



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+023801+ | +015115+ A +0.0X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2021

Thèse N° 127/21

ANTIBIOPROPHYLAXIE EN CHIRURGIE TRAUMATOLOGIQUE ET ORTHOPÉDIQUE AU CHU MOHAMMED VI Oujda (à propos 167 cas)

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 12/03/2021

PAR

Mr. SULIEMEH Yahia

Né 31/12/1994 à Jordan-Amman

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

**Infection du site opératoire - Prévention des ISO-Antibioprophylaxie
La SFAR 2017 - Chirurgie traumarto-orthopédie**

JURY

- M. AFIFI MOULAY ABDERRAHMANE PRÉSIDENT
Professeur de Chirurgie pédiatrique
- M. Mr. BELAHCEN MOHAMED..... RAPPORTEUR
Professeur de Chirurgie pédiatrique
- M. EL AZZOUZI DRISS..... }
Professeur de Chirurgie pédiatrique } JUGES
- M. DERKAOUI ALI..... }
Professeur Agrégé d'Anesthésie réanimation }

Liste des Tableaux

Tableau 1: Taux de conformité des critères de jugement pour les interventions orthopédiques	40
Tableau 2: Taux de conformité des critères de jugement pour les interventions traumatologiques	41
Tableau 3: Critères diagnostiques d'une infection du site chirurgical établis par les CDC	46
Tableau 4: Micro-organismes à l'origine d'ISO dans les enquête de prévalence Européenne ECDC et nationale française et des surveillances anglaise et américaine en 2009/2010.	53
Tableau 5: Micro-organismes isolés d'ISO en fonction du type de chirurgie dans les réseaux allemands, anglais et américains	54
Tableau 6: Classification des infections d'implants en orthopédie en accord avec le début des symptômes après implantation.....	60
Tableau 7: Critères de définition d'une infection de site opératoire sur matériel d'ostéosynthèse.....	60
Tableau 8: Classification d'Altemeier des interventions chirurgicales selon le risque de contamination et d'infection postopératoire d'après Martin et coll.....	64
Tableau 9: Echelle de risque, score ASA (American Society of Anesthesiologists)	66
Tableau 10: critères définissant le score NNIS	68

Tableau 11 : Antibioprophylaxie en chirurgie traumatologique	84
Tableau 12 :Protocole d'antibioprohylaxie en chirurgie orthopédique].....	86
Tableau 13: Antibioprohylaxie en chirurgie traumato–orthopédique pédiatrique	90
Tableau 14: La conformité de l'indication de l'antibioprophylaxie de notre étude et de quelques études internationales	94
Tableau 15: La conformité du choix de la molécule de notre étude et de quelques études internationales.....	97
Tableau 16: La conformité de la posologie de l'antibioprophylaxie de notre étude et de quelques études internationales.	99
Tableau 17: La conformité de l'horaire et de la voie d'administration de l'antibioprophylaxie de notre étude et de quelques études internationales.	101
Tableau 18:La conformité de la durée de l'antibioprophylaxie de notre étude et de quelques études internationales.	103
Tableau 19 : Antibioprohylaxie en chirurgie traumatologique	109
Tableau 20: Antibioprohylaxie en chirurgie orthopédique.....	110
Tableau 21 : Antibioprohylaxie en chirurgie traumato–orthopédique (ENFANTS)	111

Liste Des Figures

Figure 1: Radiographie de la hanche et de la jambe	62
Figure 2: image typique d'un bloc opératoire.....	75

Liste des graphiques

Graphique 1: Répartition des patient selon la classe d'âge	19
Graphique 2: Répartition des patients selon l'indication de l'antibioprophylaxie	20
Graphique 3: Répartition selon le sexe	21
Graphique 4: Répartition selon le score ASA	22
Graphique 5: Répartition des patients selon les types d'intervention en traumatologie	23
Graphique 6: Répartition des patients selon les types d'intervention orthopédique.....	24
Graphique 7: Répartition des interventions selon la classification d'Altemeier	25
Graphique 8: Répartition des patients selon l'antibiotique prescrit.....	27
Graphique 9: Répartition des patients selon la posologie de l'antibiotique prescrit.....	29
Graphique 10: Répartition des patients selon l'indication d'antibioprophylaxie dans les 48h post opératoire	30
Graphique 11: Répartition des patients selon l'antibiotique indiqué dans les 48h post opératoire	32
Graphique 12: Répartition des patients selon la prescription d'antibiotique après 48h.....	33

Graphique 13 : Répartition des patients selon les antibiotiques prescrits après 48h et leur posologie.....	35
Graphique 14 :Répartition des patients selon la voie d'administration des antibiotiques après 48h	36
Graphique 15 : Taux de conformité des critères de jugement des prescriptions de l'ATBP	39
Graphique 16 :Critères de définition des ISO selon CTIN en 1999	45
Graphique 17 : Micro-organismes isolés d'ISO en fonction de la profondeur de l'infection en Grande-Bretagne	56
Graphique 18 :Taux d'incidence des ISO selon le score NNIS du patient d'après les données du RAISIN recueillies entre 2011 et 2012 (pour 100 interventions)	69

Liste des abréviations

ISO : Infection du site opératoire

ATBP : Antibioprophylaxie

ATB : Antibiotique

C-CLIN : Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales

ASA : American Society of Anesthesiologists

PTH : Prothèse totale de hanche

PIH : Prothèse intermédiaire de la hanche

PTG : Prothèse totales de genou

OTV : Ostéotomie de varisation ou de valgisation

C1G : Céphalosporine de 1ère génération

C2G : Céphalosporine de 2ème génération

IVL : Intraveineuse lente

IVD : Intraveineuse directe

S. aureus : Staphylococcus Aureus

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

CDC : center for diseases control

CTINILS : Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins

SARM : staphylocoque doré résistant à la méticilline

BGN : Bacille gram négatif

NNIS : National Nosocomial Infections Surveillance Nosocomiales

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

ECDC : European Centre for Disease Prevention and Control

ENP : Enquête Nationale de Prévalence

NHS : National Health Service

NHSN : National Healthcare Safety Network

KISS : German nosocomial infection surveillance system

Pvt : Prélèvement

PLAN

INTRODUCTION	9
MATERIEL ET METHODES	12
I.ORGANISATION DE L'ETUDE	13
II.CHOIX DES PERIODES D'ETUDE.....	14
III.CRITERES D'INCLUSION	14
IV.CRITERES D'EXCLUSION.....	14
V.RECUEIL DES DONNEES	15
VI.ANALYSE DES DONNEES.....	16
VII.ELABORATION ET DIFFUSION DES PROTOCOLES d'ANTIBIOPROPHYLAXIE	17
RESULTATS	18
I.PRESCRIPTION D'ANTIBIOPROPHYLAXIE	19
II.SEXE.....	21
III. SCORE ASA	22
IV. LES TYPES D'INTERVENTION.....	23
A.Les interventions traumatologiques	23
B.Les interventions orthopédiques	24
V. LA CLASSE DE CONTAMINATION DES INTERVENTIONS	25
VI. LES ANTIBIOTIQUES PRESCRITS	26
VII.HEURE D'ADMINISTRATION	27
VIII.DOSE D'ANTIBIOPROPHYLAXIE	28
IX.ANTIBIOPROHYLAXIE DANS LES 48H POST-OPERATOIRE	30
A.Indication de l'antibioprophylaxie 48h post-operatoire:	30
b.Les molecules prescrites et leur posologie	31
c.La voie d'administration	32
X.ANTIBIOTHERAPIE APRES 48 HEURES	33
A. Prescription d'antibiotique après 48h	33
B. La posologie	34
C. La voie d'administration	36
XI.CONFORMITE DE L'INDICATION DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE SELON PROTOCOLE LOCAL.....	37

XII.CONFORMITE DES AUTRES CRITERES DE JUGEMENT	38
XIII.CONFORMITE DES CRITERES DE JUGEMENT DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE SELON LE TYPE DE CHIRURGIE.....	40
A.Chirurgie orthopédique	40
B.Chirurgie traumatologique.....	41
DISCUSSION	42
I.INFECTIONS DU SITE OPERATOIRE.....	43
1. Definition.....	43
2. Epidémiologie	47
A. Fréquences des infections du site opératoire.....	67
B. Facteurs de risque	48
3. Physiopathologie	49
A. Pathogénèse.....	49
B. Sources de contamination :	50
C. Micro-organismes impliqués	52
4. Infection du site opératoire en chirurgie traumato-orthopédique	57
A. Généralités.....	57
B. Principaux microorganismes responsables d'infections	58
C. Infection sur matériel d'ostéosynthèse ou de prothèse	59
5. la classification du risque infectieux du site opératoire	63
A. classes de contamination des interventions chirurgicales	63
B. Score de risque pré-anesthésique ASA	65
C. Durée de l'intervention	67
D. Score de NNIS et incidence des ISO	68
6. La prevention des infections du site opératoire	70
A. Histoire naturelle de l'hygiène hospitalière et de l'antibioprophylaxie	70
B. Les mesures d'asepsie	72
C. En cas de portage nasal positif à S. Aureus	76
II. LA PRATIQUE DE L'ANTIBIOPROHYLAXIE	77
A.Les objectifs	77
B.Les règles de prescription de l'antibioprophylaxie	78

C. Protocole d'antibioprophylaxie au niveau de l'hôpital CHU MED VI Oujda	82
1. Antibioprophylaxie en traumatologie.....	82
2. Antibioprophylaxie en chirurgie orthopedique	85
3. Antibioprophylaxie en chirurgie traumatolo-orthopedique pédiatrique	87
DISCUSSION DES RESULTATS	91
I. CONFORMITE DE LA PRATIQUE DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE	93
A. Conformité de l'indication de l'antibioprophylaxie	93
B. Conformité du choix de l'antibiotique	95
C. Conformité de la posologie de l'antibiotique	98
D. Conformité de l'horaire et de la voie d'administration de l'antibioprophylaxie	100
E. Conformité de la durée du traitement.....	102
II. RECOMMANDATIONS	104
III. Apports pour la pratique de la réactualisation 2017 des protocoles d'antibioprophylaxie selon la société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR)	106
CONCLUSION	112
RESUMES	116
BIBLIOGRAPHIE.....	125
ANNEXES	161



INTRODUCTION

L'infection de site opératoire (ISO) est une infection nosocomiale qui se révèle dans les 30 jours suivant une intervention chirurgicale, ou dans l'année en cas de mise en place d'un implant, d'une prothèse ou d'un matériel prothétique. Elle présente l'une des complications majeures de la chirurgie, ce qui limite le bénéfice potentiel des interventions chirurgicales. Elle se situe au premier rang des infections nosocomiales en matière de morbidité entraînant une prolongation de la durée du séjour hospitalier et un coût financier important.

Au Maroc, la prévalence des ISO chez les patients opérés est de 5.3% selon une étude de prévalence des infections nosocomiales menée dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne [1].

L'antibioprophylaxie (ATBP) en chirurgie correspond à l'administration d'un antibiotique avant une contamination potentielle, du fait d'une situation à risque au cours d'un geste chirurgical. L'impact de l'ATBP sur les ISO a été confirmé. Elle permet de réduire de façon significative le taux de l'infection de site opératoire de 1–5% à moins de 1% pour les chirurgies propres et de 5–15% à moins de 7% pour les chirurgies propres–contaminées.

La chirurgie ostéo–articulaire comporte certaines spécificités qui justifient des recommandations propres (chirurgie du rachis, reconstruction post tumorectomie). Les patients les plus à risque d'ISO sont ceux atteints de comorbidités ou subissent des chirurgies lourdes. Les bactéries cibles de l'ATBP sont celles de la flore cutanée avec en chef de file le *Staphylococcus aureus* (SA), responsable de 30 à 55 % des ISO. Les germes anaérobies (notamment le *Clostridium perfringens*) et les bacilles à Gram négatif (BGN) telluriques sont incriminés dans les infections compliquant les fractures ouvertes souillées.

La fréquence de l'infection post opératoire en chirurgie ostéo-articulaire est de 3–5%. L'ATBP doit permettre de réduire le taux d'infection à moins de 1%. La prescription de l'ATBP fait partie intégrante de la consultation préopératoire. La mise à jour des protocoles de l'ATBP doit être régulière, en fonction des nouvelles données scientifiques, de l'évolution des techniques interventionnelles et des profils de résistance bactérienne.

Les protocoles d'ABP sont établis localement après accord entre chirurgiens, anesthésistes, réanimateurs, infectiologues, microbiologistes et pharmaciens. Leur efficacité doit être régulièrement réévaluée par une surveillance des taux d'infections post-interventionnelles et des microorganismes responsables chez les malades opérés ou non.

Une évaluation régulière des pratiques professionnelles (EPP) est fortement recommandée.

L'objectif de notre travail est d'évaluer la pratique de l'ATBP en chirurgie traumatolo-orthopédique au niveau CHU Med VI de Oujda et de comparer les résultats de cette étude avec celles d'autres études nationales et internationales.



MATERIEL ET METHODES

I. ORGANISATION DE L'ETUDE

Une équipe de travail, constituée de l'équipe pharmaceutique, de médecins anesthésistes - réanimateurs, et de chirurgiens traumatologiques, s'est chargée de la mise au point de la méthodologie, du recueil et de l'analyse des données, de la présentation des résultats et de la réflexion sur l'élaboration de protocoles spécifiques pour chaque spécialité en se basant sur les référentiels et leurs adaptations aux conditions locales.

