malgré cette antibiothérapie qui se voulait préventive. Cette infection postopératoire a quelque fois compromis le résultat de l'intervention, elle a doublé en moyenne la durée et le coût du séjour hospitalier. En outre le malade court le risque d'une invalidité qui entraîne des conséquences socio-économiques d'autant plus désastreuses qu'il n'existe pas de couverture sociale permettant une réadaptation du patient.

La fréquence de cette infection qui était de 13% a conduit le responsable du service à revoir les mesures préventives. C'est dans ce cadre que nous avons entrepris cette étude sur le sujet. Elle se propose de tester un nouveau protocole de prévention des infections postopératoires en traumatologie-orthopédie à travers une antibioprophylaxie de 24 heures.

OBJECTIFS DE L'ETUDE

I- Objectif Général

Etudier l'efficacité d'un protocole d'antibioprophylaxie en chirurgie traumatologique et orthopédique du centre hospitalier national Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou.

II- Objectifs Spécifiques

- 1- Elaborer le protocole d'antibioprophylaxie pour la traumatologie-orthopédie
- 2- Appliquer le dit protocole
- 3- Evaluer l'efficacité du protocole

Deuxième partie : GENERALITES

I- Epidémiologie de l'infection postopératoire en traumatologie-orthopédie

I-1 La physiopathologie de l'infection postopératoire

On distingue deux voies de contamination du site opératoire. La contamination par voie hématogène et celle par voie directe.

I-1-1 La contamination par voie hématogène [3]

L'infection ostéo-articulaire postopératoire hématogène partage la même physiopathologie que l'ostéomyélite hématogène. Le germe part d'une porte d'entrée, emprunte le flux sanguin et parvient au site opératoire. Cette physiopathologie se définit comme un processus de dévascularisation de l'os. La dévascularisation porte sur les deux systèmes qui irriguent les deux faces osseuses :

- le système endosté, provenant de l'artère nourricière, vascularise la face interne de l'os ;
- le système périosté, provenant du réseau vasculaire musculo-périosté, vascularise la face externe.

L'évolution sans traitement de l'infection se divise en cinq stades :

Stade 0 ou stade de la double vascularisation osseuse. Il correspond au stade de la pénétration des germes dans l'organisme. C'est le stade de la bactériémie. Les germes en pénétrant dans l'organisme peuvent suivre trois destinées différentes :

- une partie est phagocytée et détruite sur place ;
- une partie échappe à cette phagocytose et va circuler librement jusqu'au site osseux ;
- la dernière partie est phagocytée par le polynucléaire, mais non détruite. Ces germes vont rester quiescents jusqu'à la destruction naturelle du polynucléaire par le système réticulo-endothélial. A la suite de cette destruction physiologique, les germes se trouvent de nouveau libres et vont alors pouvoir se manifester.

Stade 1 ou stade de la dévascularisation endostée. C'est le stade de l'infection osseuse par fixation du germe dans un ou plusieurs sites osseux.

Stade 2 ou stade de jonction entre la fin de la dévascularisation endostée et le début de la dévascularisation périostée. C'est l'abcès sous-périosté.

Stade 3 ou stade de la fin de la dévascularisation endostée ou stade de la double dévascularisation osseuse endostée et périostée. C'est l'abcès sous-cutané.

Stade 4 ou stade de la nécrose osseuse.

I-1-2 La contamination par voie directe [53]

La contamination par voie directe est soit manuportée, soit aéroportée ou à travers le matériel chirurgical. Dans tous les cas, le germe est inoculé directement dans l'os à la faveur du site chirurgical. Il s'en suit une fixation osseuse. Ce foyer infectieux primitif pourra ensuite se propager par contiguïté. Ce mécanisme est le plus à l'œuvre dans les infections ostéo-articulaires postopératoires.

Quel que soit le mécanisme de contamination, les conséquences sont d'autant plus graves que l'intervention a comporté l'implantation de matériel métallique volumineux. En présence de matériel, le mécanisme d'adhérence bactérienne à la surface de l'implant se déclenche. Il y a ensuite production de polysaccharides (slime ou glycocalix) qui entourent et protègent les bactéries contre les défenses de l'hôte. A l'intérieur de ce biofilm, les espèces bactériennes passent en phase de croissance lente et deviennent difficile à identifier. Le slime ou glycocalix supprime l'activité natural killer des lymphocytes T auxiliaires et diminue la synthèse des immunoglobulines. Il se produit également une perte des propriétés bactéricides et phagocytose des polynucléaires neutrophiles de même qu'une diminution de l'activité opsonisante ainsi que de l'activité du complément du liquide interstitiel au contact du matériel [53].

1-2 Le risque infectieux en traumatologie-orthopédie

1-2-1 Définition

Le risque infectieux postopératoire est la probabilité que survienne une complication septique après une chirurgie propre. Plusieurs facteurs déterminent ce risque.

1-2-2 Les facteurs favorisant l'infection

Trois types de facteurs peuvent favoriser l'infection du site opératoire. Ce sont : les facteurs exogènes, les facteurs liés à l'opéré et les facteurs expérimentaux.

a) Facteurs exogènes

- La durée d'hospitalisation préopératoire

Il a été montré chez l'adulte que si le risque d'infection postopératoire est en moyenne de 1% à J1, il passe à 4% à plus de J14 [34].

- La salle d'opération

La conception architecturale et l'équipement ont un rôle certain dans la prévention de l'infection. La structure de la salle d'opération devrait permettre le respect des mesures d'hygiène. Le comportement humain joue également un rôle important dans la prévention de l'infection postopératoire. Le respect des circuits, des tenues vestimentaires, la suppression des présences et des déplacements inutiles concourent à la diminution du risque infectieux [34].

- La durée de l'intervention

Il a été clairement démontré que le risque infectieux augmenterait avec la durée de l'intervention à partir d'un certain seuil.

- Les mains du chirurgien

Le lavage des mains, la fréquence de changement de gants, la qualité des gants sont à prendre en considération.

b) Facteurs liés à l'opéré

- La peau du patient

La présence de la flore transitoire à l'incision augmente le risque d'infection postopératoire [34].

- Facteurs généraux

Le mauvais état nutritionnel, l'obésité, l'existence de tares ou de polyopathologies, la présence de foyers infectieux chroniques favorisent la survenue d'une complication septique. Les traitements immunosuppresseurs (corticoïdes, antimétaboliques) augmentent considérablement ce risque [34].

c) Facteurs techniques

L'expérience de l'opérateur intervient aussi dans le risque infectieux qui est minoré par un geste moins traumatique, moins hémorragique [34].

I-2-3 Les germes infectants

Le germe le plus souvent retrouvé dans les infections postopératoires en traumatologie-orthopédie est le staphylocoque. Qu'il soit doré ou épidermidis, il représente plus de la moitié des cas et provient de l'hôpital ou de la peau du patient. Il est également retrouvé d'autres germes provenant de l'hôpital : pyocyanique, colibacilles et autres *serratia*, *klebsiella*, *proteus*, et anaérobies [34].

I-2-4 Fréquence des infections postopératoires

Selon le "National Nosocomial Infection Surveillance", les services de chirurgie ont la plus forte incidence d'infection nosocomiale estimée à 4,6% toutes localisations confondues. Les infections du site opératoire arrivent en 2^{ème} position après les infections urinaires avec un chiffre de 1,5% [34]. Si l'on se limite à la chirurgie osseuse, la littérature européennes donne des taux allant de 0.6 à 2%.

Une estimation théorique du risque infectieux a été proposée par différents auteurs.

Selon la classification d'ALTEMEIER [2] des interventions, le risque d'infection postopératoire pour la chirurgie propre est de 1 à 5% sans antibiotique et moins de 1% avec antibiotique.

Une évaluation plus précise du risque infectieux est proposée par les centers of disease control d'Atlanta prenant en compte outre la classe d'ALTEMEIER, le stade ASA (American Society of Anesthésiologists) et la durée d'intervention. Il s'agit du score NNIS(National Nosocomial Infections Surveillance Systeme).

Le tableau suivant présente le calcul du score NNIS.

Tableau 1 : Calcul du score NNISS
(National Nosocomial Infection Surveillance System)

<ul style="list-style-type: none"> ·Classe ASA*3,4 ou 5: 1 point ·Classe d'Alteimer 3 ou 4: 1 point ·Durée d'intervention supérieure à un temps "T": 1point 	
Risque infectieux(toutes chirurgies confondues)	
Score NNISS(points)	Risque infectieux
0	1,5
1	2,6
2	6,8
3	13
<p>* Classe ASA(American Society of Anesthesiologists):</p> <p>ASA1 patient n'ayant pas d'affection autre que celle nécessitant l'acte chirurgical</p> <p>ASA2 patient ayant une perturbation modérée d'une grande fonction</p> <p>ASA3 patient ayant une perturbation grave d'une grande fonction</p> <p>ASA4 patient ayant un risque vital imminent</p> <p>ASA5 patient moribond</p>	

Une antibioprophylaxie est envisageable pour un risque d'infection postopératoire supérieur à 5%. D'autres auteurs comme J. ANDREU et al [30] donnent une évaluation du risque non chiffré tenant compte de l'état du malade et du type d'intervention. Ils distinguent:

- Les malades à haut risque infectieux composés des malades sous immunodépresseurs, les malades âgés et les terrains tarés ou porteurs d'infections focales à distance.
- Les interventions à risque qui regroupent les prothèses et les autres actes opératoires longs et difficiles.

En milieu pédiatrique, J.M. CLAVERT [34] propose une estimation du risque infectieux comme suit:

- Risque infectieux en orthopédie

0,5 - 3% d'infection postopératoire pour les ostéotomies en général

1 - 5% d'infection postopératoire pour la scoliose idiopathique

4 - 5% d'infection postopératoire pour la scoliose neuromusculaire

12% d'infection postopératoire en cas d'allogreffe massive

- Risque infectieux en traumatologie

1 - 4% pour les ostéosynthèses par plaque

1% pour l'embrochage centromédulaire

2-20% pour les fractures ouvertes de la jambe

Dans tous les types de chirurgie, des malades particuliers sont reconnus à risque.

Ce sont:

- les malades hospitalisés et alités plus de 48 heures avant l'acte opératoire.
- les malades soumis à une réintervention précoce pour une cause non infectieuse
- les malades immunodéprimés
- les patients âgés (plus de 85 ans).

II Rappels sur l'antibioprophylaxie

L'antibioprophylaxie est l'administration d'antibiotique avant une éventuelle contamination bactérienne. Elle a pour but d'éviter la prolifération des bactéries susceptibles de contaminer le champ opératoire. Elle n'est pas à confondre avec une antibiothérapie de couverture à large spectre. Sa prescription suit des règles précises [4].

II-1 Principe de l'antibioprophylaxie

Selon la conférence de consensus sur l'antibioprophylaxie de décembre 1992 [15], l'antibiotique intervient par l'obtention d'une concentration élevée d'antibiotique au niveau du tissu susceptible d'être contaminé et au moment opportun. La présence de l'antibiotique évite la prolifération de bactéries qui seront présentes au cours de l'acte chirurgical. Cet antibiotique doit donc agir contre une concentration de bactéries qui est faible si les mesures d'hygiène sont respectées. Le renforcement de ces mesures et l'association de technique de réduction de la concentration en bactéries au voisinage du foyer chirurgical (désinfection soigneuse de la peau) sont des mesures fondamentales pour permettre une action optimale de l'antibiotique. Cette notion de prophylaxie écarte donc toute intervention concernant les tissus déjà infectés.

II-2 Règles de l'antibioprophylaxie [4]

- Limiter l'antibioprophylaxie aux interventions pour lesquelles le risque infectieux est grand ou à une chirurgie à priori propre pour laquelle le risque est rare mais fonctionnellement grave.
- Elle doit être adaptée au germe susceptible de contaminer le champ opératoire et couvrir un spectre étroit; en effet, le risque de sélection de germes résistants augmente avec l'utilisation des antibiotiques à large spectre.

- Elle doit être adaptée à la cinétique de l'intervention. La concentration de l'antibiotique doit être maximale dès l'incision chirurgicale et une concentration suffisante d'antibiotique doit persister au niveau des tissus tant que la peau n'a pas été fermée.
- Éviter de prolonger l'antibioprophylaxie au-delà de 24 heures après l'acte chirurgical. Une prolongation entraîne le développement de résistances bactériennes.
- Ne pas utiliser les antibiotiques les plus récents.
- Utiliser un antibiotique dont le coût et la toxicité sont les plus réduits.
- L'antibioprophylaxie doit s'intégrer dans une stratégie globale de la prévention et du traitement des infections ostéo-articulaires. Elle ne doit pas prendre le pas sur les mesures d'asepsie et de réduction des risques de contamination per-opératoire.

II-3 Choix des antibiotiques [4]

L'idéal en prophylaxie serait de choisir les antibiotiques en fonction de tous les critères suivants :

- L'acte chirurgical
- Les germes potentiellement en cause (cela est fonction du site opératoire, de la colonisation du malade par la flore bactérienne hospitalière et de l'écologie du système de soins).
- Les caractéristiques du malade à savoir : l'âge, le sexe, l'état d'immunosuppression, l'état nutritionnel, la durée d'hospitalisation pré-opératoire.
- Les caractéristiques pharmacologiques de l'antibiotique notamment une longue demi-vie. La molécule doit être bactéricide et concentration dépendante, active à toutes les phases de croissance bactérienne, possédant un effet post antibiotique et inhibant l'adhérence bactérienne

- L'impact écologique de l'antibiotique
- La disponibilité et le coût de l'antibiotique

Cependant, aucune molécule ne remplit toutes ces conditions. En traumatologie-orthopédie, le choix des différentes molécules est surtout fonction du spectre bactérien, de la diffusion tissulaire et de la demi-vie d'élimination.

Le spectre de l'antibiotique est le 1^{er} critère à prendre en compte lorsqu'il s'agit d'une antibioprofylaxie. A travers la littérature, l'activité antistaphylococcique est la plus recherchée en traumatologie - orthopédie.

La diffusion tissulaire constitue également un facteur important. En effet, la pénétration osseuse des antibiotiques est très variable d'une molécule à l'autre. La prescription devra donc être guidée par les CMI des germes responsables de surinfection mais surtout par «l'index d'efficacité» de l'antibiotique vis à vis du germe dans le tissu osseux. Celui-ci est défini par le rapport entre la concentration osseuse et la CMI 90 du germe [4].

La demi-vie d'élimination permet de choisir les intervalles d'administration. SHAPIRO [53], étudiant les facteurs de risque d'infection postopératoire, enregistre une diminution de l'effet de l'antibioprofylaxie parallèle à l'augmentation de la durée de l'intervention. Il conclut à la disparition de l'effet protecteur de la prophylaxie pour des interventions supérieures à 3,3 heures. Pour des agents à demi-vie courte comme la céfazoline ou la céfamandole, des réinjections seront indispensables pour couvrir des interventions relativement longues.

D'autres notions sont importantes à connaître en matière d'antibioprofylaxie. Il s'agit essentiellement des cinétiques de bactéricidie, de l'effet post-antibiotique et de l'effet inoculum.

- Les cinétiques de bactéricidies

Certains antibiotiques comme les bêta-lactamines ont un effet bactéricide s'accroissant au cours du temps alors que l'augmentation des concentrations n'a que peu d'effet. On parle alors d'effet bactéricide temps-dépendant: la bactéricidie dépend du temps de contact entre la bactérie et l'antibiotique.

Les aminosides par contre, et à un moindre degré les quinolones, ont une courbe de bactéricidie qui varie avec la concentration étudiée, pour un même temps de contact. On parle alors d'effet bactéricide dose-dépendante: avec l'augmentation de la concentration, on observe un meilleur effet bactéricide [9].