L'étude s'est déroulée en trois phases :

1. Le recueil des données de manière prospective pour chaque patient sur des fiches élaborées en concertation. Ce recueil a été réalisé sur une période de trois mois de 15/11/2020 à 15/02/2021 aux services de chirurgie traumatologique (Adultes et Enfants) de CHU MED-VI d'Oujda.
2. L'analyse des résultats a permis de différencier les critères d'inclusion et d'exclusion des fiches faisant objet d'antibioprophylaxie et de différencier les fiches avec prescriptions d'antibiotique à visée antibioprophylaxie ou non.
3. réalisation d'une recherche bibliographique pour juger la conformité des décisions d'antibioprophylaxie par rapport aux recommandations spécifiques.

II. CHOIX DES PERIODES D'ETUDE

Notre étude prospective s'est déroulée sur une période de trois mois de 15/11/2020 à 15/02/2021, ce qui nous a permis d'inclure 167 patients, un nombre permettant d'obtenir des résultats interprétables.

III. CRITERES D'INCLUSION

Les prescriptions de tous les patients ayant subi une intervention chirurgicale en traumatologie-orthopédie (Adultes et Enfants) au cours des trois mois ont été relevées grâce aux fiches élaborées et remplies par les médecins anesthésistes – réanimateurs et les chirurgiens.

IV. CRITERES D'EXCLUSION

Les patients sous antibiothérapie, Les patients pour lesquels l'appréciation risquait d'être difficile, notamment les malades à risque infectieux particulier (immunodéprimés ou colonisés par une flore microbienne nosocomiale) ; ainsi que les actes chirurgicaux de classe III et IV dont l'infection relève d'une antibiothérapie.

V. RECUEIL DES DONNEES

Les informations recueillies sur les fiches concernaient :

- Le patient : son nom, prénom, son âge, les antécédents, service d'hospitalisation, cas d'allergie, score ASA, hospitalisation dans les jours précédents, antibiotique préalable ;
- Le type d'intervention sa date et la classe de contamination ;
- La décision de l'antibioprophylaxie :
 - la 1ère administration (en précisant l'antibiotique prescrit, la date, l'heure par rapport à l'incision, voie d'administration, la posologie).
 - les réinjections (en précisant l'antibiotique choisi, le nombre de doses, la durée, voie d'administration, et la posologie).

VI. ANALYSE DES DONNEES

La conformité globale des dossiers avec ATBP a été évaluée sur les critères combinés suivants :

1. Respect de l'indication de l'antibioprophylaxie ;
2. Choix adapté de l'antibiotique et de sa voie d'administration ;
3. Horaire adéquat de la première administration ;
4. Conformité des posologies ;
5. Durée du traitement appropriée.

Les résultats ont été comparés aux protocoles basés sur les recommandations de la conférence de consensus de la SFAR 2017 actualisée sur l'antibioprophylaxie en chirurgie. Ils ont été discutés par l'ensemble de l'équipe afin de déterminer les causes des dysfonctionnements.

VII. ELABORATION ET DIFFUSION DES PROTOCOLES

d'ANTIBIOPROPHYLAXIE

Le responsable du service anesthésie – réanimation chirurgicale de CHU MED VI–Oujda, en concertation avec l'équipe de la pharmacie et les microbiologistes se sont chargés d'élaborer un plan d'action pour mettre à jour les protocoles pour chaque spécialité, en tenant compte de l'écosystème bactérien local et des données de la littérature sur l'antibioprophylaxie chirurgicale en particulier les actualisations de l'année 2017 des recommandations de la SFAR.

Les deux axes fondamentaux sur lesquels s'est basée la réflexion pour la mise à jour des protocoles ont été :

1. la durée de l'antibioprophylaxie, réduite à 48 h maximum pour tous les types de chirurgie ;
2. l'administration impérative des antibiotiques avant le début de l'acte opératoire.

L'autre but est d'essayer si possible d'uniformiser les protocoles d'antibioprophylaxie en utilisant, si possible, un même principe actif pour plusieurs types de chirurgie et de revoir la liste des antibiotiques disponible à la pharmacie de l'hôpital.

Les protocoles élaborés, ont été soumis au CLIN et au comité des médicaments pour validation. La version finale des protocoles a été diffusée à toutes les équipes médicales et chirurgicales.



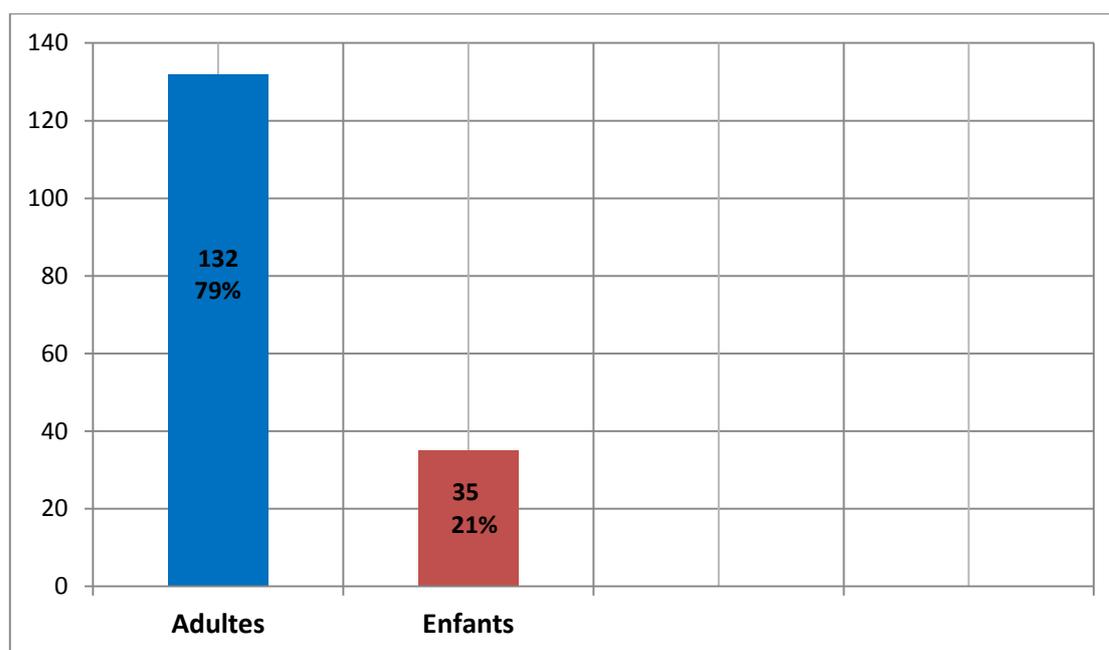
RESULTATS

I.PRESCRIPTION D'ANTIBIOPROPHYLAXIE

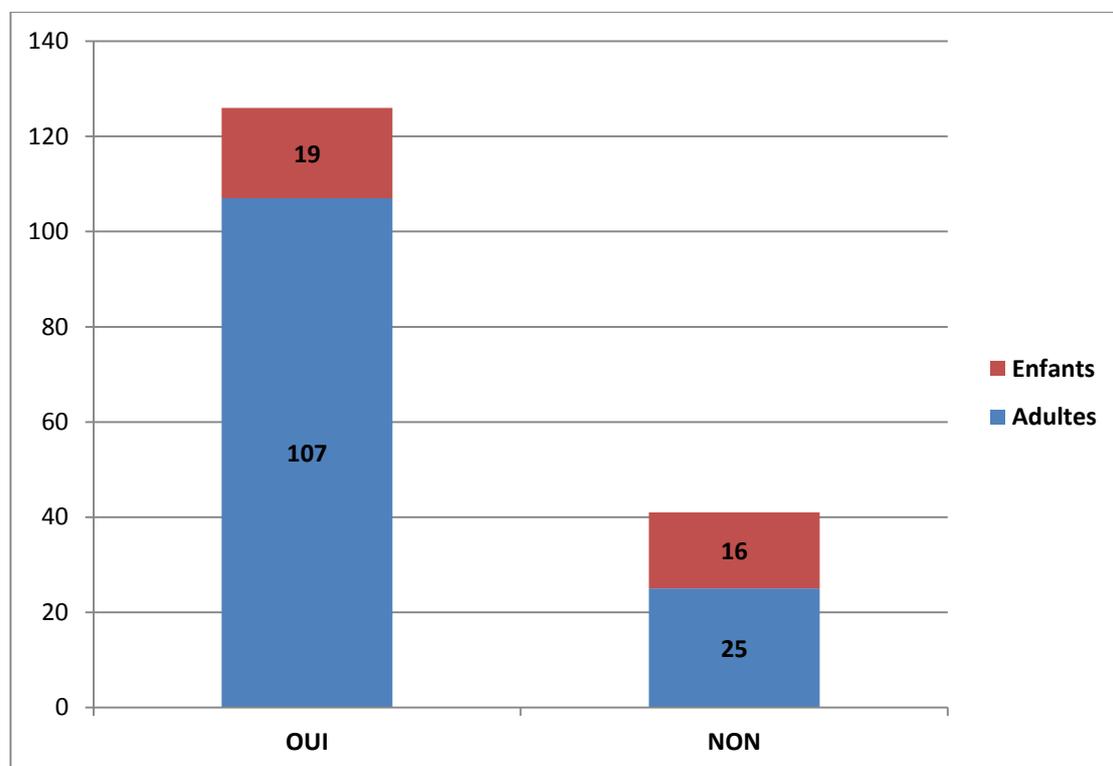
Au cours de cette étude d'évaluation, 167 fiches ont été recensées, dont 35 sont des enfants et 132 sont des adultes.

(Graphique 1)

Et dont 126 fiches avec prescription d'une antibioprophylaxie (dont 19 patients sont des enfants) et 41 fiches sans prescription d'antibioprophylaxie. (Graphique 2)



Graphique 1: Répartition des patient selon la classe d'âge



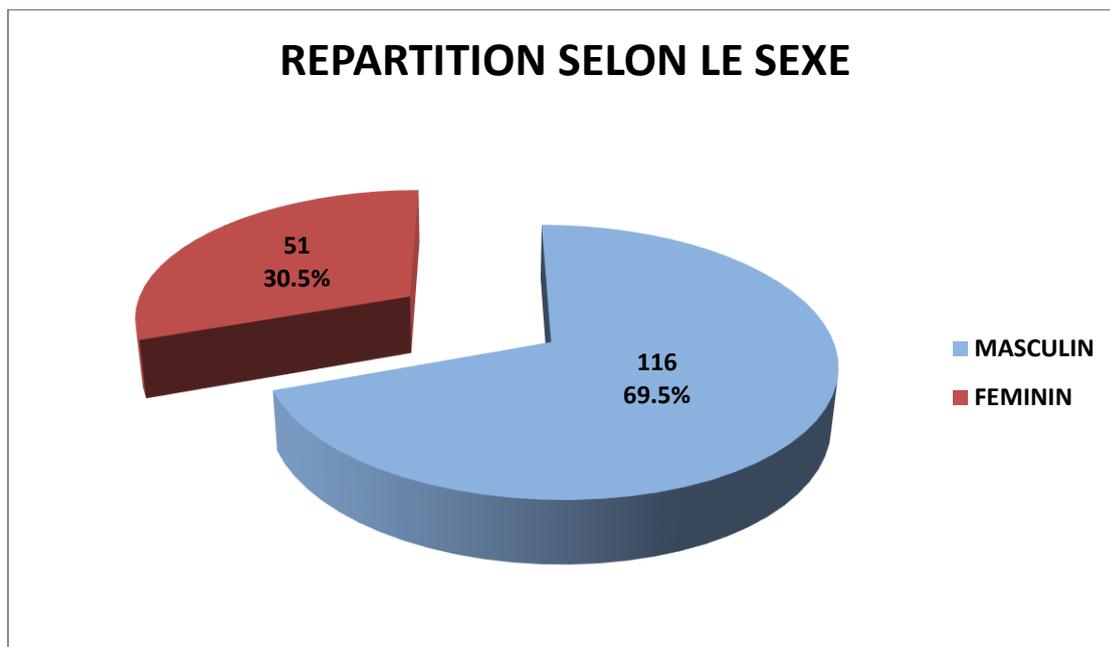
Graphique 2 : Répartition des patients selon l'indication de l'antibioprophylaxie

II.SEXE

On a noté une nette prédominance masculine avec :

- 116 de sexe masculin soit 69.5% (dont 23 sont des garçons)
- Et 51 de sexe féminin soit 30.5% (dont 12 sont des filles)

Le sexe ratio masculin/féminin était de 2.74

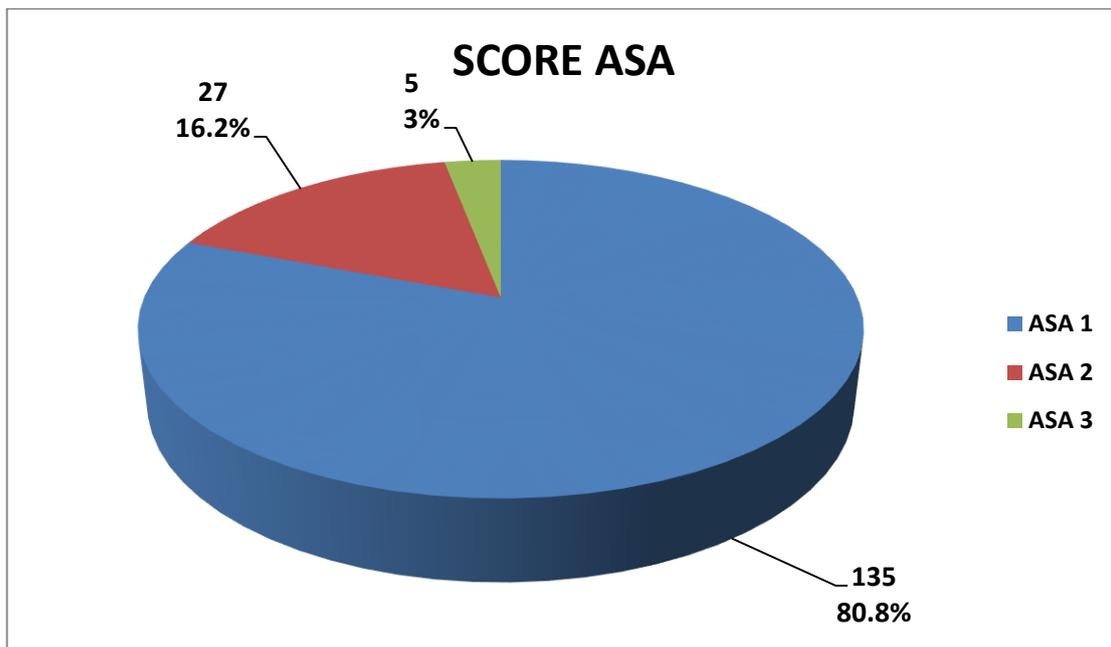


Graphique 3 : Répartition selon le sexe

III. SCORE ASA

Parmi les 167 patients :

- 135 patients soit (80.8%) présentaient un score ASA = 1
- 27 Patients soit (16.2%) avaient un score ASA=2 (dont 2 étaient des enfants).
- Et 5 cas soit (3%) avaient un score ASA= 3



Graphique 4 : Répartition selon le score ASA

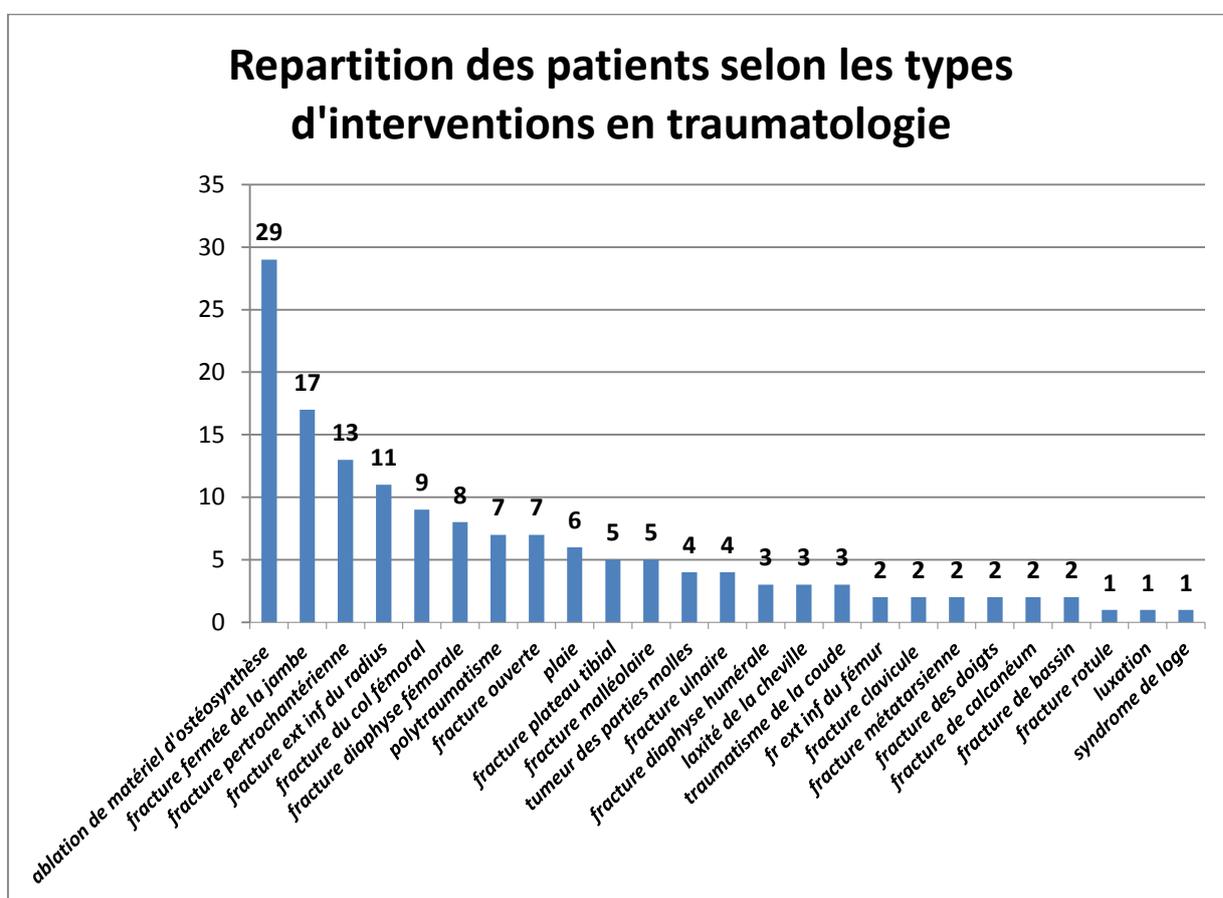
IV. LES TYPES D'INTERVENTION

Parmi les 167 patients étudiés,

- Il y'avait 149 cas de traumatologie soit 89.2% des cas, dont 33 étaient des enfants.
- Et 18 cas d'orthopédie soit 10.8%, dont 2 étaient des enfants.

A. Les interventions traumatologiques :

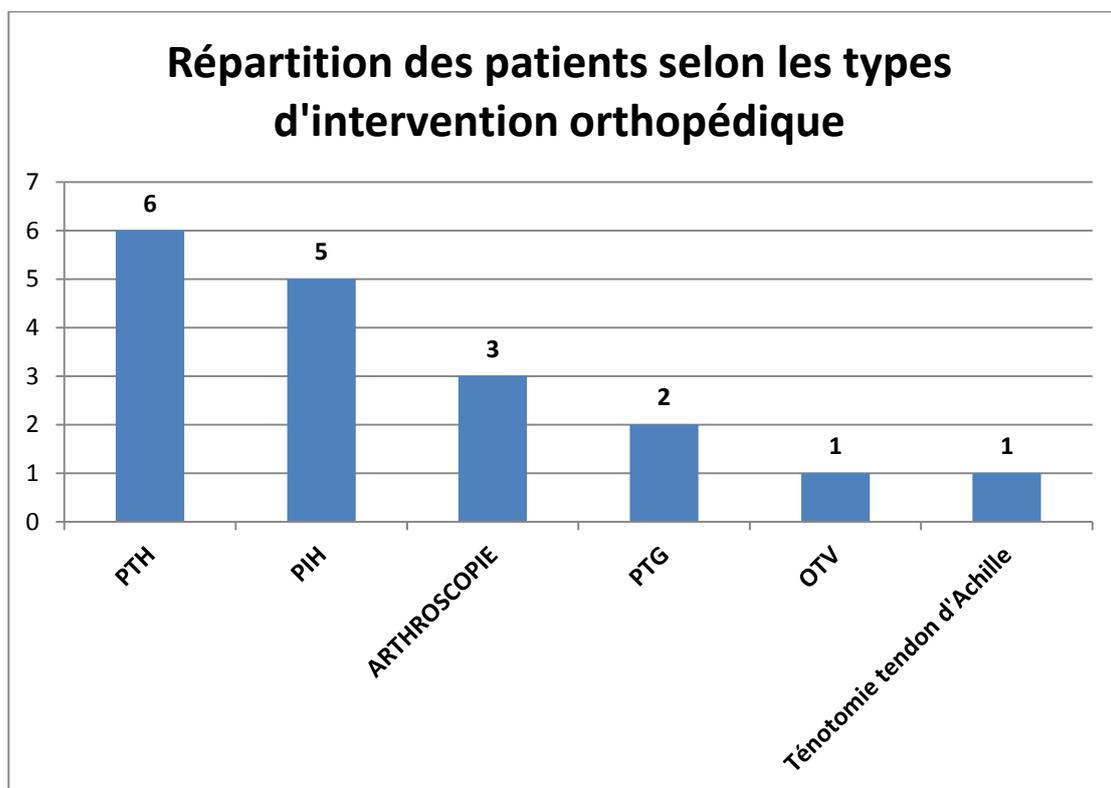
Dominées par les ablations de matériel d'ostéosynthèse (29 cas) suivie des fractures fermées de la jambe (17 cas) (graphique 5)



Graphique 5: Répartition des patients selon les types d'intervention en traumatologie

B. Les interventions orthopédiques :

Regroupaient les Prothèses totale de la hanche (PTH), prothèses intermédiaires de la hanche (PIH), les prothèses totales de genou (PTG), Ostéotomie de varisation ou de valgisation (OTV), ténotomie de tendon d'Achille et L'ARTHROSCOPIE du genou essentiellement. (Graphique 6)



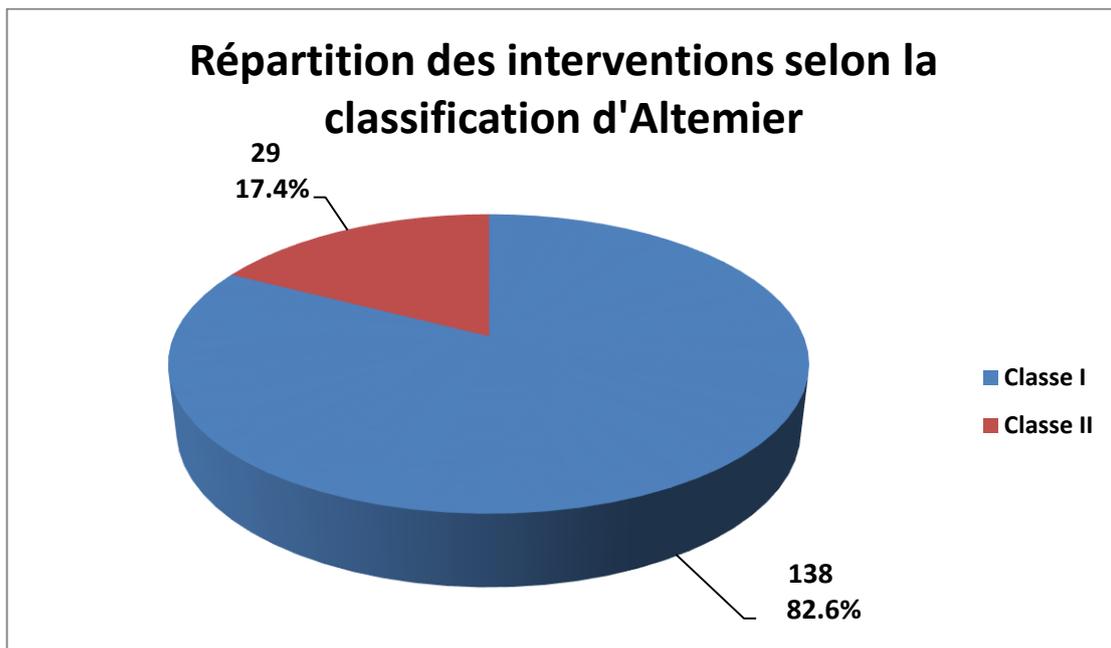
Graphique 6 : Répartition des patients selon les types d'intervention orthopédique

V. LA CLASSE DE CONTAMINATION DES INTERVENTIONS :

Les classes III et IV d'ALTEMEIER ont été exclu de l'étude.

Les 167 interventions étaient des classes I et II d'ALTEMEIER :

- 138 interventions soit 82.6% : classe I
- Et 29 interventions soit 17.4% : classe II

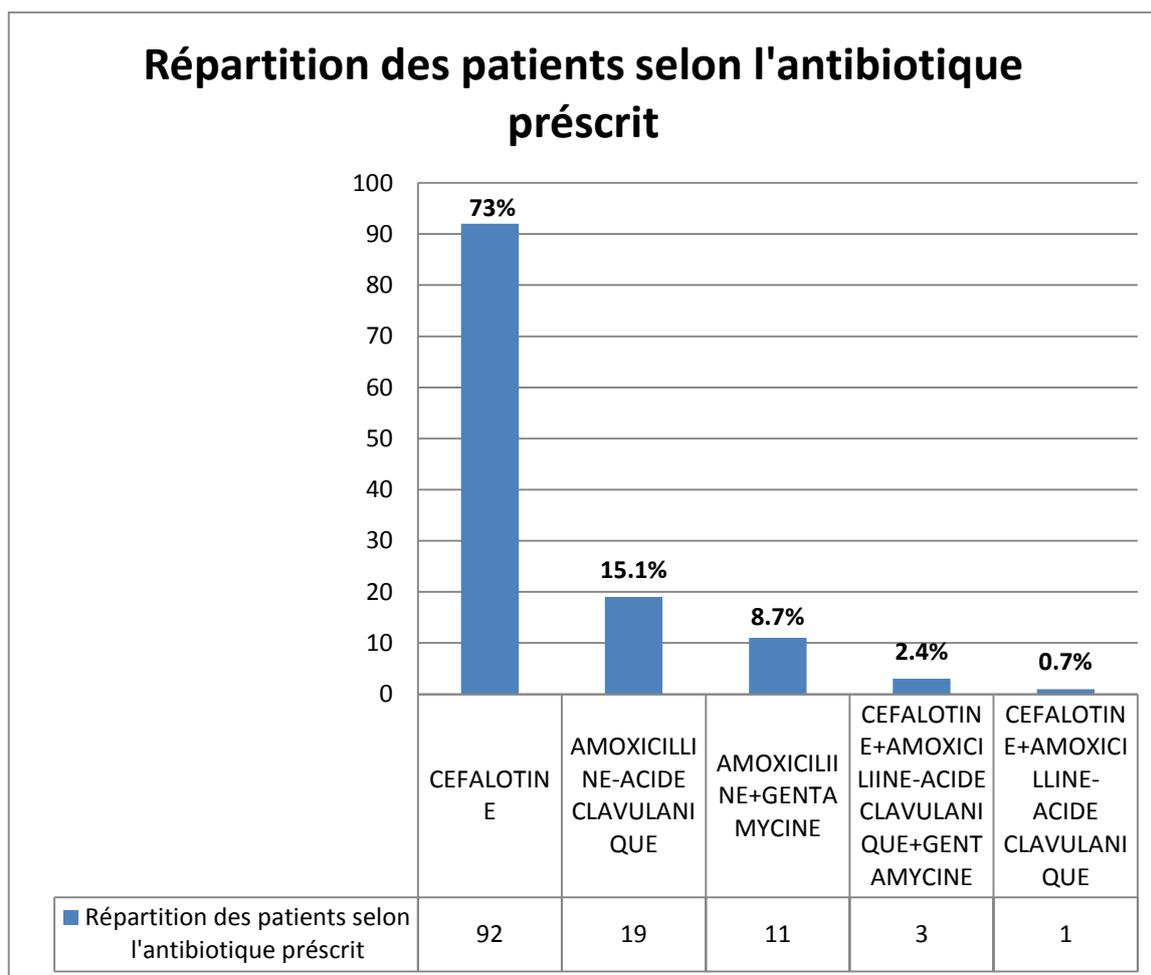


Graphique 7 : Répartition des interventions selon la classification d'Altemier

VI. LES ANTIBIOTIQUES PRESCRITS :

Chez les 126 patients ayant bénéficié d'une antibioprophylaxie :

- CEFALOTINE 1G IV (C1G) était prescrit chez 92 patients soit 73% dont 15 sont des enfants.
- L'AMOXICILLINE - ACIDE CLAVULANIQUE 1G chez 19 patients soit 15.1% dont 4 patients sont des enfants.
- L'Association AMOXICILLINE ACIDE CLAVULANIQUE + GENTAMYINE chez 11 patients soit 8.7%
- L'Association AMOXICILLINE ACIDE CLAVULANIQUE + CEFALOTINE + GENTAMYCINE chez 03 patients soit 2.4%.
- L'Association AMOXICILLINE ACIDE CLAVULANIQUE + CEFALOTINE chez 01 patient soit 0.7%.