- L'effet post-antibiotique

L'effet post-antibiotique (E.P.A.) est défini comme étant une période de suppression persistante de la croissance bactérienne après une brève exposition aux antibiotiques. Cet effet correspond le plus souvent à des altérations non létales dues à la persistance de l'antibiotique au niveau de leurs sites de fixation. Cette persistance de l'effet inhibiteur sur la croissance bactérienne avec une disparition de l'antibiotique des tissus (bactériopause ou effet post-antibiotique) est une propriété très intéressante de certains antibiotiques [9, 57].

Ainsi, les bêta-lactamines possèdent un E.P.A. très limité sur les cocci Gram positif. Pour ces molécules, il pourrait correspondre soit au temps nécessaire pour que la bactérie synthétise de nouvelles PLP, soit au temps de relargage des PLP à partir du complexe PLP- β -lactamines.

Les aminosides possèdent un effet inhibiteur persistant plusieurs heures sur les bacilles à Gram négatif (en particulier *Pseudomonas aeruginosa*). De même, la rifampicine et les fluoroquinolones possèdent un E.P.A. majeur, tant sur les cocci à Gram positif que sur les bacilles à Gram négatif [56].

- L'effet inoculum [9]

Les CMI d'une population bactérienne génétiquement définie ont une distribution normale. Le phénomène d'inhibition peut être alors considéré comme distribué de façon gaussienne. Si la densité de l'inoculum bactérien est augmenté, on accroît les chances de trouver des individus situés à l'extrémité de la distribution, et dont la CMI est plus élevée. C'est l'effet inoculum, plus particulièrement observé avec des bactéries telles que les Staphylocoques résistants à la méticilline ou des bactéries productrices d'enzymes inactivant l'antibiotique (bêta-lactamases par exemple). Dans le cadre de la prophylaxie, le nombre de germes présents sur le site de contamination est par définition faible, et l'effet inoculum n'a pas alors une influence majeure.

Le tableau suivant résume ces données et leurs conséquences pratiques pour l'administration des antibiotiques en prophylaxie.

Tableau II : Critères bactériologiques et pharmacocinétiques pour le choix d'un antibiotique en prophylaxie chirurgicale [4].

Propriété bactériologique	Taux d'antibiotique souhaité	Dose à utiliser
<ul style="list-style-type: none"> - Bactéricidie rapide et dose dépendante - Effet post-antibiotique - Pas d'effet inoculum Ex : les aminosides	Supérieur à la CMI des germes pour une courte période	Dose unique élevée (2 à 3 fois la dose unitaire habituelle)
<ul style="list-style-type: none"> - Bactéricidie temps-dépendante - Pas d'effet post-antibiotique - Effet inoculum Ex : les bêta-lactamines	Supérieur à la CMI des germes pendant toute la durée de l'intervention	Dose unique d'un produit à longue demi-vie Ou Dose répétées d'un produit à courte demi-vie

II-4 Antibiotiques souvent utilisés en prophylaxie

Les principales familles d'antibiotiques souvent utilisées pour la prophylaxie en traumatologie-orthopédie sont les bêta-lactamines, les aminosides et à un moindre degré les quinolones et les macrolides.

II-4-1 Les bêta-lactammes

a) Les pénicillines [36]

Le terme de pénicilline a été donné par FLEMING à une substance à propriété antibactérienne élaborée par un champignon du genre pénicillium. Il désignera par la suite d'autres substances obtenues par hémisynthèse à partir de l'acide

amino 6 pénicillanique(6APA). Les pénicillines appartiennent à la famille des bêta-lactamines. Ce sont des bactéricides puissants agissant sur l'élaboration de la paroi bactérienne. On en distingue cinq groupes principaux:

- Les pénicillines naturelles

Les pénicillines naturelles, pénicillines G et V, sont obtenues par la fermentation du *Penicillium chrysogenum*. Le noyau acide 6-amino-pénicillanique qu'elles renferment se retrouve dans toutes les pénicillines de semi-synthèse.

Ces pénicillines ont un spectre d'activité étroit, qui s'étend essentiellement sur les staphylocoques non producteurs de β -lactamases, les streptocoques, les *listeria*, les *neisseria*, les bactéries anaérobies à l'exception des *bacteroides*, les leptospires et les spirochètes.

- Les pénicillines M

Elles comprennent la méticilline et les composés isoxazolés, parmi lesquels l'oxacilline et la cloxacilline. Les molécules sont rendues moins accessibles à l'activité des pénicillinases par création d'un encombrement stérique. En revanche, l'affinité des PLP pour ces composés se retrouve diminuée.

Le spectre se limite aux staphylocoques producteurs de β -lactamases; Les autres bactéries Gram positif ne sont que modérément sensibles à ces antibiotiques.

- Les amino-pénicillines

Le spectre d'activité recouvre celui de la pénicilline G avec en particulier la même activité à l'égard des bactéries à Gram positif. Il s'étend à certaines espèces de bactéries à Gram négatif telles que *Escherichia coli*, *Proteus indole* négatif, Salmonelles, Shigelles, Haemophiles dans la mesure où celles-ci ne sont productrices de β -lactamases.

- Les carboxy-Pénicillines

Ces composés, par perte d'affinité pour les PLP, s'avèrent moins actifs que la pénicilline ou l'ampicilline sur les bactéries à Gram positif et en particulier sur les Entérocoques. Ils se révèlent en revanche plus résistants à l'égard de certaines β -lactamases, et notamment les céphalosporinases chromosomiques. De ce fait, pour les bactéries à Gram négatif, leur spectre dépasse celui de l'ampicilline pour atteindre les *protens* indole positif, *serratia*, *entérobacter*, *citrobacter*, *providencia* et *pseudomonas aeruginosa*.

- Les acylureidopénicillines

Ces molécules ont une activité comparable à celle des carboxypénicillines sur les entérobactéries. En plus, elles exercent sur *Pseudomonas aeruginosa* une activité sensiblement supérieure à celle des carboxypénicillines. Ces molécules comparées aux précédentes ont une meilleure affinité pour les PLP.

Remarque : Les inhibiteurs de β -lactamases

Les inhibiteurs de β -lactamases sont peu actifs par eux même. Cependant, leur association avec les β -lactamines donne un effet synergique. Les associations amoxicilline + acide clavulanique ou ampicilline + sulbactam sont efficaces sur un grand nombre de germe.

- Mécanisme d'action

Les pénicillines inhibent les protéines de liaison aux pénicillines (PLP), enzymes catalysant les étapes terminales de la synthèse de la paroi bactérienne.

b) Les céphalosporines [43]

Comme les pénicillines, les céphalosporines appartiennent à la famille des β -lactamines. Alors que dans les pénicillines, le noyau β -lactame est lié à un cycle

thiazolidine de cinq atomes, chez les céphalosporines, il s'agit d'un hétérocycle dihydrothiazine hexagonal. La molécule mère fut la céphalosporine C, extraite d'une moisissure, *cephalosporium acremonium*, elle-même isolée de l'eau de mer en Sardaigne par Giuseppe BROTZU en 1945 [43].

Les céphalosporines ont été classées en 3 générations sur la base de leur spectre d'activité vis à vis des bacilles Gram négatif. La céfalotine, chef de file des produits de 1^{ère} génération est apparue en 1968. Les céphalosporines de 2^{ème} génération sont arrivées en 1975 et celles de 3^{ème} génération en 1980 avec comme 1^{ère} molécule la céfotaxime.

- Activité antibactérienne

Les céphalosporines sont des antibiotiques à large spectre. Il existe cependant de fortes différences d'activité, selon les générations. Les CSP sont particulièrement actives sur les entérobactéries. C'est d'ailleurs chez ces bactéries que l'apport des CSP de 3^{ème} génération fut le plus spectaculaire, avec une activité de 10 à 100 fois supérieure à celle des CSP de 1^{ère} et de 2^{ème} générations. Les CSP de 3^{ème} génération constituent le seul groupe efficace vis à vis de *Pseudomonas aeruginosa*. Cependant, la ceftazidime, la céfépime et la ceftiprome ont des CMI suffisamment basses pour être considérées comme des « CSP anti-Pseudomonas ».

Parmi les cocci à Gram positif, seuls les Streptocoques et le Pneumocoque sont très sensibles à l'ensemble des CSP, mais plus particulièrement aux CSP de 3^{ème} génération. En revanche, pour les Staphylocoques, l'activité des produits décroît des CSP de 1^{ère} à celle de 3^{ème} génération.

L'activité vis à vis des bactéries anaérobies est très variable ; la plupart des espèces appartenant au genre *Clostridium* sont moins sensibles aux CSP de 3^{ème} génération qu'à la pénicilline G. L'activité sur *Bacteroides fragilis* concerne la céfoxitine, le lactamoxef et le céfotétan.

Les principales lacunes dans le spectre des CSP sont constituées par des bacilles Gram positif : Entérocoque, Staphylocoques résistants à la méticilline, *Listeria monocytogenes* et corynébactéries. Enfin, les CSP ne sont pas actives sur *Legionella pneumophila* en raison d'une diffusion intra-cellulaire insuffisante. Divers micro-organismes, tels que *Mycoplasma* sont également résistants par défaut de cible pour les β -lactamines.

- Mécanisme d'action et résistance

Comme toutes les β -lactamines, les CSP inhibent les protéines de liaison aux pénicillines (PLP), enzymes catalysant les étapes terminales de la synthèse de la paroi bactérienne. Les CSP ont une forte affinité pour ces PLP.

La résistance aux CSP peut être liée à des modifications des PLP, à une diminution et/ou à la production de β -lactamases. Ce dernier mécanisme est le plus répandu.

- CSP et prophylaxie opératoire

Les CSP sont largement utilisées en prophylaxie chirurgicale. En chirurgie traumatologique et orthopédique, les nombreuses études effectuées sur le sujet ne retrouvent pas de supériorité des CSP de 3^{ème} génération par rapport aux molécules plus anciennes, notamment la céfuroxime.

II-4-2 Les aminosides [26]

Les aminosides sont des hétérosides et ceux actuellement commercialisés sont des molécules naturelles, extraites de culture de *Streptomyces*, de *Bacillus* ou de *Micromonospora*, soit, pour les plus récents d'entre eux, des produits semi-synthétiques.

Structurellement, les aminosides sont constitués de sucres aminés liés par un pont glycosidique à un noyau central aminocyclitol. Les aminosides sont classés

d'après la formule chimique du noyau central en 3 groupes : streptomycines, désoxystreptamines et fortimicines. Au sein d'un même groupe, les aminosides diffèrent selon la structure des chaînes latérales, rendant compte des différences d'activité.

- Activité anti-bactérienne

Leur spectre englobe avant tout les germes à Gram négatif aérobies, les staphylocoques et quelques bactéries à Gram positif. En revanche, les streptocoques, entérocoques et pneumocoques et les germes anaérobies sont naturellement résistants aux aminosides. En outre, certaines molécules sont douées in vitro d'activité spécifique.

- Mécanisme d'action

Les aminosides sont des antibiotiques caractérisés par un effet bactéricide à la fois important, très rapide et indépendant de la densité bactérienne, et par une durée d'activité très supérieure au temps d'exposition correspondant à un effet post-antibiotique marqué [25].

La cible principale des aminosides est le ribosome conduisant à une altération de la synthèse des protéines. Ils exercent aussi leurs effets sur d'autres cibles bactériennes, entraînant une désorganisation de la membrane, une altération de synthèse de l'ADN, une dégradation non spécifique de certains ARN et des modifications du transport des électrons.

Les résistances s'expliquent par 3 mécanismes principaux : altération de la cible ribosomale, défaut de perméabilité cellulaire, inactivation enzymatique[31].

II-4-3 Les quinolones [62]

Le premier représentant utilisé en thérapeutique a été l'acide nalidixique, synthétisé en 1962 par LESCHER [62]. Ce sont des molécules à très bonne pénétration osseuse. On les classe en 3 générations :

Les quinolones de 1^{ère} génération avec un spectre essentiellement dirigé contre les entérobactéries. Au sein des entérobactéries, l'acide nalidixique est actif sur *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Morganella* et *Yersinia*. Il est inconstamment actif sur *Klebsiella*, *Providencia* et *Serratia*.

Les quinolones de 2^{ème} génération comparées à l'acide nalidixique, ont une activité considérablement accrue sur les entérobactéries. Elles ont aussi une activité remarquable sur d'autres bacilles et cocci à Gram négatif (*Haemophilus*, *Neisseria*). D'autre part, le spectre est élargi au bacille pyocyanique et à un degré moindre aux autres *Pseudomonas*, à *Acinetobacter* et aux staphylocoques.

- Mécanisme d'action

Ce sont des antibiotiques de synthèse à activité bactéricide par inhibition de l'ADN-gyrase bactérienne empêchant la synthèse de l'ADN chromosomique bactérienne.

II-4-4 Les macrolides

Ce sont des bactériostatiques à très bonne diffusion osseuse extrait de micro-organisme du genre *Streptomyces*. Les macrolides se répartissent en trois groupes suivant la structure chimique et les propriétés pharmacocinétiques: les macrolides vrais, les lincosamines et les synergistines. Le spectre est essentiellement dirigé contre les cocci Gram négatif et positif. Les synergistines sont d'excellents antistaphylococciques.

- Mécanisme d'action

La cible principale est le ribosome conduisant à une altération de la synthèse des protéines.

II-5 Règles d'association des antibiotiques

II-5-1 Les objectifs d'une association

- Rechercher une meilleure efficacité par effet synergique.
- Réduire la toxicité intrinsèque de chacun des médicaments par réduction des posologies.
- Elargissement du spectre bactérien.
- Prévention de l'émergence de mutants résistants dans les longs traitements.

II-5-2 Différents types d'association

- Association synergique

L'efficacité obtenue par cette association est supérieure à la somme des efficacités isolées des produits associés. Ex: association de deux médicaments bactéricides.

- Addition

L'effet global obtenu est égal à la somme des effets isolés des antibiotique associés. Ex: association de deux antibiotiques bactériostatiques

Remarque : Une mauvaise association peut produire un effet antagoniste. Dans ce cas, l'effet obtenu est inférieur à l'effet du plus actif des deux antibiotiques.

Ex: association bactériostatique – bactéricide

II-6 Les modalités de prescription de la prophylaxie

II-6-1 Les voies d'administration

La voie intraveineuse est en général la voie d'élection. L'administration en un temps court de l'antibiotique dilué dans un faible volume de solvant semble préférable à l'administration intraveineuse en continu. Elle assure des taux sériques plus importants, ainsi que des concentrations plus élevées et plus rapidement atteintes dans les tissus.

La voie intramusculaire ne sera utilisée que pour des molécules ne pouvant pas être administrés par voie intraveineuse. En effet, la voie intramusculaire se heurte à des caractéristiques d'ordre pharmacocinétique peu favorables: absorption lente entraînant des taux sériques généralement inférieurs, et surtout des taux tissulaires plus tardifs.

L'administration locale a bénéficié d'un certain regain d'intérêt. Les ciments imprégnés d'antibiotiques sont parfois utilisés.

II-6-2 Le début et la durée de la prophylaxie

Dès 1961, BURKE [6] démontrait de manière expérimentale chez le cobaye que l'administration d'antibiotique s'avérait totalement efficace dans la prévention d'une lésion infectieuse, si celui-ci était présent au niveau du tissu avant la contamination. Il est maintenant bien établi que l'antibiothérapie doit être débutée avant le début de l'acte chirurgical, de manière à obtenir des concentrations tissulaires efficaces au moment de l'incision. Un délai d'une demi-heure à une heure avant l'incision, soit au moment de l'induction anesthésique semble réunir ces conditions. Pour des antibiotiques à demi-vie courte, des ré-injections seront indispensables pour couvrir des interventions relativement longues. L'intervalle entre chaque ré-injection sera de 2 à 3 heures, c'est à dire de l'ordre de deux demi-vies de l'antibiotique considéré.