[Graphique 8: Répartition des patients selon l'antibiotique prescrit](#)

VII. HEURE D'ADMINISTRATION :

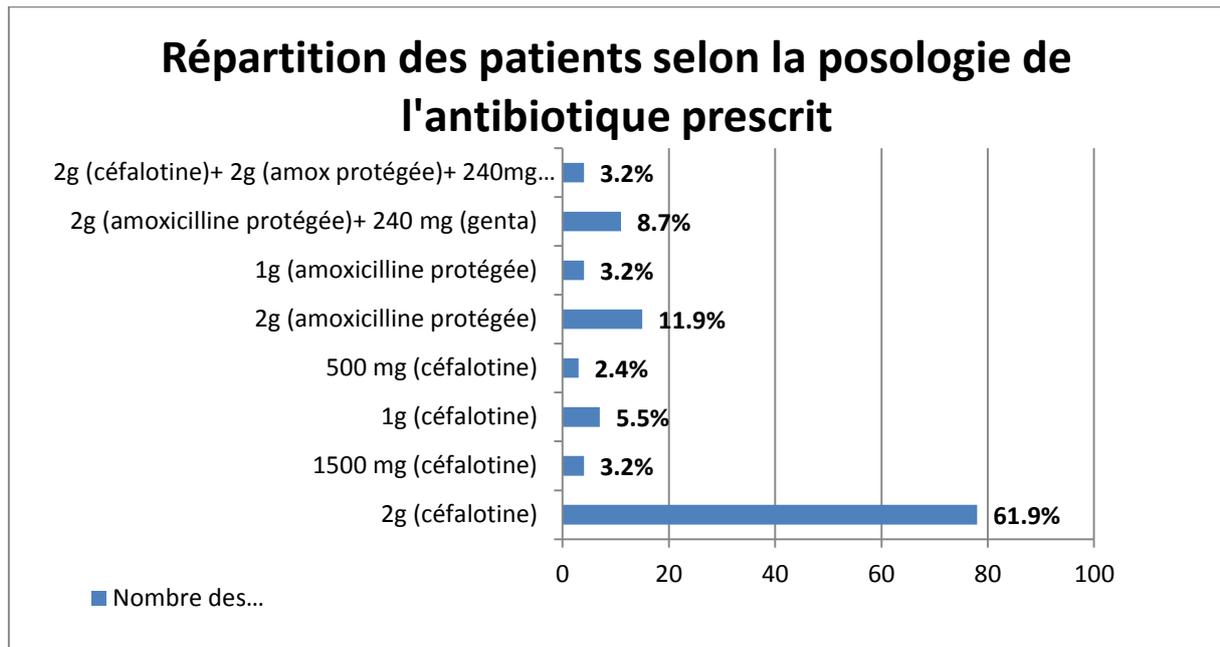
Chez les 126 patients ayant bénéficiés d'une antibioprophylaxie, l'heure d'administration de l'antibiotique était 30-45 minutes avant l'intervention chez tous les patients et la voie d'administration était intraveineuse (IVL).

VIII. DOSE D'ANTIBIOPROPHYLAXIE :

Dans notre étude; la posologie d'ATB choisit est unifiée pour les adultes, alors que, celle de l'enfant est calculée en fonction du poids.

Les doses prescrites (par les médecins réanimateurs–anesthésistes) de l'antibioprophylaxie chez les 126 patients étaient comme suit :

- 77 patients (adultes) : 2 grammes de CEFALOTINE
- 3 patients (enfants d'âge 2–5 ans et poids 8–13 kg) : 500 mg de CEFALOTINE
- 7 patients (enfants d'âge 6–10 ans et poids 15–25 kg): 1 g de CEFALOTINE
- 4 patients (enfants d'âge 11–15 ans et poids 26–35): 1500 mg de CEFALOTINE
- 1 patient (enfant âgé de 16 ans et pèse 38 kg): 2 grammes de CEFALOTINE
- 15 patients (adultes): 2 g d'AMOXICILLINE – ACIDE CLAVULANIQUE
- 4 patients (enfants de poids 15–25 kg): 1 g d'AMOXICILLINE – ACIDE CLAVULANIQUE
- 11 patients : 2g d'AMOXICILLINE – ACIDE CLAVULANIQUE + 240 mg de GENTAMYCINE
- 4 patients : 2g de CEFALOTINE + 2g d'AMOXICILLINE – ACIDE CLAVULANIQUE +/- 240 mg de GENTAMYCINE



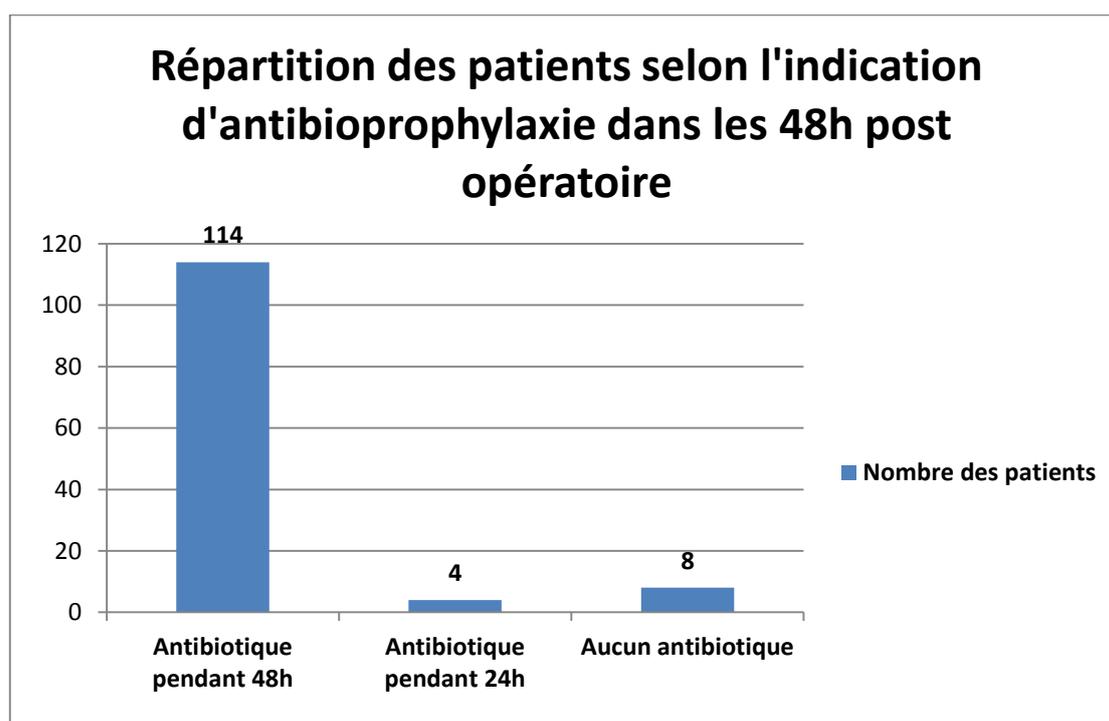
Graphique 9 : Répartition des patients selon la posologie de l'antibiotique prescrit

IX. ANTIBIOPROHYLAXIE DANS LES 48H POST-OPERATOIRE :

A. Indication de l'antibioprophylaxie 48h post-opératoire:

Parmi les 126 patients qui ont bénéficié d'une antibioprophylaxie:

- 114 patients ont reçu un antibiotique pendant les 48h post-opératoire dont 19 sont des enfants.
- 4 patients l'ont reçu pendant seulement 24h .
- 8 patients n'ont rien reçu en post-opératoire.



Graphique 10 : Répartition des patients selon l'indication d'antibioprophylaxie dans les 48h post opératoire

B. Les molécules prescrites et leur posologie:

- Parmi les 92 patients ayant reçu la céfalotine en bloc opératoire, 69 patients (dont tous sont des adultes) ont reçu la céfalotine pendant les 48h post opératoire dont 4 l'ont reçu pendant seulement 24h.

Posologie: 3 grammes par jour, en 3 prises.

- Tous les enfants ayant reçu la céfalotine en bloc opératoire(15 enfants) ont reçu l'amoxicilline protégée pendant les 48h post opératoire.

Posologie: 50mg/kg par jour en 3 prises.

- Tous les patients ayant reçu l'amoxicilline protégée en bloc opératoire (19 patients, dont 4 sont des enfants) ont reçu le même antibiotique pendant les 48h post opératoire.

Posologie: Adultes = 3 grammes par jour en 3 prises.

Enfant = 50mg/kg par jour, en 3 prises.

- Tous les patients (11 patients) ayant reçu l'amoxicilline protégée+ gentamycine en bloc opératoire ont reçu les mêmes antibiotiques.

Posologie: Amoxicilline protégée: 3g par jour en 3 prises.

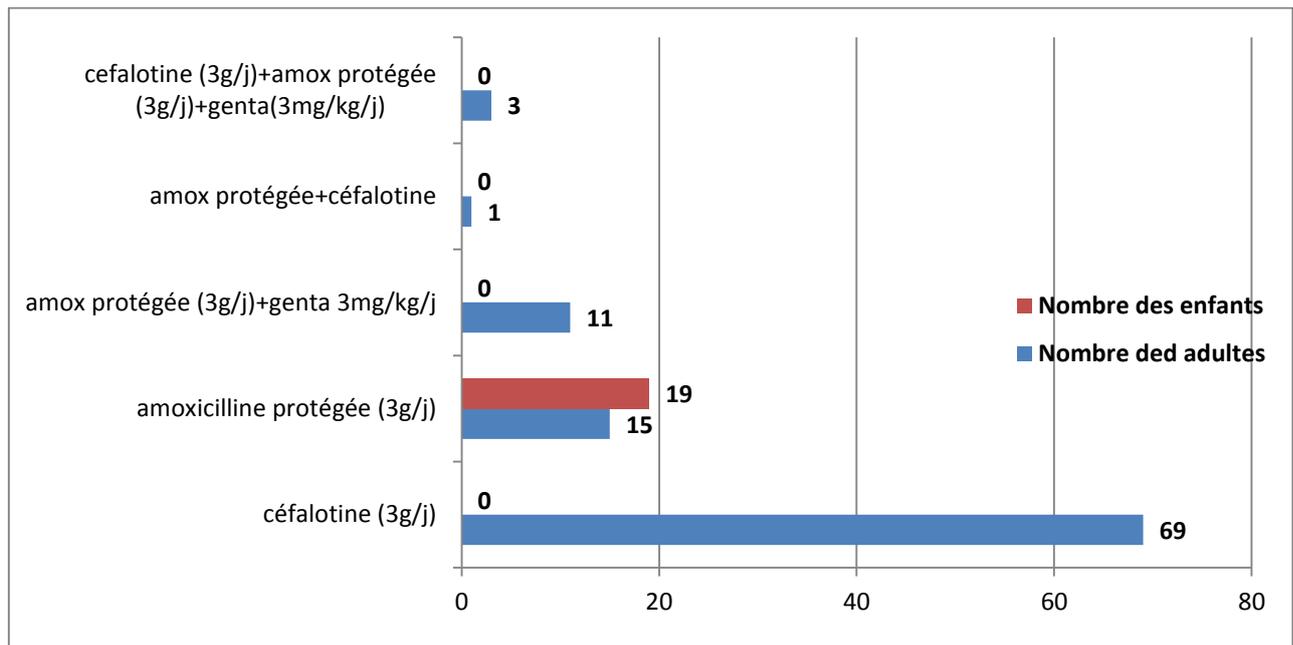
Gentamycine: 3mg/kg en 1 seule prise.

- Le patient ayant reçu la céfalotine+l'amoxicilline protégée en bloc opératoire, a reçu les mêmes antibiotiques.

Posologie: Amoxicilline protégée: 3g par jour en 3 prises.

Gentamycine: 3mg/kg en 1 seule prise.

- les 3 patients ayant reçu la céfalotine+l'amoxicilline protégée + gentamycine, ont reçu les mêmes antibiotiques.



Graphique 11: Répartition des patients selon l'antibiotique indiqué dans les 48h post opératoire

C. La voie d'administration:

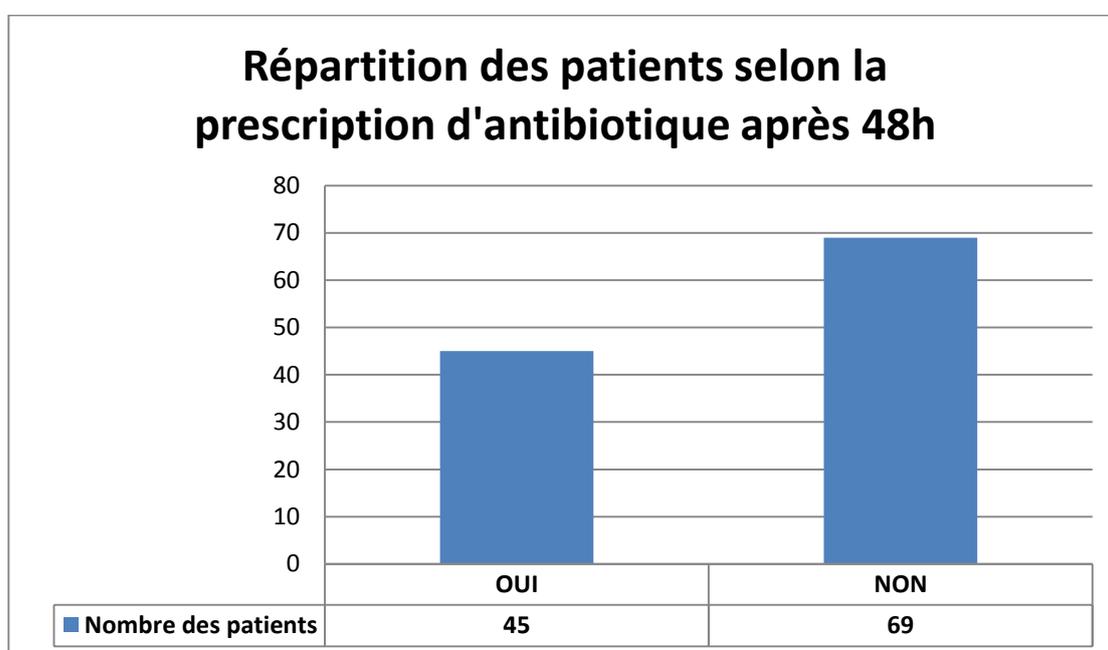
Chez les 118 patients ayant bénéficiés d'une antibioprophylaxie dans les 48h post opératoire, la voie d'administration était intra veineuse (IVL).

X. ANTIBIOTHERAPIE APRES 48 HEURES :

A. Prescription d'antibiotique après 48h :

Chez les 114 patients ayant bénéficié d'une antibioprophylaxie pendant 48h post-opératoire:

- 45 patients (dont 11 sont des enfants) soit 39.5% ont reçu un antibiotique ou plus après 48heures
- Et 69 patients soit 60.5% n'ont rien reçu

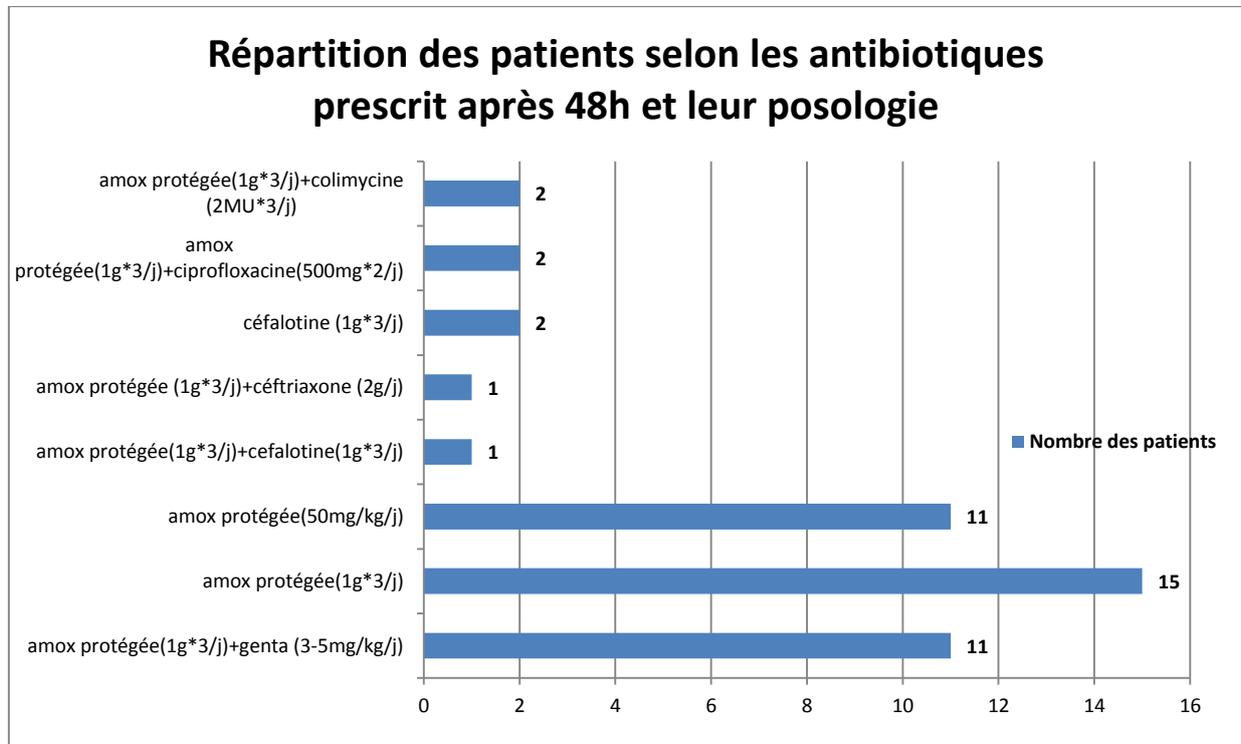


Graphique 12: Répartition des patients selon la prescription d'antibiotique après 48h

B. La posologie :

Les molécules prescrites étaient :

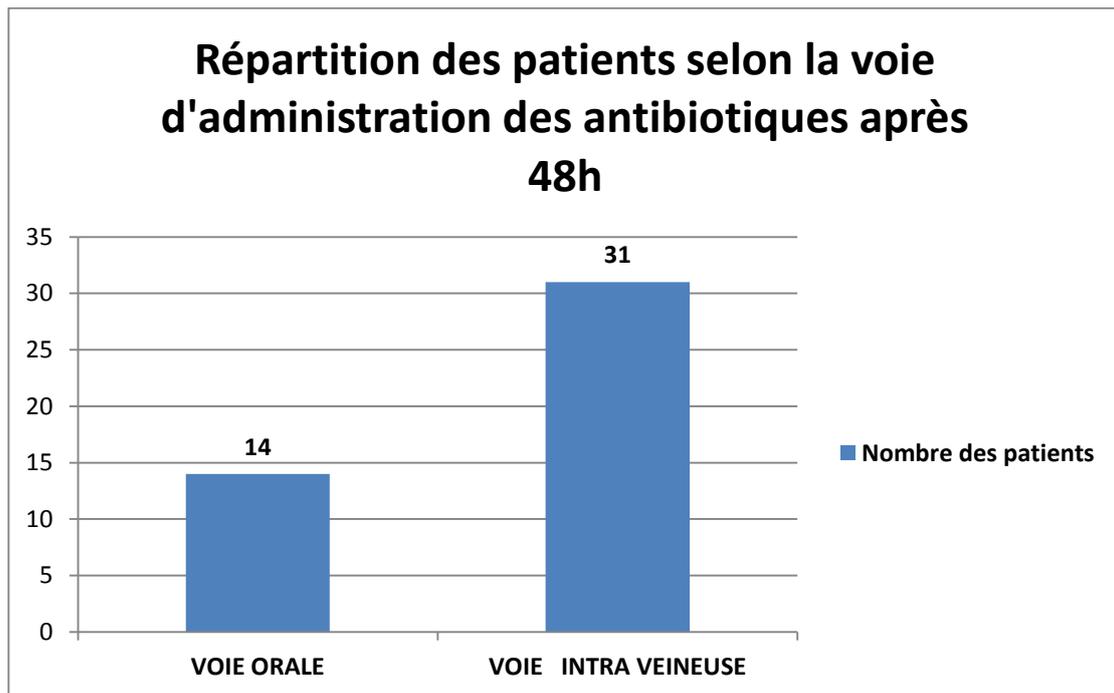
- l'amoxicilline protégée à la posologie de 1g 3 fois par jour + gentamycine à la dose de 3–5mg/kg/j en 1 seule fois pour 11 patients dont tous sont des adultes.
- l'amoxicilline protégée à la posologie de 1g 3 fois par jour pour 15 patients dont tous sont des adultes.
- l'amoxicilline protégée à la posologie de 50mg/kg par jour, en 3 prises, pour 11 enfants.
- l'amoxicilline protégée à la posologie de 1g 3 fois par jour + la céfalotine à la dose de 1g 3 fois par jour pour 1 patient.
- l'amoxicilline protégée à la posologie de 1g 3 fois par jour + la céftriaxone à la dose de 2g 1 fois par jour pour 1 patient.
- La céfalotine à la posologie de 1g 3 fois par jour pour 2 patients.
- l'amoxicilline protégée à la posologie de 1g 3 fois par jour + la ciprofloxacine à la posologie de 500 mg 2 fois par jour pour 2 patients.
- La colimycine à la posologie de 2MU 3 fois par jour et l'amoxicilline protégée à la posologie de 1g 3 fois par jour pour 2 patients



Graphique 13 : Répartition des patients selon les antibiotiques prescrits après 48h et leur posologie

C. La voie d'administration :

L'antibiotique après 48 heures a été administré par voie orale chez 14 patients soit 31.1% et par voie intra veineuse chez 31 patients soit 68.9%.(Graphique 14)



Graphique 14: Répartition des patients selon la voie d'administration des antibiotiques après 48h

XI. CONFORMITE DE L'INDICATION DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE SELON PROTOCOLE LOCAL:

L'analyse des résultats obtenus en tenant compte les recommandations de la SFAR actualisées en 2017^[2] a montré :

- Les 167 interventions étaient des classes 1 et 2 d'Altemeier.
 - Aucun cas n'a été exclu
 - 41 cas n'ont pas bénéficié d'antibioprophylaxie soit 25.5 % et tous les 41 sont conformes aux recommandations
- ✓ 126 cas ont bénéficié d'antibioprophylaxie dont 19 cas non conformes aux recommandations soit (13.1%).
- ✓ 17 interventions ne figurant pas dans les recommandations et ayant bénéficié de prescription d'antibiotique (ablation de matériel d'ostéosynthèse chez l'adulte).
- ✓ Les 19 cas non conformes aux recommandations ayant bénéficié d'une antibioprophylaxie par excès:
- 2 ostéosyntheses extra-focales isolées (ont bénéficié de céfalotine),
 - 1 Ténotomie de tendon d'Achille (a bénéficié d'amoxicilline -acide clavulanique)
 - 1 arthroscopie simple (a bénéficié de céfalotine)
- ✓ Et 15 cas ayant bénéficié d'une association de 2 ou 3 antibiotiques, dont tous non conformes avec les recommandations:
- 11 cas d'amoxicilline protégée + gentamycine,
 - 1 cas d'amoxicilline protégée + céfalotine,
 - 3 cas d'amoxicilline protégée + gentamycine + céfalotine

**LA CONFORMITE DE L'INDICATION DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE EST
DE 83.3%**

XII. CONFORMITE DES AUTRES CRITERES DE JUGEMENT

Chez les 126 cas ayant bénéficié de l'antibioprophylaxie:

+ Les antibiotiques choisis n'étaient pas conformes à ceux préconisés par les recommandations dans 15 cas soit (11,9 %), il a été recensé dans:

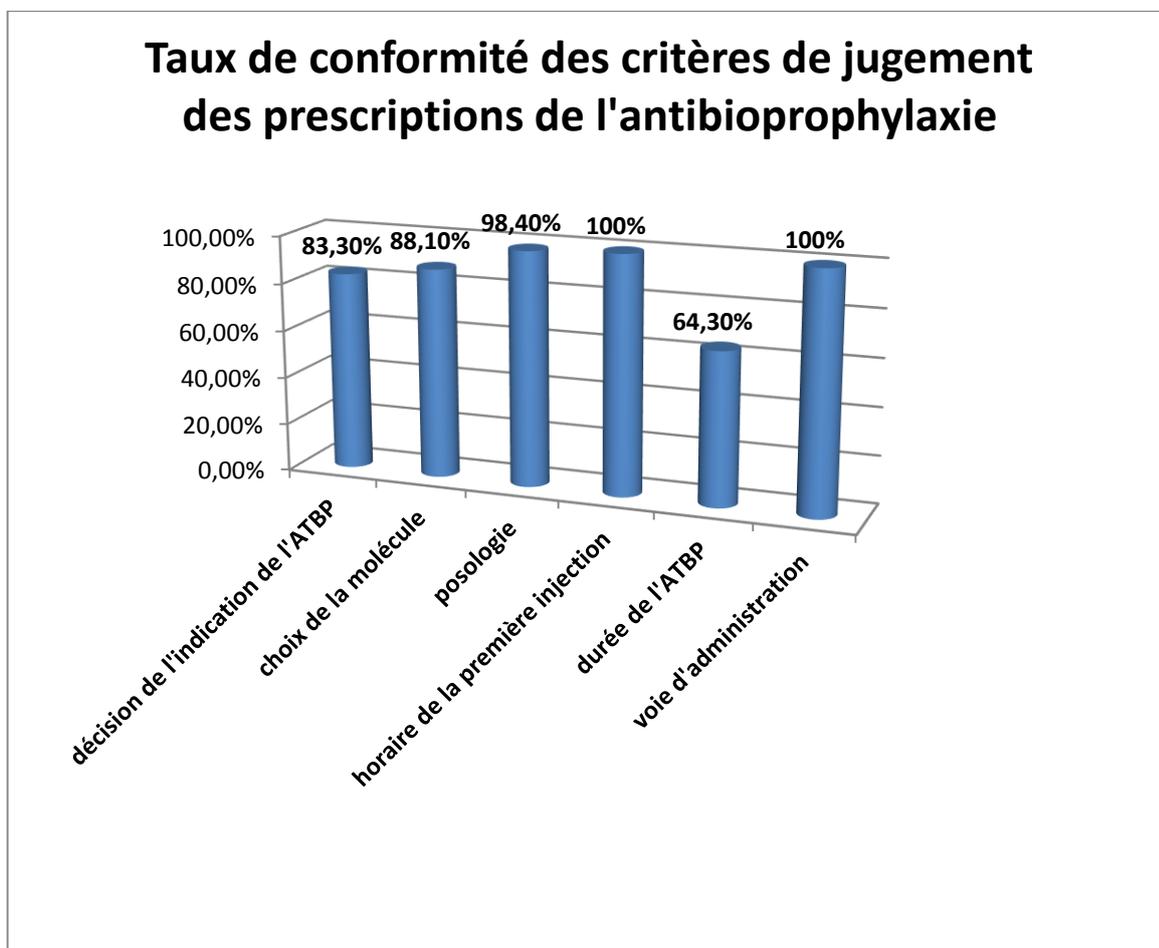
- 11 cas: association d'amoxicilline - acide clavulanique + gentamycine
- 3 cas: association d'antibiotiques injustifiées de céfalotine + amoxicilline - acide clavulanique + gentamycine,
- 1 cas: association d'antibiotiques injustifiées de céfalotine + amoxicilline - acide clavulanique

+Les posologies des antibiotiques administrés ont été conformes dans 98.4 % des cas (toutes les posologies des antibiotiques non adaptés ont été considérées comme non - conformes).

+L'horaire adéquat de la première administration a été conforme dans 100 % des cas, la voie d'administration a été respectée dans 100 % des cas.

+La durée de traitement a été adéquate dans 64.3 % des cas, 45 cas ont bénéficié d'une durée d'administration de l'antibiotique supérieure à 48 h. il a été recensé dans:

- 26 cas : prise d'amoxicilline - acide clavulanique
- 11 cas: association amoxicilline - acide clavulanique + gentamycine
- 2 cas : association amoxicilline - acide clavulanique + colimycine
- 2 cas : association amoxicilline - acide clavulanique + ciprofloxacine
- 2 cas : prise de céfalotine
- 1 cas : association amoxicilline - acide clavulanique + céfalotine
- 1 cas : association amoxicilline - acide clavulanique + céftriaxone



Graphique 15: Taux de conformité des critères de jugement des
prescriptions de l'ATBP

XIII. CONFORMITE DES CRITERES DE JUGEMENT DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE SELON LE TYPE DE CHIRURGIE:

A. Chirurgie orthopédique

Parmi les 167 patients, on avait 18 cas d'orthopédie repartie comme suit

:

- PTH : 6 cas
- PIH : 5 cas
- PTG : 2 cas
- ARTHROSCOPIE : 3 cas
- OTV : 1 cas (enfant)
- Ténotomie tendon d'Achille : 1 cas (enfant)

Parmi ces 18 cas, 14 cas ont reçu une antibioprophylaxie selon les recommandations et 2 arthroscopies ne l'ont pas reçu selon les recommandations.

Seulement 4 patients ont reçu une antibioprophylaxie pendant seulement 24h selon les recommandations.

Les 2 cas ayant reçu d'antibioprophylaxie par excès sont 1 cas d'ARTHROSCOPIE et 1 cas de Ténotomie de tendon d'Achille.

Tableau 1: Taux de conformité des critères de jugement pour les interventions orthopédiques

	Conformité d'indication	Conformité de posologie	Conformité de durée	Conformité de choix	Conformité de l'horaire
Les interventions orthopédique ayant reçu une ATBP [16 cas]	88.9%	100%	25%	100%	100%

B.Chirurgie traumatologique:

Parmi les 167 fiches étudiées, 149 cas étaient des cas de traumatologie dont 110 patients (adultes et enfants) ont bénéficié d'une ATBP.

- ✓ 39 cas n'ayant pas bénéficié d'une ATBP selon les recommandations:
 - 12 ablations de petit matériel d'ostéosynthèse chez 12 enfants
 - 4 tumeurs des parties molles chez 4 enfants
 - 23 ostéosynthèses extra-focales chez 23 adultes
- ✓ 17 cas ne figurant pas dans les recommandations et ayant bénéficié de prescription d'antibiotique (ablation de matériel d'ostéosynthèse chez l'adulte).
- ✓ 2 cas ayant bénéficié de prescription d'antibiotique, les 2 non conformes avec les indications de prescription de l'antibioprophylaxie selon les recommandations (2 ostéosynthèses extra-focale isolée)
- ✓ 15 cas ayant bénéficié de prescription d'association de 2 ou 3 antibiotiques, tous non-conformes à des recommandations.

Tableau 2:Taux de conformité des critères de jugement pour les interventions traumatologiques

	Conformité d'indication	Conformité de posologie	Conformité de durée	Conformité de choix	Conformité de l'horaire
Les interventions traumatologiques ayant reçu une ATBP [110 cas]	82.7%	98.40%	65.1%	88.1%	100%



DISCUSSION

I. INFECTIONS DU SITE OPERATOIRE

1. DEFINITION

Une Infection de site opératoire (ISO) est considérée comme nosocomiale quand elle n'est ni présente ni en incubation à l'entrée et si elle survient dans les 30 jours qui suivent l'intervention, cette période est étendue à un an en cas de mise en place d'un implant, d'une prothèse ou d'un matériel prothétique [3].

Une infection du site chirurgical ou opératoire est définie selon des critères établis par les Centers for disease control and prevention (CDC) en 1992/1999 (**tableau 3**) et révisés par le Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins (CTINILS) en 1999 et en 2007 et se situe dans une ou toutes les couches de tissus touchées par l'intervention[4].

On différencie: [5]

a) Infection superficielle de l'incision

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

- **Cas 1:** Ecoulement purulent de l'incision
- **Cas 2:** Micro-organisme associé à des polynucléaires neutrophiles à l'examen direct, isolé par culture obtenue de façon aseptique du liquide produit par une incision superficielle ou d'un prélèvement tissulaire.
- **Cas 3:** Ouverture de l'incision par le chirurgien et présence de l'un des signes suivants : douleur ou sensibilité à la palpation, tuméfaction localisée, rougeur, chaleur Et micro-organisme isolé par culture ou

culture non faite (Une culture négative, en l'absence de traitement antibiotique, exclut le cas) [6].

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

b) Infection profonde (de l'incision ou de l'organe-espace):

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

- **Cas 1:** Ecoulement purulent provenant d'un drain sous-aponévrotique ou placé dans l'organe ou le site ou l'espace.
- **Cas 2 :** Déhiscence spontanée de l'incision ou ouverture par le chirurgien et au moins un des signes suivants : fièvre $> 38^{\circ}\text{C}$, douleur localisée, ou sensibilité à la palpation, et micro-organisme isolé par culture, obtenue de façon aseptique, d'un prélèvement de l'organe ou du site ou de l'espace ou culture non faite (une culture négative, en l'absence de traitement antibiotique, exclut le cas) [6].
- **Cas 3 :** Abscesses ou autres signes d'infection observés lors d'une réintervention chirurgicale, d'un examen histopathologique, d'un examen d'imagerie ou d'un acte de radiologie interventionnelle.

Définition (CTIN 1999)

▪ Inf. superficielle :

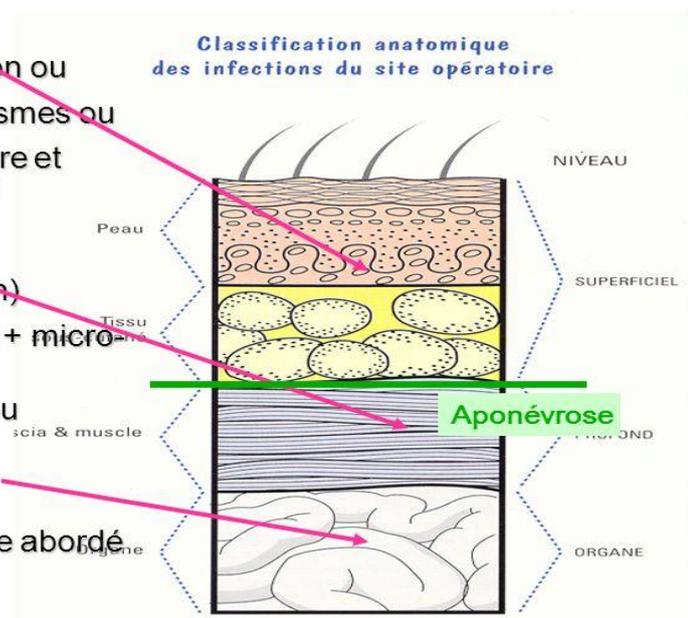
- Présence de pus à l'incision ou
- Présence de micro-organismes ou
- Signes locaux inflammatoire et ouverture par le chirurgien

▪ Inf. profonde :

- Écoulement purulent (drain)
- Signes locaux + ouverture + micro-organismes
- Infection : réintervention ou radio/histo

▪ Inf. organe espace :

- Idem, mais touche l'espace abordé



Graphique 16: Critères de définition des ISO selon CTIN en 1999^[4]

Tableau 3: Critères diagnostiques d'une infection du site chirurgical établis par les CDC^[5]

<p>Infection superficielle de la plaie chirurgicale L'infection se manifeste jusqu'à 30 jours après l'opération ET l'infection concerne uniquement la peau ou les tissus sous-cutanés de l'incision ET au moins un des critères suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sécrétion purulente, avec ou sans confirmation microbiologique, de l'incision superficielle • Isolement d'organismes dans une culture de liquide ou de tissu de l'incision superficielle obtenue sous asepsie • Au moins un des signes ou symptômes d'infection suivants: douleurs spontanées ou à la palpation, tuméfaction localisée, rougeur, ou chaleur ET incision superficielle délibérément ouverte par le chirurgien, à moins que la culture des prélèvements microbiologiques de l'incision soit négative • Diagnostic d'une infection superficielle de la plaie chirurgicale établi par un chirurgien ou le médecin impliqué 	<p>ET au moins un des points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sécrétion purulente de l'incision profonde, mais ne provenant pas d'un organe ou d'une cavité profonde qui font partie du site opératoire • Déhiscence spontanée d'une incision profonde ou ouverture délibérée par le chirurgien si le patient présente au moins un des signes ou symptômes suivants: fièvre (> 38°C), douleur localisée spontanée ou à la palpation, à moins que la culture des prélèvements microbiologiques du site chirurgical ne soit négative (prélèvement stérile) • Abscess ou autre évidence d'infection qui implique l'incision profonde à l'évaluation directe, lors de réintervention, ou à l'examen histopathologique ou radiologique • Diagnostic d'une infection profonde de la plaie chirurgicale établi par un chirurgien ou le médecin impliqué
<p>Ne pas considérer comme infection de plaie superficielle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un abcès des points de suture (c'est-à-dire inflammation minimale et sécrétion limitées aux points de suture) • Une infection d'une épisiotomie ou d'un site de circoncision d'un nouveau-né • Une infection d'une plaie de brûlure • Une infection de la plaie chirurgicale qui s'étend jusque dans le fascia et les couches musculaires (voir infection de plaie chirurgicale profonde) 	<p>Infection du site opératoire d'organe ou cavité L'infection se manifeste jusqu'à 30 jours après l'intervention (si pas d'implant) ou jusqu'à un an (si présence d'implant) et l'infection semble liée à l'opération ET l'infection implique n'importe quelle partie du site chirurgical (par exemple, organe ou cavité), en dehors de l'incision, qui a été ouverte ou manipulée durant l'opération ET au moins un des points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sécrétion purulente par un drain à travers la peau dans un organe ou une cavité • Présence d'organismes dans une culture de liquide ou de tissu d'un organe ou d'une cavité obtenu de manière aseptique • Abscess ou autre évidence d'infection impliquant l'organe ou la cavité détecté lors d'une évaluation directe, une réintervention ou par un examen histopathologique ou radiologique • Diagnostic d'une infection d'organe ou de cavité du site opératoire établi par un chirurgien ou le médecin impliqué
<p>Infection profonde de la plaie chirurgicale L'infection se manifeste jusqu'à 30 jours après l'intervention (si pas d'implant) ou jusqu'à un an (si présence d'implant) et l'infection semble liée à l'opération ET l'infection implique les tissus mous profonds (par exemple, fascia, couches musculaires) de l'incision</p>	

2. Epidémiologie

A. Fréquences des infections du site opératoire

L'infection du site opératoire figure parmi les trois causes les plus fréquentes des infections nosocomiales, y contribuant entre 20–33%, et avec une prévalence de 4–12%^[7,8]. Aux Etats–Unis; Les infections du site opératoire représentent la première cause des infections nosocomiales avec un taux de 31% ^[9].