Les données de la littérature sont moins catégoriques en ce qui concerne la durée de la prophylaxie. La très grande majorité des auteurs s'accordent cependant pour une courte prescription de l'agent anti-infectieux: une efficacité comparable, alliée à un risque moindre de modification de la flore bactérienne et d'émergence de mutants, ainsi qu'un moindre coût de traitement permettent de recommander une durée de prophylaxie n'excédant pas 24 heures .

Troisième partie: NOTRE ETUDE

MATERIEL ET METHODE

I Le cadre de l'étude

I-1 Le Burkina Faso (B.F.)

Le B.F. est un pays sahélien situé au cœur de l'Afrique occidentale dans la boucle du Niger.

Sur le plan économique, le B.F. fait partie des pays les moins avancés. Selon le rapport 1996 de l'I.N.S.D. (Institut National de la Statistique et de la Démographie), 44,5% de Burkinabè vivent en dessous du seuil de pauvreté.

Sur le plan sanitaire, l'infection nosocomiale est encore très fréquente. Au sein des centres hospitaliers, la lutte contre cette infection en général et l'infection postopératoire en particulier est rendu difficile par l'inadéquation de l'architecture et par le manque de moyen en tout genre. Dans les deux centres hospitaliers de référence du pays, les organisations chargées spécifiquement de l'hygiène hospitalière ne sont pas fonctionnelles.

Sur le plan social, la famille reste la principale source de soutien. Il n'existe pas un système de prise en charge financière des patients d'une manière générale et encore moins des victimes de l'infection acquise à l'hôpital.

Notre étude s'est déroulée entièrement à Ouagadougou, au sein du Centre Hospitalier National Yalgado OUEDRAOGO (C.H.N.Y.O.), dans le service de traumatologie et d'orthopédie du professeur Julien YILBOUDO et dans le laboratoire de bactériologie du docteur Rasmata OUEDRAOGO.

1-2 Le C.H.N.Y.O.

Il constitue avec le Centre Hospitalier National Sanoou Sourou (CHN-SS) de Bobo-Dioulasso, les deux centres de référence dans le système de santé du pays.

Il compte entre autres services:

- Un service des urgences chirurgicales
- Un service de traumatologie et d'orthopédie
- Une clinique de traumatologie
- Un bloc opératoire dont deux salles pour la traumatologie et l'orthopédie
- Un service de radiologie
- Un service de kinésithérapie
- Un laboratoire de bactériologie

I-3 Le service de traumatologie et d'orthopédie

I-3-1 Le service d'hospitalisation

a) Structure et fonctionnement

Ce service s'est individualisé en 1990 à partir du démembrement du service de chirurgie générale.

Les activités du service englobent la traumatologie courante, l'orthopédie et les infections osseuses. Il n'y a pas de structure spécifique aux malades infectés. Il en résulte une promiscuité avec les patients non infectés.

b) Les conditions de travail

Le service dispose de deux (2) poupinels pour la stérilisation du matériel de pansement. Par ailleurs, il ne dispose pas de moyens de contrôle ni pour tester le

fonctionnement de ces pouspous, ni pour vérifier la stérilité du matériel qui en ressort.

Le nettoyage des locaux est assuré par une entreprise privée chargée de la propreté au C.H.N.Y.O. Son personnel ne reçoit aucune formation spécifique sur l'hygiène hospitalière.

I-3-2 Le bloc opératoire

a) Structure et fonctionnement

Le bloc opératoire est situé à proximité du service de chirurgie digestive. Il n'est pas séparé en bloc septique et aseptique. Dans ce bloc, deux salles contiguës aux portes non étanches et à double sens (entrée et sortie par la même porte) sont attribuées à la traumatologie-orthopédie. Ces salles sont utilisées 5 jours sur 7 par les deux services de traumatologie.

Un nettoyage du sol est effectué chaque matin avec des solutions de désinfectants. Un nettoyage des murs, fenêtres et sols est effectué une fois par semaine.

On note l'absence de vestiaires au sein du bloc opératoire.

b) Les conditions opératoires

Les conditions opératoires sont marquées par l'insuffisance d'hygiène.

- L'air ambiant du bloc opératoire

Le bloc est sans système de renouvellement d'air et connaît une climatisation discontinue. Il n'est jamais décontaminé (du moins durant la période de l'étude). Aucune mesure de la contamination aérienne n'est effectuée.

- L'eau de lavage des mains des chirurgiens

L'eau de lavage des mains est l'eau courante de la ville distribuée par une société publique et traitée au niveau de l'hôpital. Des analyses bactériologiques ne sont pas effectuées sur cette eau.

- Les tenues de l'équipe chirurgicale

Seuls les chirurgiens portent des tenues spécifiques au bloc. Par contre ils ne disposent pas de tenues de rechange. Les autres membres de l'équipe portent leurs vêtements de ville et au-dessus une blouse ordinaire qui ne recouvre pas entièrement les premiers. Ils sont même parfois sans masque.

- Le comportement du personnel

Lors des interventions, on remarque de nombreux va-et-vient et très souvent les portes ne sont pas bien refermées.

I-4 La stérilisation

Au C.H.N.Y.O., la chaîne de stérilisation ne répond pas aux normes conventionnelles. Au début de l'étude, la stérilisation à l'étuve comme à l'autoclave se faisait à l'intérieur de l'hôpital. De juin 1999 à la fin de l'étude, le service ne disposait plus que de deux poupinels pour cause de déménagement.

I-4-1 La stérilisation à l'étuve

Elle s'effectue au sein de l'hôpital et comporte trois étapes.

Première étape

Trempage du matériel dans un mélange d'eau de javel dont le titre est non connu et de savon liquide pendant environ cinq minutes.

Deuxième étape

Brossage du matériel puis rinçage à l'eau du robinet

Troisième étape

La stérilisation proprement dite. Elle se subdivise en trois temps :

- L'emballage du matériel dans des boîtes métalliques.
- Le préchauffage à 170°C pendant 40 à 60 minutes.
- La stérilisation du matériel à 170° c pendant 40 à 60 minutes

Le service ne disposait que des papiers tests pour le contrôle de la stérilité.

Du matériel stérile et non stérile sont parfois stockés ensemble dans une salle très poussiéreuse et faisant face aux latrines.

1-4-2 Le lavage du linge sale et la stérilisation à l'autoclave

Le linge sale provenant des salles d'opérations est transporté à la buanderie pour être lavé. L'équipement existant à la buanderie se compose d'une machine à laver à froid, de deux (2) machines à laver à chaud non fonctionnelles et d'un séchoir rotatif sur lequel le linge est égoutté avant de subir un séchage définitif sous des hangars.

Protocole de lavage du linge à la buanderie

Le linge provenant des différents services subit un premier lavage à froid dans un mélange d'eau de robinet et de savon en poudre pendant environ 15 minutes. Il subit ensuite un deuxième lavage dans une autre solution identique à la première pendant environ 15 minutes ; puis un rinçage qui s'effectue à l'eau du robinet pendant environ 30 minutes. Enfin, le linge subit un égouttage et un séchage sous hangar.

Le linge propre est transporté au niveau de la stérilisation où s'effectue le pliage et l'emballage dans des tambours métalliques pour la stérilisation à l'autoclave. De juin 1999 à la fin de l'étude, cette stérilisation à l'autoclave était faite à l'extérieur de l'hôpital dans deux CMA (Centre Médical avec Antenne chirurgicale) de la ville situés chacun à près de 8 Km du CHN-YO dont environ un Km de route non bitumée (CMA de Pyssi et CMA Paul VI). Le linge présumé stérile est transporté par l'ambulance jusqu'au C.H.N.Y.O.

I-5 Le laboratoire de bactériologie

C'est le lieu où toutes les investigations bactériologiques ont été menées. Ce laboratoire tenait dans une salle exiguë avec une contiguïté des différentes paillasse pour raison de réfection de bâtiment au sein du C.H.N.Y.O.

II MATERIEL ET METHODE

II-1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective réalisée du 1^{er} février 1999 au 31 juin 2000. Cette période englobe la collecte des données et le suivi des patients. Cette étude intervient après une période d'antibiothérapie dite de couverture et dont l'expérience n'a pas prouvé le bien fondé.

II-2 Matériel d'étude

- Les antibiotiques

Tous les antibiotiques étaient sous forme injectable. Le malade les achetait en officine. Le coût des antibiotiques était compris entre 6300 et 23550 fca.

- Le matériel de laboratoire

Il était composé du matériel de prélèvement, du microscope et du matériel nécessaire pour la culture des germes, leur identification et la réalisation des antibiogrammes.

II-3 Population d'étude

Ont été inclus dans l'étude, tous les patients devant subir une intervention propre durant la période de l'étude et ayant réuni les moyens nécessaires pour cette intervention. Soixante treize (73) patients ont ainsi été soumis au protocole proposé dont 23 femmes et 50 hommes.

II-4 L'élaboration du protocole d'antibioprophylaxie

II-4-1 La classification des interventions

Elle a eu pour support la classification du National Research Council américain [15]. Cette classification regroupe en cinq (5) classes les actes de chirurgie osseuse.

Classe 1 : Hyper-propre

. Chirurgie prothétique

Classe 2 : Propre

. Ostéotomie, ostéosynthèse de fractures fermées, laminectomie, méniscectomie, arthroscopie, ablation « à froid » de matériel.

Classe 3 : Propre-contaminée

. Fracture ouverte de type I avant la 6^{ème} heure

Classe IV : Contaminée

. Fracture ouverte de type II après la 6^{ème} heure ou fracture de type III

Classe 5 : Sale

. Traitement d'une ostéite avancée

Nous avons adapté cette classification à notre contexte en tenant compte non seulement de la chirurgie mais aussi de paramètres tels que l'état du patient, la

difficulté de l'intervention, la durée probable de l'intervention et la mise en place de matériel.

Pour toutes ces raisons, nous avons adopté la classification suivante :

Classification des interventions

Classe I-1

- Réductions sanglantes de luxation
- Ostéotomies du genou
- Ostéotomies sous- trochantérienne
- Ligamentoplasties pour laxité du genou
- Ostéosynthèses des fractures fermées récentes du membre supérieur à traits simples

Classe I-2

- Ostéosynthèses des fractures anciennes, pseudarthrose ou cal vicieux.
- Ostéosynthèses des fractures récentes du membre supérieur à traits complexes
- Ostéosynthèses des fractures récentes du membre inférieur
- Pieds bot
- Existence d'antécédent de fracture ouverte cicatrisée
- Long séjour hospitalier préopératoire

Classe I-3

- Ostéotomies du bassin
- Ostéosynthèses des fractures du col du fémur nécessitant une arthrotomie

Classe I-4

- Ostéosynthèses des fractures du rachis
- Arthroplasties cervico-céphalique ou totale
- Ostéosynthèses des fractures multiples du membre inférieur

II-4-2 Le choix des antibiotiques

L'antibioprophylaxie proposée vise à prévenir l'infection postopératoire suite à une contamination directe per-opératoire. Sont donc exclues de son champ d'application les contaminations postopératoires qui relèvent d'autres règles de prévention.

Pratiquement, il est rare que l'infection survienne par voie hématogène puisse qu'on aura éliminé de l'intervention les malades présentant un foyer pouvant donner lieu à une septicémie susceptible d'infecter le champ opératoire.

L'expérience du service concerné par l'étude en matière d'infection postopératoire a été d'une grande contribution dans le choix des antibiotiques. Ainsi, une étude rétrospective couvrant la période de 1995 à 1997 a été réalisée afin d'identifier les germes en cause dans les infections postopératoires. Cette étude a servi de base dans le choix des antibiotiques pour la prophylaxie.

Les antibiotiques ayant une grande activité sur les germes incriminés ont ensuite été choisis en fonction de la demi-vie d'élimination, de la disponibilité et du coût.

En définitive, les molécules suivantes ont été retenues: l'amoxicilline + l'acide clavulanique (Augmentin®), la céfuroxime (Zinacef®), la gentamycine.

Les tableaux suivants donnent quelques caractéristiques de ces molécules selon le Vidal® édition 1999.

Tableau III : Familles, groupes et demi-vies d'élimination des antibiotiques choisis

Antibiotiques	Familles et groupes	Demi-vies d'élimination
Augmentin® DCI= amoxicilline+acide clavulanique	Bêta-lactamine du groupe des pénicillines	60 minutes
Zinacef® DCI= céfuroxime	Bêta-lactamine du groupe des céphalosporines	En IV : 62-66 minutes En IM : 65-83 minutes
Gentamycine	Aminoside	Individu normoréal : 2 heures

Tableau IV : Les spectres bactériens des antibiotiques choisis

Antibiotiques	Spectres bactériens		
	Sensibles	Intermédiaires	Résistants
Augmentin® DCI=amoxicilline +acide clavulanique	Staphylococcus méti-s Streptococcus Protéus mirabilis Protéus vulgaris Clostridium sp Bacteroides fragilis Bacteroides sp	Escherichia coli Klebsiella pneumoniae Klebsiella oxytoca	Pseudomonas sp Enterobacter Serratia Staphylococcus méti-r
Zinacef® DCI= céfuroxime	Staphylococcus méti-s Streptococcus Escherichia coli Proteus mirabilis Citrobacter diversus Haemophilus influenzae Clostridium perfringens Pepto-streptococcus	Klebsiella pneumoniae Klebsiella oxytoca Clostridium sp Enterobacter cloacae Enterobacter aerogene Citrobacter freundii Streptocoque pneumoniae pénicilline I ou R	Staphylococcus méti-r Pseudomonas sp Proteus vulgaris Enterococcus Acinetobacter sp Bacteroides fragilis
Gentamycine	Escherichia coli Klebsiella pneumoniae Klebsiella oxytoca Protéus mirabilis et vulgaris Citrobacter diversus Staphylococcus méti-s Salmonella Shigella Morganella morgani Haemophilus	Enterobacter cloacae Enterobacter aerugogenes Citrobacter freundii Serratia marcescens Providencia rettgeri Pseudomonas aeruginosa	Streptococcus Staphylococcus méti-r Acinetobacter sp Enterococcus Anaérobies strictes

II-4-3 Les modalités de l'antibioprophylaxie

Les posologies et les intervalles d'administration ont été déterminés à partir des propriétés pharmacologiques et pharmacocinétiques des différentes molécules.

Les posologies selon les classes d'intervention sont les suivantes :

Les patients de la classe I-2 reçoivent au total 2g d'amoxicilline + 400mg d'acide clavulanique (soit 2 ampoules d'Augmentin® dosée chacune à 1g/200mg).

Les patients de la classe I-3 reçoivent entre 3,750g et 4,500g de céfuroxime selon qu'on ait effectué une ou deux administrations de 750mg en per-opératoire.

Les patients de la classe I-4 reçoivent entre 3,750g et 4,500g de céfuroxime selon qu'on ait effectué une ou deux administrations de 750mg en per-opératoire + 2mg/kg de gentamicine.

La durée de la prophylaxie variait selon les classes d'intervention. Pour la classe I-2 elle s'arrête à la fermeture de l'incision chirurgicale. Pour les classes I-3 et I-4 l'administration est poursuivie jusqu'à la 12^{ème} heure postopératoire.

Les modalités pratiques de la prophylaxie selon les classes d'intervention sont les suivantes .

Classe I-1 : Pas d'antibioprophylaxie

Classe I-2 : Antibioprophylaxie à l'Augmentin®

Adulte

- 1 g pendant l'induction anesthésique
- 1 g en fin d'intervention

Enfant < 20 Kg

- 50 mg/ Kg pendant l'induction anesthésique
- 50 mg/ Kg en fin d'intervention

Classe I-3 : Antibioprophylaxie au Zinacef®

Adulte

- 1,5 g à l'induction anesthésique
- 0,750 g toutes les 3 heures pendant l'intervention (pas plus de deux administrations)
- 0,750 g 6 heures après la fin de l'intervention
- 0,750 g 12 heures après la fin de l'intervention

Enfant < 20 Kg

- 50 mg / Kg à l'induction anesthésique
- 25mg/Kg toutes les 3 heures pendant l'intervention (ne pas dépasser deux administrations)
- 25 mg / Kg 6 heures après la fin de l'intervention
- 25 mg / Kg 12 heures après la fin de l'intervention

Classe I-4 : Antibioprophylaxie au Zinacef® + Gentamycine

Zinacef® :

Adulte

- 1,5 g à l'induction anesthésique
- 0,750 g toutes les 3 heures pendant l'intervention(pas plus de deux administrations)
- 0,750 g 6 heures après la fin de l'intervention
- 0,750 g 12 heures après la fin de l'intervention

Enfant < 20 Kg

- 50mg/ Kg à l'induction anesthésique
- 25mg/Kg toutes les 3 heures pendant l'intervention (ne pas dépasser deux administrations)
- 25 mg / Kg 6 heures après la fin de l'intervention
- 25 mg / Kg 12 heures après la fin de l'intervention

Gentamycine : Une dose unique de 2 mg / Kg à l'induction anesthésique pour l'adulte et l'enfant.

II-4-4 Les mesures complémentaires

Certaines mesures sont indispensables pour une bonne antibioprophylaxie. Il s'agit notamment de la préparation du malade par lui-même, de la préparation des chirurgiens qui doivent être en tenue opératoire après un lavage chirurgical des mains et de l'asepsie préopératoire du site opératoire.

a) La préparation du malade par lui-même

Un protocole de lavage a été recommandé aux patients mais nous n'avons pas pu vérifier son application. Il consiste à se frotter avec des gants de toilette pendant environ 5 minutes après un savonnage d'environ 1 minute puis ; rincer à l'eau propre et laisser sécher à l'air ambiant. Ce lavage est à effectuer le matin et le soir de la veille de l'intervention et enfin le matin du jour de l'intervention.

b) La préparation des chirurgiens

Cette préparation se résume essentiellement au lavage chirurgical des mains. Si l'on dispose de brosse, après s'être rincé la main avec de la polyvidone iodée en solution moussante, se brosser la main pendant 3 minutes en insistant particulièrement sur les ongles et les espaces interdigitaux. En l'absence de brosse, la procédure de lavage est la suivante :

- 1- Se laver d'abord les mains à l'eau sans savon
- 2- Prendre la polyvidone iodée en solution moussante (bétadine rouge) en quantité suffisante
- 3- Se laver dans le sens main - coude
- 4- Se rincer dans le sens main - coude
- 5- Se laver seulement la main en insistant sur les ongles et les espaces interdigitaux.

c) L'asepsie de la zone opératoire

Le déroulement chronologique de cette asepsie est le suivant.

- 1- Nettoyage de la zone opératoire avec la bétadine rouge (savon antiseptique)
- 2- Rinçage à l'eau du bloc opératoire
- 3- Antisepsie proprement dit : faire 3 applications de polyvidone iodée solution dermique 10% (bétadine jaune)
- 4- Laisser sécher avant d'inciser

Chez les enfants de moins de 2 ans ou en cas de peau irradiée, le dakin stabilisé sera préférentiellement utilisé comme suit pour l'asepsie de la zone opératoire.

- 1- Nettoyage de la zone opératoire avec du savon liquide pendant 5 minutes
- 2- Rinçage à l'eau du bloc opératoire
- 4- Antisepsie proprement dit: faire 3 applications de solution concentrée d'hypochlorite de sodium (dakin cooper stabilisé)
- 5- Laisser sécher avant d'inciser

II-4-5 Le suivi

Les patients ont bénéficié d'un suivi sur les plans clinique, biologique et radiologique.

a) Les critères d'appréciation

Nous avons distingué 2 groupes :

Le groupe des évolutions favorables constitué de ceux qui durant le temps du suivi ont évolué sans signe clinique, ni preuves bactériologique et radiologique d'infection. Nous avons inclus dans ce groupe les patients qui ont présenté une hyperthermie au delà de la 72^{ème} heure postopératoire en l'absence de signes

cliniques locaux et de signes biologiques d'infection. Les hématomes dont les cultures ont été négatives sont également inclus dans ce groupe.

Le groupe des échecs composé de ceux qui ont présenté une suppuration au niveau de l'incision chirurgicale, que les cultures bactériologiques soient positives ou non. Nous avons également considéré comme échec la présence de tout autre écoulement dont les cultures bactériologiques ont été positives.

b) Le suivi clinique

Le suivi clinique a été réalisé pendant et après l'hospitalisation. Ce suivi explore l'état général et local du patient. Pendant l'hospitalisation, il consiste en:

- Une prise biquotidienne de la température.
- Une observation de l'état général du patient
- Un interrogatoire du malade pour rechercher les notions de douleur
- Une recherche des signes inflammatoires locaux.

La plaie opératoire en l'absence de toute suspicion de suppuration restait intacte jusqu'à l'ablation des fils au 21^{ème} jour.

Après l'hospitalisation, le patient est revu à la 6^{ème} semaine, au 3^{ème} mois et au 6^{ème} mois postopératoire.

c) Le suivi biologique

- Pour tous les patients, la numération formule sanguine et la vitesse de sédimentation (NFS/VS) étaient systématique à la 6^{ème} semaine, au 3^{ème} mois et au 6^{ème} mois postopératoire.
- Une Goutte épaisse, une numération formule sanguine, une vitesse de sédimentation plus une hémoculture étaient demandées en cas d'hyperthermie prolongée au delà de la 72^{ème} heure postopératoire.

- Une numération formule sanguine, une vitesse de sédimentation et une étude cyto bactériologique étaient demandées en présence de tout écoulement.

La conduite de l'examen bactériologique en cas d'échec

Tous les prélèvements ont été superficiels. Ils ont été fait au lit du malade et transportés immédiatement au laboratoire de bactériologie pour analyse.

L'examen bactériologique a comporté les étapes suivantes.

Examen macroscopique: Nous avons apprécié la couleur (pus bleu du pyocyanique).

Examen microscopique : Nous avons noté les aspects suivants

- La présence et la morphologie des germes
- Le Gram du germe
- L'aspect mono ou polymicrobien
- La présence et l'état des polynucléaires

Mise en culture : Le choix du milieu de culture a été orienté par les résultats de l'examen direct. En cas de culture positive, nous avons procédé à une identification du ou des germes. Après identification, nous avons réalisé l'antibiogramme sur les bactéries estimées pathogènes.

Méthode d'étude de la sensibilité des germes aux antibiotiques

- Antibiogramme par diffusion en milieu gelosé.

La méthode qui suit répond aux normes édictées par l'O.M.S. L'antibiogramme a été réalisé en milieu de Muller-Hinton. L'inoculum a été préparé à partir d'une culture pure. L'ensemencement s'est fait par inondation de la gelose par quelques millilitres de l'inoculum. Les boites ont été séchées 15 mn à 37 °C

avant de déposer les disques d'antibiotiques. Elles ont été ensuite portées à l'étuve à 37 °C en position renversée pendant 24 h.

d) Le suivi radiologique

Sur le plan radiologique, des contrôles postopératoires sont effectués systématiquement en postopératoire immédiat, au 21^{ème} jour, au 42^{ème} jour et tous les 3 mois jusqu'à la consolidation.

II-5 Le recueil et le traitement des données

Le support a été une fiche de collecte de données portant sur l'identité du patient, ses antécédents, le type d'intervention à réaliser, les modalités de l'antibioprophylaxie et l'évolution postopératoire.

La saisie et l'analyse des résultats ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel version 7.

RESULTATS

III Les résultats

III-1 Les caractéristiques de la population d'étude

Soixante treize (73) patients ont été soumis au protocole proposé dont 23 femmes et 50 hommes.

* L'âge moyen de nos patients était de 34 ans. Les âges extrêmes étaient de 5 ans et 82 ans. La répartition des patients en fonction de l'âge est représentée dans le tableau suivant.

Tableau V : Répartition des patients selon la classe d'âge

Classe d'âge	Nombre	Pourcentage
5-14	12	16,4 %
15-24	14	19,2 %
25-34	13	17,8 %
35-44	18	24,7 %
45-54	5	6,8 %
55-64	6	8,2 %
> 65	5	6,9 %
Total	73	100,0 %

16,4% de nos patients avaient moins de 15 ans et 6,9% avaient plus de 65 ans.

* Selon l'état général, les patients se répartissent de la manière suivante :

Tableau VI : répartition des patients selon l'état général

Etat général	Nombre	Pourcentage
Bon	68	93,2 %
Passable	5	6,8 %
total	73	100,0 %

L'appréciation de l'état général a été fournie par l'équipe chirurgicale et anesthésique. Cinq (5) patients présentaient un état général préopératoire passable.

* 15 patients présentaient au moins un antécédent.

Tableau VII: répartition des patients selon le sexe et la présence ou non d'antécédents

Sexe	Antécédents		Total
	Oui	Non	
Féminin	5	18	23
Masculin	10	40	50
Total	15	58	73

Trois (3) patients présentaient une hypertension artérielle équilibrée, deux (2) patients une immunodéficience due au VIH, un (1) patient avait déjà subi une intervention chirurgicale au niveau du membre inférieur. Six (6) patients avaient des antécédents de fractures ouvertes et trois (3) étaient des drépanocytaires.

* Le délai d'hospitalisation préopératoire a été déterminé à partir de la date d'admission à l'hôpital. Il variait entre 0 et 55 jours avec une moyenne de 11 jours.

Tableau VIII : répartition des patients selon la durée de l'hospitalisation préopératoire

Délai	Nombre de cas	Pourcentage
< 48heures	39	53,4 %
2-27 jours	11	30,2 %
> 27 jours	12	16,4 %
Total	73	100,0 %

* Les patients sont répartis de la manière suivante selon la classe d'intervention.

Tableau IX : Répartition des patients selon la classe d'intervention

Classes	Nombre de cas	Pourcentage
I-1	11	15,1 %
I-2	44	60,2 %
II-3	8	11 %
II-4	10	13,7 %
Total	73	100 %

* Selon le siège de l'intervention, le fémur a été le plus concerné suivi des articulations du genou, du coude et de la hanche. La jambe vient en 3^{ème} position.

La répartition détaillée est donnée par le tableau suivant.

Tableau X: Répartition selon le siège de l'intervention

Siège	Nombre de cas	Pourcentage
Rachis	3	4,1 %
Bassin	3	4,1 %
Fémur	25	34,3 %
Jambe	9	12,3 %
Pied	5	6,9 %
Bras	3	4,1 %
Avant-bras	6	8,2 %
Main	4	5,5 %
Articulation	15	20,5 %
Total	73	100,0 %

* Cinq (5) types de chirurgie ont été pratiquées. Le tableau suivant présente la répartition des patients en fonction du type de chirurgie.

Tableau XI : répartition des patients selon le type de chirurgie

Type de chirurgie	Nombre de cas	Pourcentage
Ostéosynthèses	50	68,5 %
Réductions sanglantes de luxation	8	11 %
Ostéotomies	6	8,2 %
Prothèses	5	6,8 %
Ligamentoplasties	4	5,5 %
Total	73	100,0%

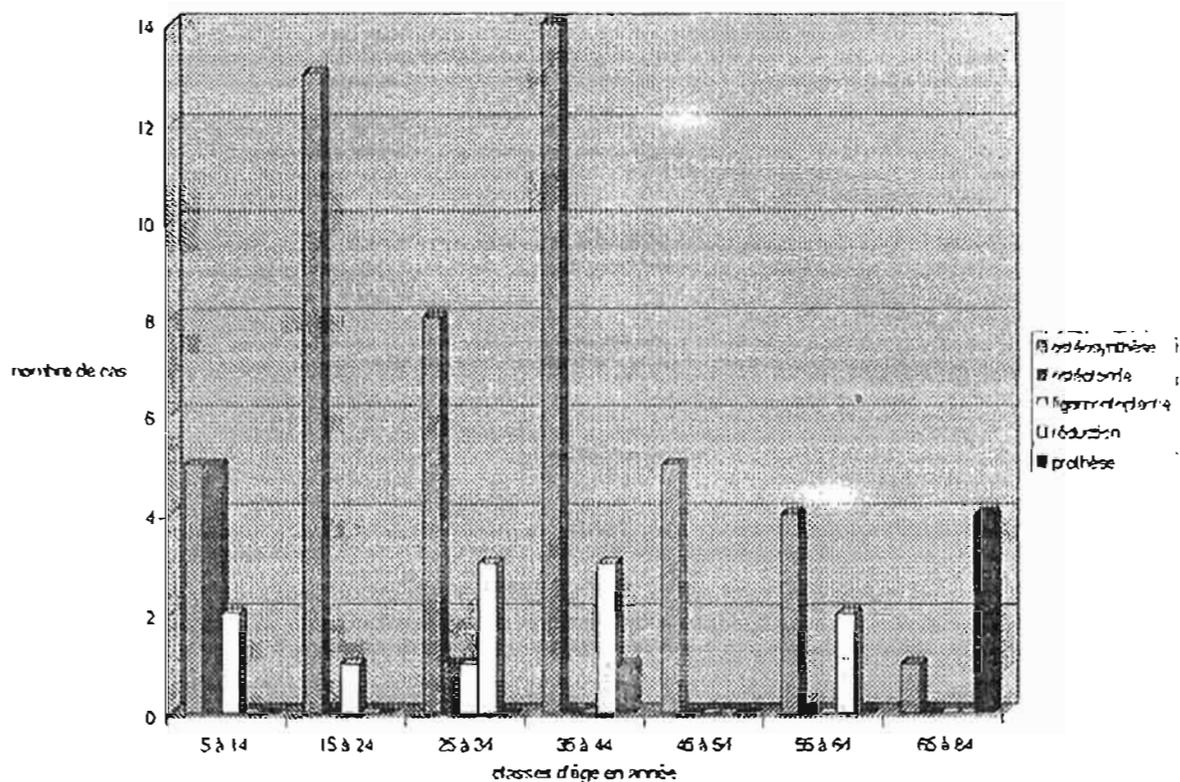
Parmi les ostéosynthèses, on notait 43,7% de plaques, et 21,9% de clous.

Les prothèses étaient composées de 4 prothèses totales de la hanche et d'une prothèse céphalique.

Toutes les fractures étaient déplacées et les luxations négligées. Les pathologies ligamentaires ont surtout concerné les membres inférieurs.

* Le traitement chirurgical appliqué selon la classe d'âge est représenté par la figure suivante.

Figure 1: Le type de chirurgie selon l'âge



Dix huit (18) interventions sur soixante treize (73) soit 24,7% ont concerné des patients ayant entre 35 et 44 ans. Quatre (4) prothèses sur cinq (5) ont concerné des patients de plus de 65 ans. Un seul patient avait un âge relativement jeune (44ans). Toutes les ostéotomies et les ligamentoplasties ont été pratiquées sur de jeunes patients (moins de 34 ans).