En France, le taux brut d'incidence des ISO était de 1,47% pendant la dernière décennie ^[10].

Dans les pays africains, la fréquence des infections du site opératoire est très mal connue, du fait de la rareté des études et de la variabilité des méthodologies utilisées. Les taux d'ISO suivants ont été rapportés: 9,16% pour trois hôpitaux publics au Cameroun ^[11], 18% en République centrafricaine ^[12], 7% au Kenya ^[13] et 15.5% au Nigeria ^[14].

Dans le Maghreb et les pays méditerranéens, le taux d'infections du site opératoire dans les services chirurgicaux était de 6,2% pour l'Algérie, 11,2% pour l'Égypte, 5,9% en Italie, 3,4% pour la Tunisie ^[15].

Concernant le Maroc le taux des ISO était de 7,9%, et de 6,2% pour les opérations faites aux urgences ^[16].

B. Facteurs de risque

Le risque d'une infection de site chirurgical est déterminé dans la même mesure par la charge bactérienne des tissus impliqués, par les conditions générales du patient et par des facteurs liés à l'intervention.^[17,22]

Les *sites chirurgicaux* sont classifiés comme propre, propre-contaminé, contaminé ou sale, allant d'une intervention sur peau propre et sans insertion de corps étranger, en passant par des interventions sur des organes respiratoires, intestinaux ou urogénitaux et allant jusqu'à des opérations en présence de perforations d'organes sus-décrits, sur des tissus nécrotiques et dévitalisés.

Le risque infectieux va de 2–3% pour des opérations aseptiques/propres, à 6% pour des opérations contaminées et supérieur à 7% pour des opérations septique/infectées ^[17].

Le diabète, le tabac, un état immunodépressif (usage de corticostéroïdes), l'âge avancé et l'obésité ont été établis, dans des études multivariées, comme *facteurs de risque liés au patient* ^[17,18,19]. Parmi les *facteurs chirurgicaux* figurent la durée de l'intervention ^[17,19,20], le nombre de personnes dans la salle d'opération, un traumatisme,^[19,20] la chirurgie de révision ^[20] et une perte de sang majeure pendant l'intervention.^[19,21] Un score de risque composite, le NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance) risk index, tient compte des facteurs plus importants et stratifie quatre niveaux de risque. ^[22]

Le *risque d'infection* du site chirurgical dépend des *facteurs suivants* :

- La contamination du site opératoire par des germes, leurs dose et virulence.
- La résistance de l'hôte/facteurs dépendant du patient.
- Des facteurs opératoires.

3. Physiopathologie

A) Pathogénèse

La contamination microbienne du site opératoire est un préalable indispensable à la survenue d'ISO. Ce risque a été mis en équation selon la relation suivante: [23,24]

Quantité bactérienne contaminante x Virulence de la bactérie

Résistance du système immunitaire de l'hôte

Il est communément admis qu'un site opératoire contaminé avec plus de 10⁵ microorganismes par gramme de tissu, présente un risque accru d'ISO [25]. Dans certaines situations, la dose de micro-organismes requise pour le processus infectieux peut être beaucoup plus faible. C'est le cas lorsqu'un matériel étranger est laissé en place dans le site opératoire. (ex : 100 staphylocoques par gramme de tissu introduit sur des fils de suture).[26]

Les micro-organismes peuvent contenir ou produire des toxines ou d'autres substances augmentant leur capacité à détruire les tissus de l'hôte. Par exemple, de nombreuses bactéries Gram négatif produisent des endotoxines qui stimulent la production de cytokines, qui modulent la réponse de syndrome inflammatoire systémique pouvant parfois mener à des défaillances multiviscérales[27,28].

L'une des plus importantes causes de défaillances multiviscérales post-chirurgicales est l'infection intra-abdominale [29]. Des constituants de la surface bactérienne, notamment les polysaccharides de la capsule, peuvent inhiber la phagocytose [30] qui constitue la réponse immunitaire rapide et importante de défense contre les micro-organismes. Certaines souches de Clostridium et de Streptocoques bêta-hémolytiques produisent des exotoxines qui détruisent la membrane ou altèrent le métabolisme cellulaire [31]. Une large variété de micro-organismes, incluant les bactéries Gram-négatif, produisent des glycocalyx et des composants associés nommés "slime," [32] qui permettent d'éviter la phagocytose et inhibent la fixation ou la pénétration des agents antimicrobiens [33]. Bien que ces facteurs de virulence soient bien définis, leur relation mécanistique avec la survenue d'ISO n'a pas été clairement déterminée.

B) Sources de contamination :

1) Origine endogène

La flore des patients présente au niveau ou à contiguïté du site opéré est à l'origine de la majorité des ISO. Le *S. aureus* et le staphylocoque coagulase négative, premier et second micro-organismes les plus fréquemment rencontrés, sont des résidents de la peau et des muqueuses, et sont à haut risque de contaminer le site opératoire durant l'incision ou les manipulations. Ces micro-organismes sont inégalement répartis sur notre peau selon les zones concernées : de 102 micro-organismes/cm² dans les zones sèches à 107/cm² dans les zones humides (aisselles, plis inguinaux, etc...).

Pour le *S. aureus*, le portage nasal ou cutané est un facteur de risque de survenue d'ISO et peut quadrupler le risque d'ISO à ce même germe, en

comparaison de patients non porteurs. Ce constat a amené la formulation de recommandations pour la décontamination systématique des patients porteurs allant bénéficier d'une chirurgie cardiaque [34]. La préparation cutanée de l'opéré est maintenant inscrite dans la routine. Elle permet de réduire la flore résidente cutanée et de réduire le risque d'ISO.

En revanche, si la peau devient fortement colonisée suite à des atteintes cutanées, la flore résidente peut persister et contaminer le site opératoire. Par ailleurs, une antisepsie optimale ne permet pas d'éradiquer entièrement la flore cutanée. Environ 20% des bactéries vivent en dessous de la surface cutanée, le long des follicules pileux et dans les glandes sébacées. Lors de chirurgie contaminée, en plus du rôle de la flore cutanée de contiguïté, les flores intestinales, respiratoire, génitale ou urinaire peuvent contaminer le site opéré.

2) Origine exogène

Les sources exogènes d'ISO incluent le personnel chirurgical, l'environnement du bloc opératoire (incluant l'air) et les outils, instruments et matériel apportés dans le champ stérile durant l'intervention. Les principaux véhicules de cette flore sont donc :

- L'équipe chirurgicale : les mains et les ongles de l'équipe chirurgicale portent des micro-organismes qui peuvent contaminer le site chirurgical par inoculation directe durant la procédure chirurgicale [35,36].

Ce phénomène a mené à l'utilisation de gants chirurgicaux stériles comme barrière au transfert de micro-organismes et à l'hygiène chirurgicale des mains pour diminuer la population microbienne sur la peau et les mains.

En plus des mains, les cheveux du personnel (aussi bien que ceux du patient lui-même), le nez, l'oropharynx ont été montrés comme pouvant porter des bactéries pathogènes comme le *S. aureus* ou des bactéries Gram-négatif.

- Le matériel chirurgical (problème de stérilisation, de contamination...) [37],
- L'air : traitement de l'air, concentration des micro-organismes en suspension proportionnelle à l'activité et au nombre de personnes en salle.

La flore exogène est principalement des anaérobies, des bactéries Gram-positif (*Staphylococcus* et *Streptococcus*). Les contaminations fongiques sont rares, que ce soit en source endo ou exogène et leur pathogénicité n'est pas complètement comprise [38].

C) Micro-organismes impliqués

Comme évoqué précédemment, dans la majeure partie des situations, le pathogène responsable d'ISO provient de la flore endogène du patient et notamment de la peau [39].

Dans cette situation, les micro-organismes les plus fréquemment isolés sont les *Staphylococcus aureus*, les staphylocoques coagulase négative commensaux de la peau. Cependant, l'épidémiologie microbiologique des ISO dépend principalement du type de chirurgie et du site anatomique abordé.

Ainsi, en chirurgie digestive, les principaux micro-organismes retrouvés seront les entérobactéries et les anaérobies présents de manière dominante dans le microbiote intestinal.

Tableau 4: Micro-organismes à l'origine d'ISO dans les enquêtes de prévalence Européenne ECDC et nationale française et des surveillances anglaise et américaine en 2009/2010. [40]

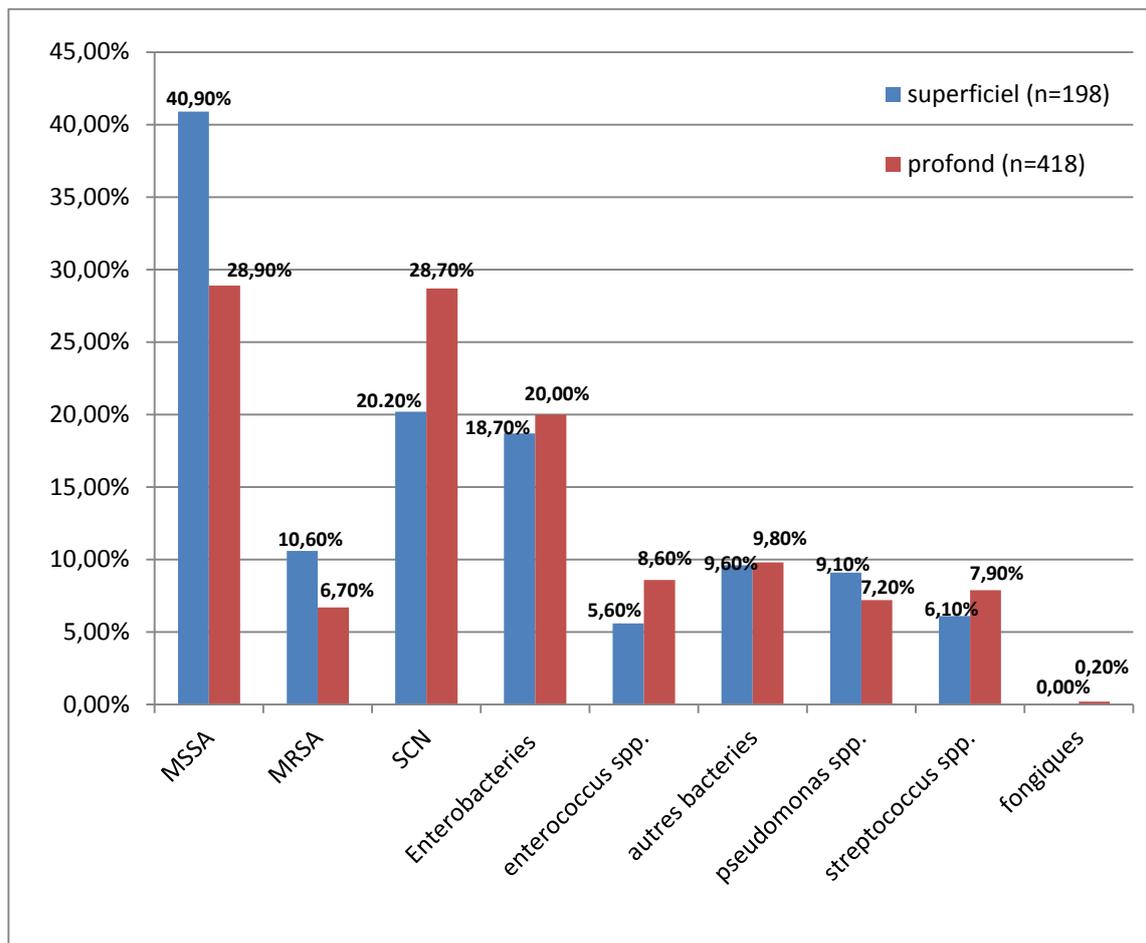
Micro-organisme	ECDC 2012	ENP France 2012	NHS GB 2012	NHSN EU 2009-2010
Cocci gram positif	46.3	34	46.3	47
Staphylocoques Aureus	17,9	15.9	33.9	30.4
Staph. Coagulase Négative	9,6	6.1	-	11.7
Entérocoques	14,5	5.6	-	5.9
Gram négatif non fermentant	12,8	11	-	6.1
Pseudomonas Aeruginosa	7,6	8.4	-	5.5
Entérobactéries	32,5	45.4	33.1	22.4
Bacilles anaérobies	2,5	4	-	
Fongiques	4,2	3.7	0.6	1.8

Globalement, une part non négligeable des ISO est polymicrobienne. Si nous prenons l'exemple de la surveillance anglaise sur l'ensemble des hôpitaux du NHS trust en 2012/2013, une étiologie polymicrobienne était reportée dans 29% des cas (340/1165)[40]. La proportion d'infection monomicrobienne était plus importante en chirurgie propre.

Tableau 5: Micro-organismes isolés d'ISO en fonction du type de chirurgie dans les réseaux allemands, anglais et américains [40]

Type de chirurgie	KISS 2005–2009	NHS 2012	NHSN 2009–2010
Chirurgie générale	36% Staphylococcus aureus	50% Entérobactéries 15% Staphylococcus aureus 13% Pseudomonas aeruginosa	11,5% Staphylococcus aureus 18,6% E. coli
Chirurgie orthopédique	38% Staphylococcus aureus 13% Enterococcus spp 16% SCN	42% Staphylococcus aureus 19% Entérobactéries 24% SCN	47,1% Staphylococcus aureus 13,8% SCN
Chirurgie vasculaire	39% Staphylococcus aureus 18% Enterococcus spp 12% E. coli 11% SCN	–	32,7% Staphylococcus aureus 8,1% SCN 7,8% Pseudomonas aeruginosa 6% Enterobacter spp
Gynécologie obstétrique	24% Staphylococcus aureus 9% Enterococcus spp 8% E. coli 10% SCN	–	18,7% Staphylococcus aureus 12,9% E. coli 8,9% SCN
Urologie	27% Staphylococcus aureus 10% Enterococcus spp 12% E. coli 9% SCN	–	–
Chirurgie thoracique	22% Enterococcus spp 29% E. coli	–	

L'épidémiologie microbienne peut également varier en fonction de la profondeur de l'ISO. De manière générale, les bactéries de la flore commensale de la peau provoquent une part plus importante d'infections superficielles, alors que les bactéries du tractus digestif sont majoritairement à l'origine d'ISO profondes. Ces tendances ne sont en revanche pas forcément remarquées pour tous les types de chirurgie, notamment pour les chirurgies propres pour lesquelles tout type de bactéries présent au niveau du site anatomique stérile pourra provoquer une infection profonde. Ce constat est retrouvé lors de la surveillance des ISO en orthopédie dans les hôpitaux de la NHS au Royaume-Unis ^[40].