III-2 Les résultats globaux

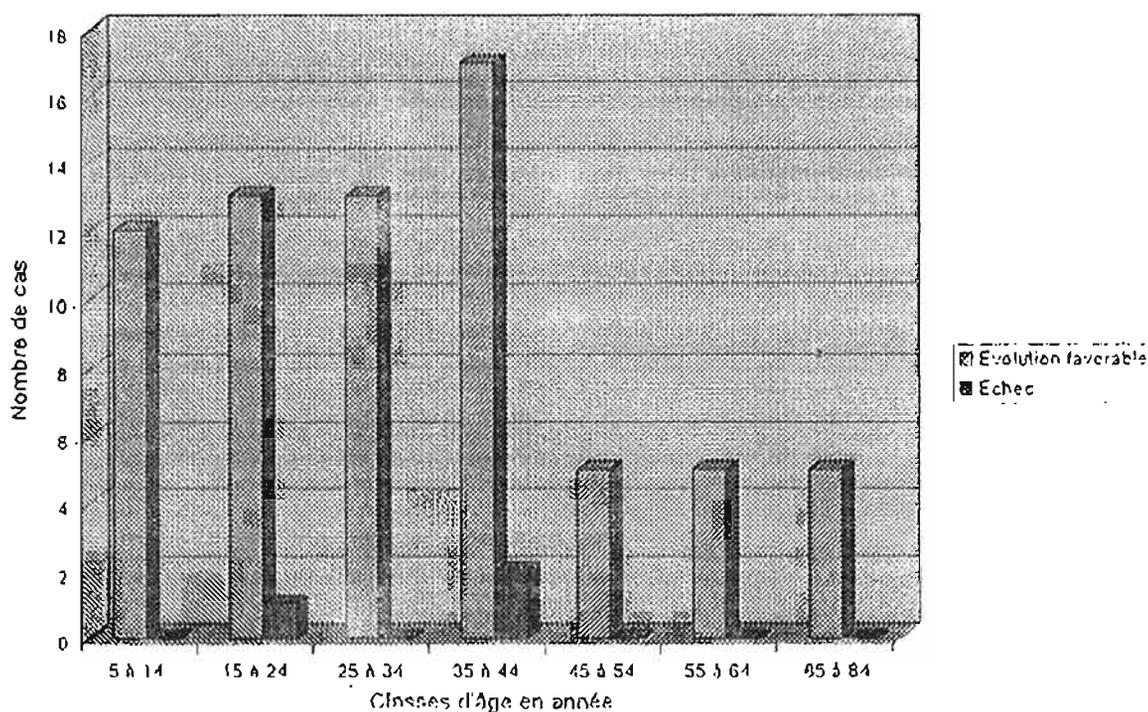
Dans la grande majorité des cas, l'évolution a été favorable toutes interventions et pathologies confondues. Soixante dix (70) patients soit 96 % ont eu une évolution postopératoire favorable. L'échec a été constaté chez trois (3) patients soit 4 % d'échec.

III-3 Les résultats selon l'âge

Notre série est constituée dans la majorité des cas de jeunes patients. Cinq (5) patients seulement avaient plus de 65 ans.

La répartition des patients selon l'évolution postopératoire et l'âge est représenté par la figure suivante.

Figure 2: Répartition des résultats selon l'âge



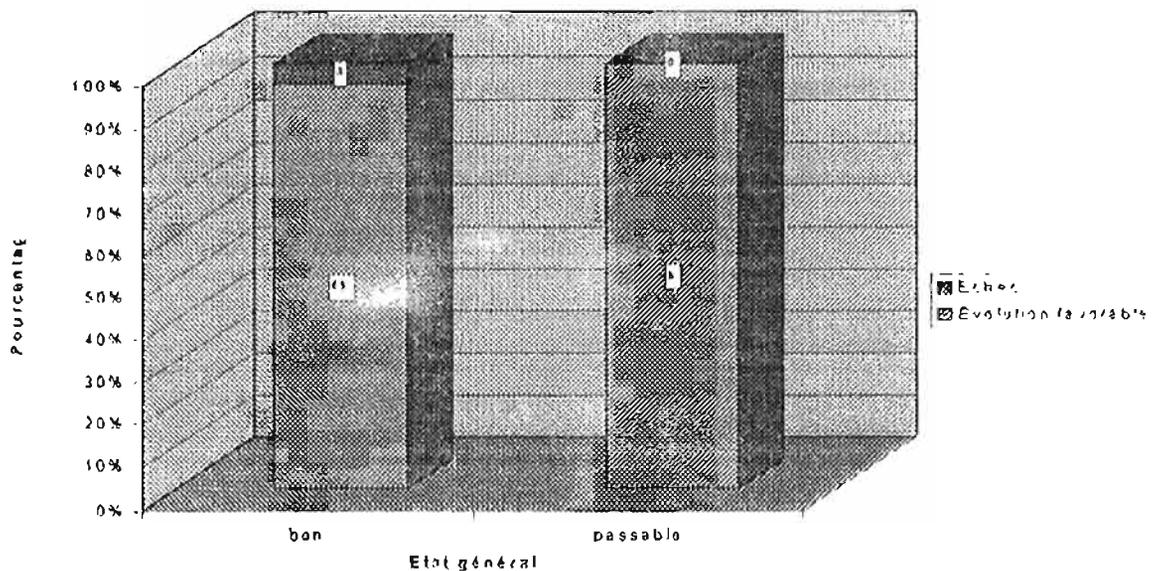
Tous les patients de moins de 15 ans et plus de 45 ans ont eu une évolution postopératoire favorable. Deux cas sur 18 de la tranche d'âge de 35 à 44 ans, soit 11% a été un échec. Le 3^{ème} cas d'échec a été enregistré parmi les patients ayant entre 15 et 24 ans (1 patient sur 14 soit 7,1%).

III-4 Les résultats selon l'état général

L'appréciation de l'état général a été fournie par l'équipe médicale. Soixante huit (68) patients avaient un état général préopératoire bon et cinq (5) patients avaient un état général jugé passable.

La figure suivante donne la répartition des patients selon l'évolution postopératoire et l'état général.

Figure 3: Les résultats selon l'état général préopératoire et l'évolution postopératoire

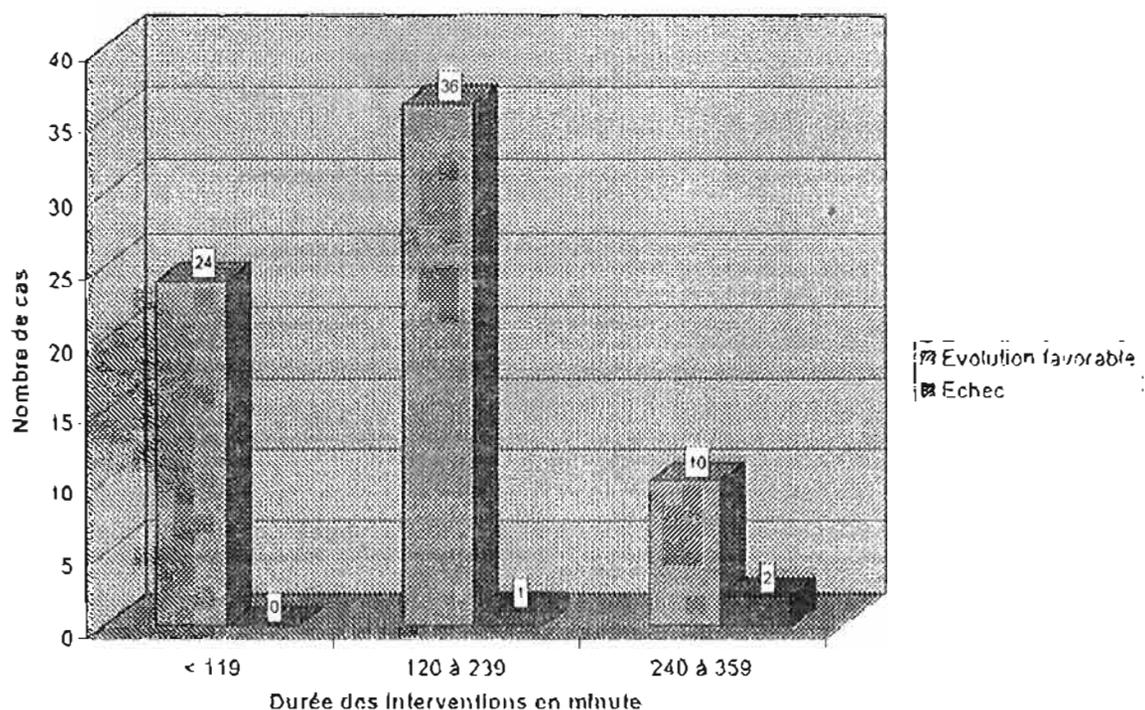


Tous les cas d'échecs ont été enregistrés chez des patients à bon état général préopératoire. Ceux à état général préopératoire passable ont tous évolué favorablement.

III-5 Les résultats selon la durée de l'intervention

L'intervention a duré moins de 2 heures pour vingt trois (23) patients, entre 2 à 4 heures pour trente huit (38) patients et entre 4 et 6 heures pour douze (12) patients.

Figure 4 : Répartition des patients selon la durée de l'intervention et l'évolution postopératoire

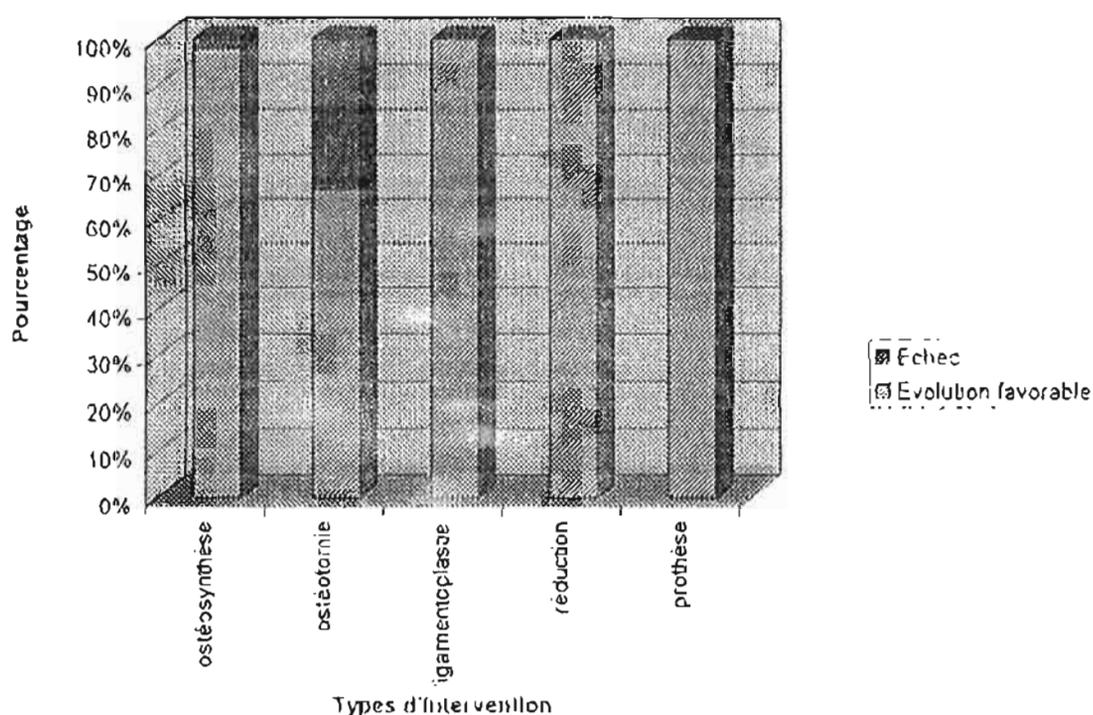


Tous les 23 patients qui ont subi des interventions de moins de 2 heures ont connu une évolution postopératoire favorable. Parmi les interventions qui ont duré entre 2 et 4 heures, on enregistre 2,6% d'échecs soit un cas sur 38. Les interventions qui ont duré entre 4 et 6 heures ont connu 16,7% d'échecs soit 2 cas sur 12.

III-6 Les résultats selon le type d'intervention

Les interventions sont dominées en importance par les ostéosynthèses suivies de loin par les réductions sanglantes de luxation. L'ostéosynthèse a été pratiquée dans 50 cas et les réductions sanglantes de luxation dans 8 cas. L'ostéotomie a été réalisée pour 6 patients et les ligamentoplasties pour 4 patients. 5 patients ont bénéficié de la mise en place d'une prothèse de la hanche. Les résultats selon le type d'intervention sont représentés par la figure suivante.

Figure 5: Répartition des patients selon le type d'intervention et l'évolution postopératoire



Tous les patients ayant bénéficiés d'une ligamentoplastie du genou, d'une réduction sanglante de luxation ou d'une prothèse ont eu une évolution postopératoire favorable. 2 ostéotomies sur 6 soit 33,3% et 1 ostéosynthèse sur 50 soit 2% ont été des échecs.

III-7 Les données bactériologiques dans les cas d'échecs

Toutes les infections ont été précoces. Elles ont été enregistrées avant le 21^{ème} jour postopératoire.

III-7-1 Les germes

Les analyses bactériologiques ont identifié un *Proteus mirabilis*, une *Klebsiella pneumoniae* et un *Pseudomonas aeruginosa*.

III-7-2 Les sensibilités des germes aux antibiotiques

Les tableaux suivants donnent les sensibilités des différents germes isolés aux antibiotiques testés.

Tableau XII : Sensibilités à l'Amoxicilline + l'acide clavulanique

Germes	Nombre	sensibles	intermédiaire	résistants
Proteus	1	1	0	0
Klebsielle	1	0	1	0
Pseudomonas	1	1	0	0

Tableau XIII : Sensibilités à la Gentamicine

Germes	Nombre	sensibles	intermédiaire	résistant
Proteus	1	1	0	0
Klebsielle	1	0	0	1
Pseudomonas	1	1	0	0

Tableau XIV : Sensibilités à la Ceftriaxone

Germes	Nombre	sensibles	intermédiaire	résistant
Proteus	1	1	0	0
Klebsielle	1	1	0	0
Pseudomonas	1	1	0	0

Tableau XV : Sensibilités à la Ciprofloxacine

Germes	Nombre	sensibles	intermédiaire	résistant
Proteus	1	1	0	0
Klebsielle	1	1	0	0
Pseudomonas	1	1	0	0

Parmi ces antibiotiques testés, l'association amoxicilline - acide clavulanique et la gentamicine ont été utilisées dans notre protocole. Les meilleures sensibilités ont été notées pour la ceftriaxone et la ciprofloxacine. Tous les germes rencontrés ont été sensibles à ces deux (2) dernières molécules que nous n'avons pas utilisé.

DISCUSSION

IV Discussion

IV-1 La méthodologie

IV-1-1 L'échantillon

Notre échantillon n'est pas de grande taille. Si d'une manière globale, nous sommes à même de tirer des conclusions à partir des 73 patients, il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de considérer séparément les classes d'interventions. Dans certaines classes les chiffres sont parfois insignifiants. En exemple, aucune conclusion ne peut être tirée à partir de 5 prothèses de la hanche. Par contre, le nombre élevé d'ostéosynthèse nous permet d'avoir des résultats concluants. Cette différence de taille entre les classes d'interventions relève du mode de recrutement (absence de service de traumatologie spécifique), du manque de matériel pour certaines interventions, de la différence de fréquence des différentes pathologies et de la courte durée de l'étude.

IV-1-2 La classification des interventions

Notre classification se retrouve dans les classes 1 et 2 du National Research Council pour les actes de chirurgie [4]. Les risques infectieux ont été estimés en tenant compte de l'hospitalisation préopératoire, de l'état du patient, de la durée de l'intervention, de la difficulté de l'intervention et de la mise en place ou non de matériel métallique.

a) L'hospitalisation préopératoire

L'allongement de la durée d'hospitalisation préopératoire augmente le risque infectieux.

Nous avons considéré comme facteur de risque une hospitalisation de plus de deux (2) semaines avant l'intervention. En effet, il a été montré que si le risque d'infection postopératoire est en moyenne de 1% à J1, il passe à 4% à plus de J14 [34]. L'explication qui en découle est que le malade est contaminé par la

flore bactérienne hospitalière qui est plus virulente que la flore commensale. Une colonisation bactérienne existe déjà chez le malade hospitalisé et alité pendant 48 heures ; seulement, cette colonisation est d'autant plus importante et plus grave que l'hospitalisation excède 2 semaines.

b) L'état général

L'altération des fonctions de défenses liée au vieillissement et l'immobilisation prédisposent le sujet âgé à l'infection. L'existence de tares ou d'antécédents infectieux, la dénutrition et l'immunodépression aggravent cette situation [4]. Ces facteurs favorisent donc la survenue de complications septiques postopératoires. Notre exploration est insuffisante. Elle ne rend pas compte de l'état immunitaire des patients.

c) La difficulté de l'intervention

L'évolution de la lésion intervient dans le risque infectieux. En raison du manque de matériel et de service d'urgence autonome, nous sommes obligés de programmer les malades et cela aboutit à n'opérer que des lésions anciennes. D'une manière globale, les interventions des lésions récentes sont plus faciles que celles des lésions anciennes. En effet, dans ce dernier cas, l'intervention nécessite des décollements et donc plus de saignement. En outre, cette difficulté est un facteur de risque car le temps opératoire est rallongé.

Selon que la fracture est à traits complexes ou simples, le risque infectieux sera plus ou moins élevé.

Les fractures du col du fémur sont considérées comme des interventions à risque très élevé dans toutes les séries. Cela est encore plus vrai dans notre contexte où les prothèses, même totales, sont réalisées dans des salles conventionnelles. Il n'y a souvent pas de drainage aspiratif ce qui favorise la constitution d'hématome. En outre, il s'agit généralement de personnes âgées et donc non

autonome. L'hygiène corporelle en générale et celle après les selles en particulier est mal assurée avec une possibilité de contamination du site opératoire.

d) La mise en place ou non de matériel

Nous n'allons pas revenir sur le rôle du matériel dans la survenue de l'infection postopératoire déjà indiqué dans les rappels à la page 7.

Par ailleurs, quelque soit le type ou le siège de l'intervention, l'absence de drain favorise la constitution d'hématomes qui constituent à leur tour un facteur de risque infectieux. 93,5% de nos cas n'ont pas bénéficié d'un drainage lié essentiellement à l'absence de drain. Ces patients comportent donc un risque d'autant plus élevé que l'intervention a été délabrante.

IV-1-3 Les antibiotiques

a) Le choix des antibiotiques

En plus des critères microbiologiques et pharmacologiques, notre choix a tenu compte de la disponibilité et du coût. Ainsi, une prophylaxie à la ceftriaxone selon le protocole de la classe 1-3 coûterait 56000fcfa et une telle somme n'est pas accessible à la majorité des patients. Il faut rappeler par ailleurs que cette molécule est à garder pour une utilisation de dernier recours.

En outre, ce travail fait suite à une étude rétrospective sur les infections postopératoires survenue pendant la période 1995-1997. Cette étude reste une référence car les paramètres susceptibles d'être retenus en matière d'infection postopératoire n'ont pas changé de manière significative. Il s'agit notamment de l'infrastructure hospitalière (salle d'opération polyvalente de conception ancienne, difficulté de nettoyage liées aux rythme d'utilisation et la structure des locaux), de l'équipe chirurgicale, du type de malade et des types d'interventions.

En raison des résultats obtenus, notre choix a porté avant tout sur une prophylaxie antistaphylococcique. En effet, les Staphylocoques ont représenté 30% des cultures positives. Le reste était constitué de *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, *Escherichia coli*, *Salmonella* et de *Pseudomonas*. La prévention de ces entérobactéries nous est paru nécessaire pour la chirurgie des classes I-3 et I-4 compte tenu de la gravité d'une éventuelle infection postopératoire.

Pour toutes ces raisons, notre choix s'est porté sur les β -lactamines et les aminosides.

Les β -lactamines

Notre choix s'est porté sur la céfuroxime, céphalosporine de 2^{ème} génération, lorsque la prévention des entérobactéries s'avérait indispensable. Certains auteurs ont comparé cette molécule à la ceftriaxone (molécule de 3^{ème} génération). C'est ainsi que, l'utilisation de 2g de ceftriaxone (rocéphine®) en une seule administration à l'induction a donné des résultats semblables au céfuroxime (zinacef®) à la dose de 1,5g à l'induction et 8 heures plus tard [5]. Ces auteurs estiment que pour une même efficacité, la ceftriaxone est le produit de choix compte tenu de sa longue demi-vie entraînant un minimum de désagrément pour le malade. Bien qu'il n'ait pas été démontré qu'une prophylaxie de courte durée entraîne l'émergence de résistance, il ne semble pas logique de prescrire une céphalosporine de 3^{ème} génération dans un contexte comme le notre où l'infection postopératoire est fréquente et où les résistances se font de plus en plus sentir. Ces molécules doivent être réservées à un usage de dernier recours.

Par contre, on aurait pu utiliser des céphalosporines de 1^{ère} génération dans la prévention antistaphylococcique dont le coût est de surcroît moins élevé que

celui des autres molécules. Mais, nous avons constaté que ces antibiotiques n'étaient pas disponibles dans la majorité des officines de la place. Pour la prophylaxie antistaphylococcique, nous avons choisi l'amoxicilline + l'acide clavulanique (Augmentin®). Par sa résistance aux β -lactamases, celle-ci permet d'assurer une grande efficacité sur les staphylocoques même producteurs de ces enzymes.

Les aminosides

Quant au choix des aminosides, il ne suscite pas beaucoup de discussion. Elles figurent en bonne place dans le choix des antibiotiques pour la prévention des infections à bacilles Gram négatif. C'est dans cet objectif que la gentamicine est utilisée dans notre étude en association avec la céfuroxime . Cette association vise à obtenir un effet synergique sur les bacilles à Gram négatif.

En dehors des molécules précédentes, les quinolones ont été utilisées par d'autres auteurs pour la prophylaxie. D. RAOUL et al [18] ne trouvent pas de différence significative dans une étude qui compare chez 114 malades la péfloxacinine à la ceftazidime. Comme pour les céphalosporines de 3^{ème} génération, nous les avons réservées pour le traitement des infections déjà déclarées.

Quant aux macrolides également proposées par certains auteurs, leur utilisation en prophylaxie reste source de controverses du fait de leur propriété bactériostatique et non bactéricide. Il serait probable qu'au niveau des implants orthopédiques, les germes restent statiques pendant de longs mois jusqu'au jour où une baisse des défenses immunologiques permettra leur développement sous forme d'une infection tardive.

b) Les modalités de la prophylaxie

- Les doses administrées et les intervalles d'administration

Théoriquement, les doses administrées en préopératoire permettent d'obtenir des pics sériques supérieurs aux CMI des germes redoutés au moment de l'incision. Pour les interventions de longue durée, cette concentration est maintenue grâce aux ré-injections. Ces ré-injections sont nécessaires car le temps opératoire constitue la période vulnérable. Les administrations postopératoires de zinacef pour les patients des classes I-3 et I-4 ont toujours pour objectif de maintenir une concentration bactéricide pendant les 24 heures postopératoires.

Les intervalles d'administrations ont été déterminés à partir des demi-vies sériques d'élimination.

La prophylaxie à l'Augmentin®

La demi-vie d'élimination de cette molécule est d'une heure. Pour cet antibiotique, les espèces résistantes ont une CMI $\geq 16\mu\text{g/ml}$ de sang d'amoxicilline.

Après l'administration d'une dose de 1g/200mg (1g d'amoxicilline et 200mg d'acide clavulanique) à l'induction anesthésique, on obtient 5 minutes après l'injection les concentrations sériques suivantes : 99 $\mu\text{g/ml}$ d'amoxicilline et 27 $\mu\text{g/ml}$ d'acide clavulanique [51]. Ces concentrations sont largement supérieures aux CMI des germes habituellement sensibles. En plus, des concentrations actives sont maintenues au moment de l'incision chirurgicale et jusqu'à l'ordre de 3 demi-vies (environ 3 heures). Dans la classe d'intervention où cet antibiotique a été prescrit, la durée moyenne des interventions a été de 2 heures. Des concentrations sériques actives étaient donc maintenues pendant toute la durée des interventions. L'administration d'une dose de 1g/200mg à la

fermeture de l'incision permet de maintenir une concentration efficace pendant près de 6 heures après l'intervention.

La prophylaxie au Zinacef®

La demi-vie de la molécule est de 62 à 66 minutes après une administration intra-veineuse directe. Les germes résistants à cet antibiotique ont des CMI $\geq 32\mu\text{g}/\text{ml}$ de sang.

Après l'injection d'une dose de 1,5g à l'induction anesthésique, on obtient 5 minutes plus tard une concentration sérique de 101 à 168 $\mu\text{g}/\text{ml}$ [51]. A 2 demi-vies après la 1^{ère} administration de 1,5g, une concentration efficace de 42 $\mu\text{g}/\text{ml}$ est retrouvée dans le sang. L'administration de 750mg toutes les 3 heures en per-opératoire correspondant à une concentration sérique de 53 à 73 $\mu\text{g}/\text{ml}$ permet de maintenir ces concentrations actives durant toute l'intervention. Elles sont maintenues pendant environ 24 heures grâce aux administrations de 750 mg à la 6^{ème} et 12^{ème} heure postopératoire.

La prophylaxie à la Gentamycine

La demi-vie chez l'individu normoréal est de 2 heures. Les espèces sensibles ont une CMI $\leq 4\mu\text{g}/\text{ml}$ et les espèces résistantes une CMI $\geq 8\mu\text{g}/\text{ml}$.

Après injection IM de 1mg/kg, le pic sérique est atteint en 30 à 60 minutes à la concentration de 4 $\mu\text{g}/\text{ml}$ et des concentrations actives sur les principaux germes sensibles persistent pendant environ 6 heures [51]. Il va s'en dire que la dose de 2mg/kg proposée dans notre protocole permet l'obtention de concentrations sériques largement suffisantes pour inhiber la prolifération des germes concernés pendant au moins toute la durée de l'intervention.

- La durée de l'antibioprophylaxie

Elle varie entre 24 et 72 heures dans la littérature [4,15,30]. Au delà, cela devient une antibiothérapie de couverture dont nous avons relevé les inconvénients. Dans notre étude, la durée a été limitée à 24 heures.

- Les voies d'administration

La voie IV est la voie d'élection pour l'antibioprophylaxie. L'utilisation de l'intra-musculaire pour la gentamicine s'explique simplement par le fait que l'administration en intra-veineuse rapide peut entraîner des états de choc [25].

D'autres auteurs ont utilisé la voie locale. Il s'agit essentiellement des ciments imprégnés d'antibiotiques pour la mise en place de prothèse. JOSEFSSON [35] a rapporté d'excellents résultats en montrant une diminution de l'incidence des infections de 1,6% (avec antibioprophylaxie générale) à 0,5% (avec un ciment à la gentamicine) dans la chirurgie prothétique de la hanche. Par contre, Mc QUEEN et al [42] montrent une efficacité similaire des ciments imprégnés de céfuroxime et du céfuroxime par voie systémique.

Si l'utilisation de ces ciments imprégnés d'antibiotiques permet d'obtenir une concentration locale importante, elle dépasse le cadre de la prophylaxie dans la mesure où cette concentration est prolongée pendant plusieurs jours.

IV-2 Les résultats

IV-2-1 La bactériologie

a) Les germes

Tous les échecs ont fait l'objet de prélèvements bactériologiques qui se sont avérés positifs.

- Un (1) patient avait présenté une suppuration franche de la plaie opératoire. Il avait bénéficié d'une prophylaxie à l'Augmentin®.

C'était un fracas de plateaux tibiaux avec fractures complexes des deux (2) plateaux tibiaux et chez qui l'intervention avait été particulièrement laborieuse et longue. On pourrait donc imputer l'infection à la difficulté opératoire. Cette infection a été précoce et le germe en cause était *Klebsiella pneumoniae*. Rappelons que ce germe avait été retrouvé dans 20% des infections postopératoires dans le service.

Sur les radiographies, il n'y avait pas de signe évident d'infection et la plaie opératoire a guéri en moins de deux mois.

- Un autre patient avait présenté un hématome dont la culture c'était révélée positive. C'était une reprise chirurgicale d'une ostéotomie du bassin avec une plaie opératoire partiellement cicatrisée. Le patient avait reçu en prophylaxie du zinacef® (céfuroxime). Cette reprise chirurgicale précoce constitue en elle-même un facteur de risque infectieux car survenant sur des tissus déjà traumatisés.

Le germe retrouvé était *Pseudomonas aeruginosa*. Selon le Vidal® édition 1999 [51], au moins 50% des souches de *Pseudomonas* sont naturellement résistantes à la céfuroxime. On peut donc émettre l'idée que l'infection serait due à un mauvais choix de l'antibiotique plutôt qu'à un échec de l'antibioprophylaxie, à moins qu'il ne s'agisse d'un germe de contamination.

- Le troisième cas d'échec avait également présenté un hématome dont la culture était positive. Le germe en cause était *Proteus mirabilis*.

L'hématome qui s'est constitué par faute de drainage a été un facteur favorable à l'infection d'autant plus que le patient n'avait pas bénéficié de l'antibioprophylaxie. On peut donc penser que le risque infectieux a été sous-estimé dans ce cas sans pour autant conclure qu'une antibioprophylaxie aurait pu palier à l'infection. L'antibioprophylaxie n'est en effet qu'un maillon dans la chaîne de prévention de l'infection postopératoire.

Ces deux derniers patients ont guéri sans antibiothérapie curative avec au 6^{ème} mois une bonne cicatrisation et une VS normalisée.

Cette guérison sans traitement pourrait s'expliquer par deux (2) hypothèses.

D'une part, il pourrait s'agir d'infections superficielles et la cicatrisation serait intervenue à la faveur d'une bonne défense immunitaire des patients.

D'autre part, les cultures positives résulteraient de prélèvements défectueux ou d'une contamination bactérienne lors des manipulations au laboratoire. Cela est d'autant plus probable que nos analyses bactériologiques ont été effectuées dans un laboratoire qui tenait dans une salle exigüe avec une contiguïté des différentes paillasses (pyoculture, uroculture, coproculture...).

b) Les sensibilités des germes aux antibiotiques

Klebsiella pneumoniae avait une sensibilité intermédiaire à l'antibiotique utilisé en prophylaxie (Augmentin®). Cela pourrait partiellement constituer une explication à l'échec. *Proteus mirabilis* et *Pseudomonas aeruginosa* étaient sensibles à tous les antibiotiques testés. Ce qui renforce l'hypothèse de prélèvements défectueux ou de contamination bactérienne lors des manipulations.

En dehors d'un écoulement purulent, la clinique s'est révélée comme un critère insuffisant d'appréciation. Dans un tiers des cas, nous avons constaté une élévation thermique autour de 38° - 38°5 avec une augmentation de la température locale qui ont pu faire craindre une infection. Cette fièvre s'est normalisée vers le 4^{ème} jour postopératoire. Un dosage de la CRP nous aurait permis une meilleure interprétation.

Si l'interprétation des cas d'échecs ne pose pas beaucoup de problèmes, celle des cas qui ont évolué normalement reste difficile. Sur onze (11) patients qui n'ont pas eu d'antibiotique en prophylaxie, dix (10) ont évolué favorablement.

La question est de savoir si tous ceux considérés comme de bons résultats le sont du fait de l'antibioprophylaxie ou pas.

Nous ne pouvons pas répondre à cette question de manière scientifique dans la mesure où l'étude, comme dans beaucoup d'autres cas [35,44], a été menée sans groupe témoin. Nous avons été conscient du problème, mais pour des raisons éthiques, on ne pourrait exposer les patients à un risque infectieux estimé élevé.

Dans tous les cas, il ne faut pas administrer les antibiotiques pour se donner bonne conscience.

Ce travail devrait donc être prolongé de manière plus rigoureuse sur le plan de la méthodologie.

Notre série ne peut être comparée qu'à des anciennes études. Pour les études récentes, nos résultats s'avèrent difficilement comparables, avec ceux des auteurs occidentaux qui pratiquent chez eux l'ostéosynthèse à foyer fermé.

J ANDREU et al en 1984 [30], dans une étude sans groupe témoin portant sur 1168 opérés (bloc opératoire alimenté en air ultra- filtré et antibiothérapie per et postopératoire pendant 48 heures par la céfazoline) ont obtenu un taux d'infection de 0,6%. Par contre, dans une étude antérieure qu'ils ont réalisé dans des conditions opératoires très différentes (salle d'opération polyvalente de conception ancienne, difficultés de nettoyage liées aux rythme d'utilisation et la structure des locaux), le taux moyen de suppuration sur des malades de même type était de 4%. Ce qui est égale au taux observé durant notre étude. On peut donc penser que pour descendre en dessous de 4% d'infection, il faudra compter sur l'amélioration de l'hygiène plutôt que sur l'antibioprophylaxie.

Nos recherches bibliographiques n'ont pas fourni de données sous - régionale qui auraient permis une comparaison beaucoup plus objective.

Nos résultats comparés à ceux de l'étude rétrospective réalisée dans le même service révèlent une baisse substantielle du taux d'infection. Ce taux passe de 13% (11 surinfections sur 84 cas) à 4% (3 surinfections sur 73 cas). Si nous ne pouvons pas établir formellement l'efficacité du protocole proposé, cette baisse constitue une bonne indication.

IV-2-2 La radiologie

Les radiographies n'ont montré aucun signe d'atteinte osseuse.

IV-2-3 Les facteurs de risque infectieux

a) L'âge

L'âge moyen de nos patients était de 34 ans. La majorité de nos patients était représentée par la tranche d'âge active. Tous les cas d'infection ont été enregistrés dans cette tranche. Aucune infection n'a été enregistrée chez les moins de 15 ans. Dans la littérature, beaucoup d'auteurs ont noté une relative rareté de l'infection postopératoire en traumatologie - orthopédique pédiatrique à l'exception de la chirurgie des scolioses et la pathologie neuromusculaire [34]. Par contre, le sujet âgé est prédisposé à l'infection. Dans notre série, nous n'avons pas constaté des cas d'infections chez les patients âgés; cela est peut être lié à la petitesse de l'échantillon.

b) La durée de l'intervention

Nos résultats en relation avec la durée de l'intervention tranche avec ceux de la littérature. Nous avons enregistré 2,6% d'infections (1 patients sur 38) parmi les interventions qui ont duré entre 2 et 4 heures contre 16,7% (2 patient sur 12) pour les interventions ayant durées entre 4 et 6 heures.

Pour les différentes interventions, le temps opératoire de notre série était très élevé. 80% des prothèses ont duré plus de 3 heures avec une moyenne de 5 heures. La durée moyenne des autres types d'intervention était de 2 heures 42 minutes, les durées extrêmes étaient d'une heure 10 minutes et de 5 heures 36 minutes. Cette longue durée des interventions s'expliquerait par :

- Un défaut de fonctionnement du bloc opératoire et de la stérilisation qui ne permet pas d'avoir le matériel adéquat au moment voulu.
- L'inadéquation du matériel : il n'est pas rare de voir le chirurgien en train de couper des vices pour les adapter à la plaque.
- Le nombre élevé d'interventions complexes. En effet, les fractures ne sont jamais opérées en urgence et cela complique les réductions.

c) L'hospitalisation préopératoire

Théoriquement, dans notre série, ce risque est estimé multiplié par 4 chez 31,5% des patients si l'on considère qu'il passe de 1% à J1 à 4% à J14 [34]. Les cas d'échecs ont eu une hospitalisation préopératoire moyenne de 25 jours. L'infection pourrait être imputée en partie à cette longue hospitalisation préopératoire.

Paradoxalement, certains de nos patients ont cumulé plusieurs facteurs de risque (intervention longue et difficile, longue hospitalisation préopératoire, terrain immunodéprimé) sans pour autant développer une complication septique post-opératoire. Peut être peut-on s'autoriser dans ce cas à croire à une efficacité de notre protocole.

En général, le délai d'hospitalisation préopératoire était excessivement long avec une moyenne de 11 jours. Cela se justifie par l'insuffisance de structures (manque de salles d'hospitalisation, délai pour la réalisation d'un bilan préopératoire) et de chirurgiens, la correction d'éventuelles tares et le temps nécessaire pour réunir les moyens financiers. A posteriori, ce long délai n'était

pas justifié pour certains malades qui pouvaient faire les explorations biologiques et réunir les moyens à titre externe.

IV-3 Les conditions opératoires

Le C.H.N.Y.O. présente des insuffisances de divers ordres. Il ne dispose pas de structures et d'équipements en quantité et en qualité suffisantes. Les progrès techniques qui ont transformé favorablement l'évolution postopératoire des patients sur le plan infectieux restent inaccessibles (scaphandre, flux laminaire...). On peut donc affirmer que la pauvreté constitue une entrave à la lutte anti-infectieuse.

Cependant, le C.H.N.Y.O. reste critiquable à plusieurs points de vue. On note des erreurs de conception architecturale, des erreurs de comportement de certains personnels du bloc opératoire et un non respect des mesures d'hygiène.

Nous avons remarqué que les matériels stériles et souillés suivent les mêmes circuits. Cette absence de circuit réglementé du matériel et du personnel peut entraîner une dissémination de germes dans le bloc opératoire. En plus du fait que les salles d'opération sont mal agencées, les bureaux de consultation et les latrines font couloir commun avec les salles attribuées à la chirurgie osseuse. On note également une stérilisation qui se retrouve à l'extrémité du bâtiment et ouvert à tout le monde.

IV-3-1 L'hygiène

a) L'organisation du bloc opératoire

Les deux salles réservées à la traumatologie-orthopédie sont partagées par deux services. Il est donc difficile de contrôler les interventions pratiquées dans chaque salle d'autant plus que l'étude n'a pas concerné les deux services. Ces salles sont situées dans le même bloc opératoire.

b) Les insuffisances dans l'entretien du bloc opératoire

Le nettoyage du bloc opératoire est confié à une entreprise extérieure. Cette méthode comporte beaucoup d'inconvénients :

- Elle peut introduire au bloc un personnel pouvant être des réservoirs de germes.
- Comme toute entreprise, celle-ci est soumise à la loi de la rentabilité et du profit. Elle peut donc être amené à préférer un appareil ou un produit dont le coût est moins élevé, à un appareil ou un produit plus coûteux mais assurant une hygiène plus parfaite.
- Il peut également y avoir une mauvaise collaboration avec le personnel soignant.

Il nous paraît donc que, confier l'entretien du bloc opératoire à une entreprise extérieure est une solution de facilité et parfois de fuite de responsabilité. L'entretien par une équipe centrale de l'hôpital est plus efficace. Le contrôle de qualité par un comité d'hygiène est plus facile. L'équipe peut plus facilement se tenir au courant des innovations et des nouvelles méthodes de travail. Elle peut beaucoup mieux que des non spécialisés choisir tel ou tel matériau.

En outre, il n'existe pas de protocole précis de nettoyage.

c) Le comportement du personnel au bloc opératoire

Le comportement de certaines personnes laisse parfois à désirer : non respect des tenues opératoires, bavardages et déplacements inutiles. Il existe un parallélisme étroit entre l'activité au sein des locaux (entrée ou sortie de personnes, déplacements ou simples mouvements) et les pics de densités particulières qui correspondent donc à un risque plus élevé de contamination. La prévention des contaminations aéroportées nécessite de limiter au maximum l'apport particulaire et de renforcer leur épuration.

d) L'atmosphère opératoire nécessairement polluée

Pour témoigner de nos mauvaises conditions opératoires, une mesure de la contamination aérienne dans les salles d'opérations était nécessaire. Cette mesure du niveau de contamination de l'air se fait par les compteurs de particules. Ces compteurs donnent immédiatement et par lecture directe, le taux de densité des particules de différentes tailles. Une augmentation des particules de différentes tailles traduit une augmentation du risque de contamination microbienne puisque exceptionnels sont les germes se trouvant à l'état libre dans l'atmosphère. Par défaut de compteurs de particules, nous avons utilisé les boîtes de pétri exposées pendant un certain temps. Cette technique n'est susceptible de rendre compte que des particules effectivement concernées par le processus de sédimentation, c'est à dire « les poussières-supports ». Elle ne permet pas de mesurer la charge en particule de l'air.

Le potentiel pathogène des différentes particules aériennes n'est pas que théorique ; leur responsabilité est effectivement impliquée dans les infections nosocomiales en général et dans les infections ostéoarticulaires postopératoires en particulier. Dans ce dernier cas, les particules contaminées accèdent d'emblée à l'organisme du malade par l'incision chirurgicale. Les suites peuvent être d'autant plus lourdes que l'intervention chirurgicale comporte l'implantation de matériel métallique pour des raisons indiquées à la page 7.

Le mauvais comportement du personnel associé aux champs opératoires en coton susceptibles de diffuser des particules font que l'atmosphère opératoire contient nécessairement un nombre élevé de particules contaminées.

e) Stérilité douteuse de l'eau de lavage des mains

L'O.M.S. préconise moins de 1 germe non pathogène par ml . Pour cela, des contrôles bactériologiques sont nécessaires afin de sonner l'alarme en cas de densité bactérienne très importante dans l'eau. Ce qui n'est jamais fait dans le bloc opératoire. Rien ne permet donc de certifier de la stérilité de l'eau.

Pour toutes ces raisons, les risques de contamination per-opératoire sont très élevés. Faut-il pour autant exclure la chirurgie du traitement des affections osseuses non infectieuses ?

Cela reviendrait, soit à évacuer tous les malades, soit à les abandonner à leur propre sort.

Il est possible même dans nos conditions d'éviter les insuffisances d'hygiène que nous venons d'évoquer. Cela passe par une meilleure organisation dans les structures existantes, une sensibilisation sur l'hygiène mais aussi par une bonne volonté et une discipline stricte de tout le personnel intervenant au bloc opératoire. C'est pour prévenir ces risques infectieux que corrélativement à ces efforts, nous avons voulu introduire l'antibioprophylaxie.

f) Nos mesures complémentaires

L'asepsie de la zone opératoire

Cette asepsie vise à détruire tous les germes présents sur le revêtement cutané.

Ces germes font parties de deux types de flores :

- La flore résidente constituée de bactéries commensales telles que les Staphylocoques coagulase négatifs (dont *Staphylococcus epidermidis*). Ces germes ne sont à l'origine d'une infection postopératoire qu'en cas de baisse des défenses immunitaires.

- La flore transitoire constituée de micro-organismes variés, plus ou moins pathogènes déposés sur la peau soit par autocontamination, soit après un contact infectant.

L'utilisation du polyvidone iodée solution dermique (bétadine jaune) pour l'asepsie à la place du solubacter (trichlorcarbanilide) utilisé par certains de l'équipe opératoire a été préconisé à cause de l'activité plus accrue des dérivés iodés. En outre, la bétadine, du fait qu'elle s'utilise pure permet d'éviter les désagréments liés à la dilution (mauvaise dilution, conservation de solution diluée de solubacter qui devenait un bouillon de culture pour divers germes dont le *pseudomonas aeruginosa*).

CONCLUSION

De tout temps, l'infection a constitué un obstacle au développement de la chirurgie osseuse. Cette crainte a été l'origine de l'antibiothérapie dite de couverture qui n'a pas prouvé son efficacité. Les premières études, pour la plupart rétrospectives, effectuées sur cette antibiothérapie de couverture ont montré des résultats discordants, voire équivoques, avec des taux de complications infectieuses parfois plus élevés dans le groupe traité que dans le groupe témoin [4]. C'est ainsi qu'en 1955 ALTEMEIER et al [2] soulignent les risques d'émergence de mutants résistants d'une telle utilisation empirique des antibiotiques. Par ailleurs, son coût est élevé du fait de l'administration prolongée pendant plusieurs jours après l'intervention.

Il faudra attendre les années 1960 pour que ces même auteurs énoncent les principes de l'antibioprophylaxie dont l'objectif est de réduire la fréquence des infections du site chirurgical.

Cette pratique comporte des avantages théoriques certains dont l'absence d'émergence de résistance, une efficacité certaine et un coût moins élevé.

Si son efficacité a été démontré par de nombreuses études dans les pays développés, il reste théorique dans beaucoup de pays en développement comme le Burkina Faso où aucune étude n'a encore porté sur le sujet.

Dans la présente étude, nous avons eu pour objectif d'étudier son efficacité dans un pays où l'hygiène est insuffisante et où l'infrastructure hospitalière n'est pas adéquate à la chirurgie osseuse propre. Nous avons proposé un protocole d'antibioprophylaxie à base de trois antibiotiques (céfuroxime, amoxicilline + acide clavulanique, gentamycine) utilisés dans trois schémas thérapeutiques différents. Ce protocole est accompagné d'une amélioration de l'hygiène.

Durant la période de l'étude, nous avons constaté une réduction du taux d'infection qui passe de 13% à 4%.

Du fait de l'absence de groupe témoin, cette étude ne permet pas d'établir formellement l'efficacité du protocole d'antibioprophylaxie proposé. Cependant, nos résultats constituent un encouragement en attendant qu'une statistique vienne confirmer son efficacité.

SUGGESTIONS

Aux autorités académiques

Inclure l'enseignement d'hygiène hospitalière dans les programmes de médecine et dans les écoles d'infirmier(es) avant les stages hospitaliers.

Promouvoir un cycle d'enseignement spécialisé permettant la formation de médecins et pharmaciens hygiénistes et d'infirmières spécialisées dans les questions d'hygiène hospitalière.

Aux autorités hospitalières

Former le personnel médical et paramédical des services chirurgicaux et des blocs opératoires en hygiène hospitalière.

Rendre fonctionnel le comité d'hygiène.

Assurer un isolement efficace des malades en créant un service d'infection osseuse comprenant en son sein un bloc opératoire et des salles d'hospitalisation.

Fournir du linge d'hôpital à tous les malades soumis à la chirurgie propre.

Mieux organiser le service de stérilisation à l'hôpital

Aux responsables du bloc opératoire et de la stérilisation

Mettre à la disposition de l'équipe chirurgicale des vestiaires et des tenues de rechange

Porter les dates de stérilisation et de péremption du matériel sur les emballages.

Au responsable du laboratoire de bactériologie

Assurer des contrôles d'environnement périodiques (l'eau à usage médical et chirurgical, l'air du bloc opératoire).

Aux chirurgiens osseux

Mener des études multicentriques sur l'antibioprophylaxie permettant d'avoir un bilan suffisamment documenté sur son efficacité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Agence nationale pour le développement et l'évaluation médicale (ANDEM).Recommandations et références médicales : L'antibioprophylaxie en chirurgie. Concours médical, 1996 ; 29-37
- 2- **Altemeier W.A., Burke J.F., Pruitt B.A., Sandusky W.R.**- Definitions and classifications of surgical infections. In: Manual on control of infection in surgical patients. Philadelphia: J.B. Lippincott company; 1984.
- 3- **Azza H. J., Hamza E., Férid B. C.,Ibtissem P** - L'imagerie dans l'ostéomyélite aiguë hématogène de l'enfant. Tunis ;1994
- 4- **Bantz P., Martin C.**- Principes généraux régissant l'antibioprophylaxie en chirurgie. Ann. Fr. Anesth. Réanim. 1992; 11, 690-698
- 5- **BAUMGARTNER R.** -- Perioperative prophylaxis with ceftriaxone in patients undergoing knee-joint surgery –A comparative study with cefuroxime. 13th International Congress of Chemotherapy, Vienna, 1983.
- 6- **Burke J F** .-The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. Surgery 1961.50,161-168
- 7- **Burks RI.**- Povidone-iodine solution in wound treatment. Phys. Ther. 1998 Feb;78 (2):212-8
- 8- **Burnett J.W., Gustillo R. B., Williams D.N.** -Prophylactic antibiotics in hip fractures: A double-blind prospective study. J. Bone Joint Surg. 1980; 62A, 457

9- Carsenti-Etesse H. Critères microbiologiques et pharmacologiques du choix des antibiotiques dans le traitement des infections ostéo-articulaires. *Med. Mal. Infect.* 1991; 21: 491-504

10- Centers for disease control: CDC definitions of nosocomial surgical site infections. A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect. Cont. Hosp. Epid* 13. 1992; 606-608

11- Chang CC, Meritt K. Infection at the site of implanted materials with and without pre-adhered bacteria. *J. Orthop. Res.* 1994; 12: 526-531.

12- Classen D.C., Evans R.S., Pestonik S.L. et al.- The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical wound infection. *N. Engl. J. Med.* 1992; 326. 281-286

13- Clarke S., Ehrlich M., Mankin H., Ryan J., Doppelt S. –Hematoma-induced febrile response in the pediatric patient. *J. Pediatr. Orthop.* 1983; 3 :333-340

14- Collatz E. – Les céphalosporines de 3^{ème} génération : généralités et mécanisme d'action. Paris. Communication – partenaires santé, 1991 ; 7-14

15- Conférence de consensus, 10-11 décembre 1992.- Antibio prophylaxie en milieu chirurgical chez l'adulte. *La lettre de l'infectiologue*; tome 8, n° 9, mai 1993

16- Conseil supérieur d'hygiène publique de France. - 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire.* Juillet 1993

17- **Cruse P.J.E., Foord R.**- The epidemiology of wound infections. A 10 years prospective study of 62.939 wounds. *Surg. Clin. N. Am.* 1980; 60,27-40

18- **D. Raoult, P.Y. Levy.** Place des nouvelles molécules en antibioprophylaxie chirurgicale. *Ann. FR. Anesth. Réanim.*, 1994; 13: 173-178

19- **de Zwart PM, Muller JE, Ebert B.** -C-reactive protein as infection parameter in clinically suspected postoperative infection after trauma surgery and orthopedic interventions. *2. Aktuelle Traumatol* 1994 Oct;24 (6):228-31

20- **Dever L A , Dermody T S.** Mechanisms of bacterial resistance to antibiotics. *Arch. Intern. Med.*, 1991 ; 151 :886-895

21- **Dhillon Ks, Kok Cs.** -The incidence of post-operative wound infection in orthopaedic surgery. *Med. J. malaysia* 1995 sep;50 (3):237-40

22- **Doco-Lecompte T., Decazes J.M.**- Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique. *Rev. Prat. Paris*, 1993; 43, 336-338

23- **Donowitz G R , Mandell G L.** Drug therapy : beta-lactam antibiotics. *N Engl. Med.*, 1988 ;318 :490-500

24- **ETESSE-CARSENTI H, GARRAFFO R, GIAUME F,** et al. - Diffusion kinetics of pefloxacin in following a single infusion. *Rev. Infect. Dis.* 1989.

25- **Fantin B.** Effets post antibiotiques des aminoglycosides in vitro et in vivo dans : C. Carbon, Pocardalo J J, Crémieux A C. Comment définir le rythme optimal d'administration des aminoglycosides. Paris, Arnette, 1989 ; 11-20

26- F Caron, G Humbert. Aminoglycosides dans : C. Carbon, B. Régnier, A. G. Saimot, J L Vildé, P Yeni. – Médicaments anti-infectieux. Médecine – science Flammarion. 1994 ; 103-121 (p 501)

27- Gosden PE, Mac Gowan AP, Bannister GC. -Importance of air quality and related factors in the prevention of infection in orthopaedic implant surgery. J. Hosp. Infect. 1998 Jul;39(3):173-80

28- Grellet J, Saux MC. -Pharmacocinétique des antibiotiques dans l'os et l'articulation. Limites de l'apport de cette information. Med. Mal. Infect. 1992; 22: 792-797

29- Gristina AG, Shibata Y, giridhar G, Kreger A, myrvik QN.- The glycoecalyx, Biofilm, Microbes, and resistant infections. Sem. Arthroplasty 1994; 5: 160-170

30- J. Andreu, J. Barsotti, P. Laudat et A. Audurier.- Risque infectieux post-opératoire en chirurgie osseuse traumatique et protocole d'antibiothérapie Rev. Chir. Orthop. 1984; 423-428

31- Jacoby G A, Archer G L. -New mechanisms of bacterial resistance to antimicrobial agents. N. Engl. J. Med., 1991 ; 324 : 601-612

32- J.H. Mariotte, J. Frottier, G. Cazalet, G. Lort, J.P. Blanchard et J.L. Guillaumon. - Antibiothérapie préventive et infection post-opératoire en chirurgie orthopédique. Rev. Chir. orthop. 1985; 71: 79-86

- 33- J.J. Haxhe et M. Zumofen.** -Notion d'hygiène hospitalière. Tome I
Bruxelle, 1994: 131
- 34- J.M. Clavert, C. Karger, J. Gaudias, M. Repetto.**- Infection post-
opératoire. dans: B. Herbaux, C. Morin, M. Bergorn, eds. Les infections otéo-
articulaires de l'enfant. Montpellier, Sauramps Médical
- 35- Josefsson E G.** - Prophylactic therapy in primary prosthesis of the hip :
systemic antibiotic or antibiotic – containing bone cement ? 13th International
congress of chemotherapy, Vienna, 1983 .
- 36- J Pierre, L Gutmann.** -Introduction aux bêta-lactamines dans : C. Carbon,
B. Régnier, A. G. Saimot, J L Vildé, P Yeni. – Médicaments anti-infectieux.
Médecine – science Flammarion. 1994 ; 11-25 (p 501)
- 37- Kernodle D.S., Barg N.L., Kaiser A.B.** - Failure of cephalosporins to
prevent Staphylococcus aureus surgical wound infections. JAMA 1990; 263,
961-966
- 38- Le Minor L., Veron M.** - Bactériologie médicale. Méd. Sciences
Flammarion. 1982
- 39- Lortat- Jacob A.** - Technique de prescription des antibiotiques en chirurgie
orthopédique. Encycl. Méd. Chir., techniques chirurgicales orthopédie-
traumatologie, 44-088, 1997, 4P
- 40- Lortat-Jacob A.** -Infection osseuse post-traumatique. Paris: Masson, 1992.
103-105

41- M. Makoutode, Th. A. Ahoyo, C. Ahossi, M. Devleeschouwer, J. Dony, J.P. Gachie et B. Lejeune. Epidémiologie des infections des plaies opératoires à *Staphylococcus aureus* au CNHU de cotonou: aspects bactériologiques
Méd. Mal. Infect. 1994;24: 1169-73

42- Mc Queen M., Littlejohn A., Hughes S. P. F. A comparison of systemic cefuroxime and systemic loaded bone cement in the prevention of early infection after total joint replacement. *Int. Orthop.* 1987 ; 11, 241-243

43- M. Wolff – céphalosporine injectable dans : C. Carbon, B. Régnier, A. G. Saimot, J L Vildé, P Yeni. – Médicaments anti-infectieux. Médecine - science Flammarion. 1994 ; 74-85 (p 501)

44- Naylor PT, Myrvik QN, Gristina A. -Antibiotic resistance of biomaterial-adherent coagulase-negative and coagulase-positive staphylococci. *Clin. Orthop.* 1990; 261: 126-133

45- Nelson CL, Evans RP, Blaha JD, Calhoun J, Henry SL, Patzakis MJ. A comparison of gentamicin-impregnated polymethylmethacrylate bead implantation to conventional parenteral antibiotic therapy in infected total hip and knee arthroplasty. *Clin. Orthop.* 1993; 295: 96-101

46- Nelson C L, Green T G, Porte R A. - One day versus seven days of preventive antibiotic therapy in orthopedic surgery.- *Clin. Orthop.* 1983 ;176,258-260

47- N Hygis. Hygiène hospitalière. Lyon : Presses universitaires de Lyon, 1998

48- Nichols R.L., - Post-operative infections and antimicrobial prophylaxis. In: Mandell G.L., Douglas R.G., Bennet J.E. eds: principles and practice of infectious diseases. New-York. John Wiley. 1985, 1637-164

49- Norden C.W. - Antibiotic prophylaxis in orthopedic surgery. Rev. Infect. Dis. 1991; 13 (suppl 10), S842-S846

50- O Lortholary, B Régnier, C Carbon. -Antibiotiques : historique, grandes orientations et problèmes actuels dans : C. Carbon, B. Régnier, A. G. Saimot, J L Vildé, P Yeni. – Médicaments anti-infectieux. Médecine - science Flammarion. 1994 ; 3-10 (p 501)

51- OVP. – Dictionnaire Vidal®. Edition du Vidal®, 1999.

52- Petit Jean O, Prevot M, Lortholary O et al.- Pharmacocinétique comparée des aminosides utilisées en dose unique journalière. Med. Mal. Infect., 1993 ; 23 :22-26

53- P. Fayada, B. Sutter, F. Bianchi, D. Istas, F. Meys, C. Morin : Les infections ostéo-articulaires à germes banals. Masson, Paris 1998

54- Shapiro M, Munoz A, Tagër I B et al.- Risk factors for infection at the operative site after abdominal or vaginal hysterectomy. N. Engl. J. Med. 1982 ;307,1661-1666

55- Simonet M.- Les inhibiteurs de bêta lactamases- la lettre de l'infectiologue. Tome 4, n°4, janvier 1989

56- Sougakoff W.- Mode d'action des inhibiteurs de bêta-lactamases dans : Poicidal J J, Crémieux A C, Carbon C. Les inhibiteurs de bêta-lactamases. Paris, Arnette, 1991 ; 33-40

57- Stone H.H.- Basic principles in the use of prophylactic antibiotics. J. Antimicrob. Chemother. 1984; 14 suppl. B., 34-37

58- Thabaut A. - L'effet post-antibiotique ou bactériopause. La lettre de l'infectiologue. 1990; 4, 579-583 .

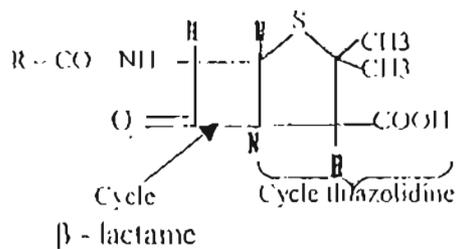
59- Vachon F. - Méthodologie pratique pour l'usage rationnel de l'antibiothérapie à visée préventive (dite aussi prophylactique) en chirurgie. Med. Mal. Inf. 1984;14, 695-703

60- Vukadinovic S.- Factors which have an effect on infections in orthopedic surgery. Med. Pregl. 1995; 48(9-10): 347-52

61- Wilson A. P. Shrimptons, Jaderberg M. -A meta-analysis of the use of amoxicillin- clavulanic acid in surgical prophylaxis. J. hosp., 22 suppl A, 921. 1992

62- Y. Domart, B Fantin.- Quinolones dans : C. Carbon, B. Régnier, A. G. Saimot, J L Vildé, P Yeni. – Médicaments anti-infectieux. Médecine – science Flammarion 1994

ANNEXES

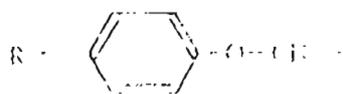


PENICILLINES : FORMULE GENERALE

Pénicilline G

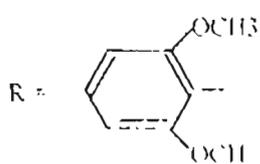


Pénicilline V

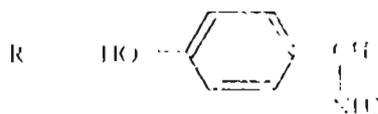


Pénicilline M

Méticilline



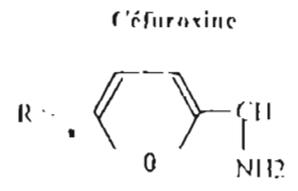
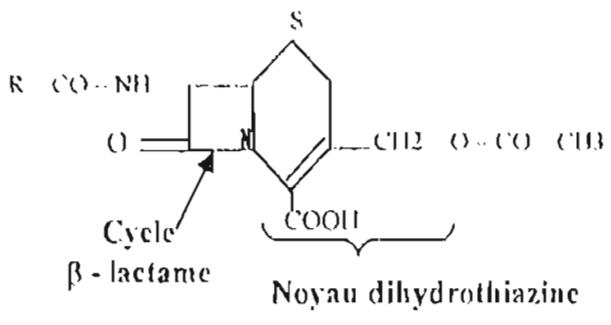
Amoxicilline



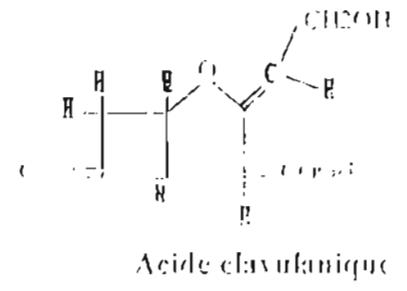
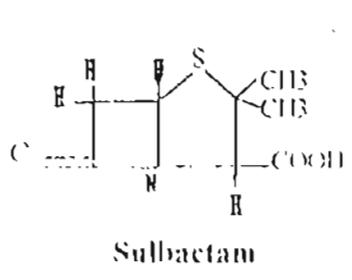
Pénicilline A

Ampicilline





CEPHALOSPORINES : FORMULE GENERALE



INHIBITEURS DE β -LACTAMASES

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE DES SCIENCES DE LA SANTE (UFR/SDS)

SERMENT DE GALIEN

Je jure, en présence des maîtres de l'UFR/SDS, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement,

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

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

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

KISSOU épouse ZOUNGRANA Wendpagnangdé Joséphine /

Antibioprophylaxie en traumatologie-orthopédie : expérience du service de traumatologie-orthopédie du centre hospitalier national Yalgado OUEDRAOGO

RESUME

73 patients opérés de lésions non infectieuses ont été soumis à un protocole de lutte anti-infectieuse basé sur l'antibioprophylaxie.

les différentes interventions ont été groupées en quatre (4) classes par ordre croissant du risque infectieux.

Par crainte de sélection de mutants résistants, tous les patients n'ont pas été soumis à l'antibioprophylaxie. Ont bénéficié de cet antibioprophylaxie les malades à haut risque infectieux (notamment les terrains immunodéprimés ou tarés et les personnes âgées) et les interventions à risque (mise en place de prothèse, chirurgie du rachis et actes opératoires difficiles).

Trois (3) molécules ont été utilisées dans trois (3) schémas thérapeutiques différents. Ce sont : l'amoxicilline + l'acide clavulanique (Augmentin®), la céfuroxime (Zinacef®) et la gentamycine.

La durée de la prophylaxie antibiotique a été limitée à 24 heures.

Le taux de surinfection a été de 4% essentiellement lié à la présence d'Entérobactéries.

Ces résultats sont encourageants si on les compare à ceux d'une étude rétrospective réalisée dans le même service pendant la période 1995-1997 (4% contre 15% pour l'étude rétrospective).

Cependant, l'absence de groupe témoin et le recul insuffisant nécessite qu'une autre étude plus rigoureuse vienne confirmer l'efficacité du protocole proposé.