Graphique 17: Micro-organismes isolés d'ISO en fonction de la profondeur de l'infection en Grande-Bretagne [40]

4. Infection du site opératoire en chirurgie traumatologique

A. Généralités

Les ISO en chirurgie propre traumatologique-orthopédique sont rares dans les pays industrialisés (par exemple: en France, le taux des ISO en chirurgie propre traumatologique-orthopédique est de l'ordre de 0,9%) [41] ; le taux acceptable doit être inférieur à 5% selon la National Research Council Américaine [42]. Les ISO sont relativement fréquentes en Afrique, elles ont compliqué 9,59% de l'ensemble des interventions. Cette fréquence est habituelle en Afrique [43] en rapport avec le niveau et la qualité de soins. Ces ISO surviennent chez des patients relativement jeunes [44] de sexe masculin [45] du fait de la plus grande fréquence des accidents chez les hommes occasionnant des fractures qui représentent la cause majeure des opérations en chirurgie traumatologique-orthopédique. En plus des risques d'ISO liés au patient et à l'acte opératoire, l'environnement hospitalier, la complexité du trait de fracture et l'instabilité du foyer fracturaire sont des facteurs favorisant la survenue des ISO soit en postopératoire immédiat, soit plusieurs mois après l'intervention [44].

En général, Comparée aux autres disciplines chirurgicales, les infections nosocomiales sont relativement rares en chirurgie traumatologique-orthopédique. Ce type d'interventions est considéré propre par rapport aux autres chirurgies, et un strict minimum de techniques d'asepsie et de prophylaxie antibactérienne doit être employés[46]. Cependant; L'infection postopératoire en ce type de chirurgie, surtout la chirurgie prothétique, est une catastrophe qui peut ruiner le bénéfice d'une intervention destinée à améliorer la fonction d'une articulation ou à réparer les conséquences d'un traumatisme. Toujours grave,

cette infection conduit à des réinterventions, à une prolongation de l'hospitalisation majorant considérablement le prix de cette chirurgie.

B. Principaux microorganismes responsables d'infections

Le *Staphylococcus aureus*, microorganisme commensal de la peau et des narines, est le germe le plus fréquemment rencontrés dans les ISO, aussi bien en Afrique [45] qu'en Europe. La fréquence des souches de staphylocoque à coagulase négative (particulièrement *Staphylococcus epidermidis*) rejoint celle du staphylocoque doré (avis d'expert). Les infections sont le plus souvent monomicrobiennes (90%) [47].

Parmi les autres bactéries isolées, streptocoques (bêta-hémolytiques ou non hémolytiques), entérocoques, *Pseudomonas aeruginosa*, les entérobactéries (*Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus cereus*) et les anaérobies (*Propionibacterium acnes*) sont à retenir. Il faut souligner qu'en présence de matériel, n'importe quelle espèce bactérienne peut être impliquée, y compris *Brucella*, *Pasteurella*, *Listeria*, *Haemophilus*, *Campylobacter*... [47].

Certaines bactéries ne peuvent être retrouvées que par des techniques de biologie moléculaire (*Mycoplasma*, *Tropheryma whippelii*). Enfin, une infection fongique est possible.

Chez les patients immunodéprimés, par neutropénie ou par une compromission du système immunitaire cellulaire (corticostéroïdes, anti-TNF, etc.) on peut voir, au delà des bactéries classiques, des infections à germes atypiques (mycobactéries, *Nocardia* spp) ou à champignons (*Candida*, *Aspergillus*, mucorales, *Fusarium*, *Cryptococcus*).

C. Infection sur matériel d'ostéosynthèse ou de prothèse

Le matériel orthopédique a révolutionné le traitement des pathologies ostéo-articulaires, dégénératives, inflammatoires ou traumatiques mais l'infection du matériel ostéo-articulaire demeure une complication redoutable tant au niveau individuel qu'en terme de santé publique et qui présente des difficultés diagnostiques et thérapeutiques.

Les infections d'implants peuvent survenir par inoculation directe dans la plaie chirurgicale pendant l'opération (infection péri-opératoire), par le transport sanguin de microbes dus à une bactériémie secondaire à un foyer infectieux distant (infection hématogène), par contact direct avec un foyer infectieux adjacent ou par plaie pénétrante (infection contiguë). Le tableau 6 montre la classification des infections d'implants en relation avec le début des symptômes après implantation et les germes les plus fréquemment responsables des infections.^[48]

Le diagnostic de ce type d'infection est difficile et repose sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques, radiologiques (**figure n°1**), histologiques et bactériologiques (**tableau n°7**), mais il n'existe aucun test diagnostique parfait permettant d'affirmer ou d'infirmer l'infection à chaque fois. L'infection du matériel ostéo-articulaire devrait être considérée comme une urgence médico-chirurgicale et cela d'autant que les signes infectieux sont récents.^[47]

Tableau 6: Classification des infections d'implants en orthopédie en accord avec le début des symptômes après implantation^[48]

Classification	Début de l'infection après implantation		Pathogénèse	Micro-organismes typiques
	Prothèses orthopédiques infectées	Matériel d'ostéosynthèse infecté		
Infection précoce	< 3 mois	< 2 semaines	Pendant l'implantation ou dans les deux à quatre jours postopératoires	Micro-organismes hautement virulents comme <i>S. aureus</i> ou bacilles Gram négatifs
Infection subaiguë	3-24 mois	2-10 semaines	Pendant l'implantation avec manifestation tardive	Organismes peu virulents comme staphylocoques coagulase négatifs ou <i>Propionibacterium acnes</i>
Infection tardive	> 24 mois	> 10 semaines	Essentiellement due à des infections hématogènes par foyer infectieux distant	Typiquement due à des micro-organismes virulents comme <i>S. aureus</i> , streptococci ou bacilles Gram négatifs

Tableau 7: Critères de définition d'une infection de site opératoire sur matériel d'ostéosynthèse^[47]

	Fistule	Pus articulaire ou au contact de matériel	Pvt per-op >0 Culture Bactéries flore non cutanée	Pvt per-op >0 Culture Bactéries flore non cutanée	Ana-path >5 PNN/champ dans 5 champs	Liquide articulaire >65% PNN
Infection certaine	+	+	3 per-op Ou 1 per-op et 1 ponction articulaire	1 per-op Ou 1 ponction articulaire ou 1 hémoculture		
	ou	ou	ou			
Infection probablement exclue ou non détectable	-	-	-	-	-	-
			1 per-op	-	-	-

C.1. Matériel d'ostéosynthèse :

Le matériel interne: il peut être apposé à l'os (plaques implantées à ciel ouvert) ou situé en position centromédullaire (clou implanté à foyer fermé). Les infections sur plaques seraient plus fréquentes et provoqueraient des lésions plus localisées. Le risque de « pandiaphysite » en cas d'infection sur enclouage est rare. Les broches, souvent mises en percutané, peuvent communiquer avec l'extérieur et favoriser une infection.

Les fixateurs externes: les fiches communiquant avec l'extérieur, leurs orifices sont constamment colonisés par la flore cutanée. Ceci pose le problème délicat de la définition de l'ostéite sur fiche.

C.2. Prothèses :

Ce matériel est considéré comme définitif. Son ablation ne peut être envisagée qu'au prix d'une dégradation fonctionnelle importante. La guérison de l'infection ne saurait donc être dissociée du résultat fonctionnel. La guérison de l'infection sur substitut osseux nécessite presque toujours son ablation. Grâce à la possibilité de pénétration du bourgeon charnu à l'intérieur d'un maillage lâche, l'os spongieux résiste mieux à l'infection que l'os cortical qui se comporte comme un implant métallique.

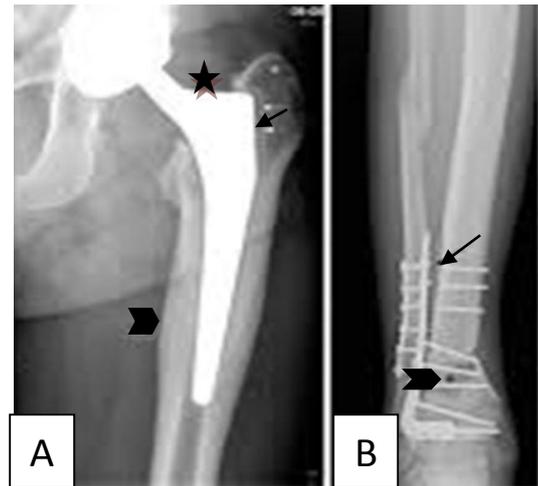


Figure 1 : Radiographie de la hanche et de la jambe [47]

A radiographie simple de hanche gauche de face montrant les signes caractéristiques d'infection chronique sur prothèse articulaire, montrant ostéolyse (astérisque), descellement prothétique (flèche) et apposition périosté (tête de flèche).

B patient de 45 ans ayant eu une fracture ouverte de tibia droit dans les suites d'une chute d'escalade prise en charge par ostéosynthèse complexe. Six mois plus tard, il a un retard de consolidation avec un foyer de pseudarthrose (tête de flèche) et une fracture avec déplacement de matériel(flèche) tout en rapport avec infection sur matériel d'ostéosynthèse.

5. la classification du risque infectieux du site opératoire

A. classes de contamination des interventions chirurgicales

Les classes de contamination des interventions chirurgicales sont définies par l'American College of Surgeons (ACS) [49] qui détermine 4 catégories (tableau n° 8) (propre, propre-contaminée, contaminée et sale ou infectée) également appelée «classification d'Altemeier» [50]. Elle prend en compte le risque infectieux endogène du patient et permet de répartir les interventions chirurgicales selon le risque de contamination et d'infection post-opératoire.

Le risque infectieux postopératoire n'est pas équivalent pour les quatre classes, allant de moins de 5 % pour une chirurgie propre (classe I) à plus de 30 % pour une chirurgie sale (classe IV) [51].

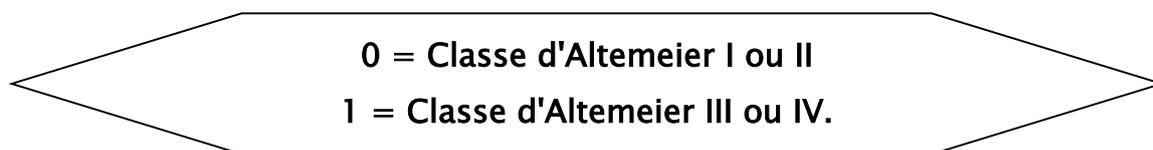


Tableau 8: Classification d'Altemeier des interventions chirurgicales selon le risque de contamination et d'infection postopératoire d'après Martin et coll^[51].

Type de chirurgie	Critères de sélection	Risque infectieux	
		Sans antibioprophyllaxie	Avec antibioprophyllaxie
Classe I Chirurgie propre	Incisions primitivement fermées non drainées, non traumatiques, sans inflammation ni faille dans la technique d'asepsie, en l'absence d'ouverture de l'oropharynx, du tube digestif, de l'appareil génito-urinaire ou des voies respiratoires.	1 à 5%	<1%
Classe II Chirurgie propre - contaminée	<ul style="list-style-type: none"> -Ouverture de l'appareil génito-urinaire en l'absence d'uroculture positive. -Ouverture des Chirurgie voies respiratoires, de l'oropharynx, du tube digestif dans de bonnes conditions et sans contamination anormale. -Ouverture des voies biliaires en l'absence de bile infectée. -Rupture minime d'asepsie et drainages mécaniques. 	5 à 15%	<7%
Classe III Chirurgie contaminée	<ul style="list-style-type: none"> -Plaies traumatiques récente. -Ouverture du tractus biliaire ou génito-urinaire en présence de bile ou d'urine infectées. -Contaminations importantes par le contenu du tube digestif. -Ruptures majeures d'asepsie. -Interventions en présence d'inflammation aigue sans pus. 	>15%	<15%
Classe IV Chirurgie sale et infectée	<ul style="list-style-type: none"> -Plaies traumatiques souillées ou traitées de façon retardée (plus de 4 heures). -Présence de tissus devitalisés, d'inflammation bactérienne sale avec pus, de contamination fécale ou de corps infectée étrangers. -Viscères perforés. 	>30%	Diminué

B. Score de risque pré-anesthésique ASA

Le score ASA (American Society of Anesthesiologists) qui a été proposé en 1941 par la société américaine des anesthésistes est considéré comme base d'évaluation clinique en anesthésie. Il est universellement utilisé par les médecins anesthésistes pour évaluer le risque anesthésique, c'est à dire la morbidité (infection postopératoire, infarctus, défaillance respiratoire ou rénale...) et la mortalité. La définition de chaque classe de ce score se base sur une appréciation clinique sans critères objectifs.

On distingue 5 classes (**tableau n°10**). Les deux premières regroupent les patients globalement en bonne santé. Les deux suivantes regroupent les patients porteurs de pathologies graves. La classe 5 inclue les patients moribonds.



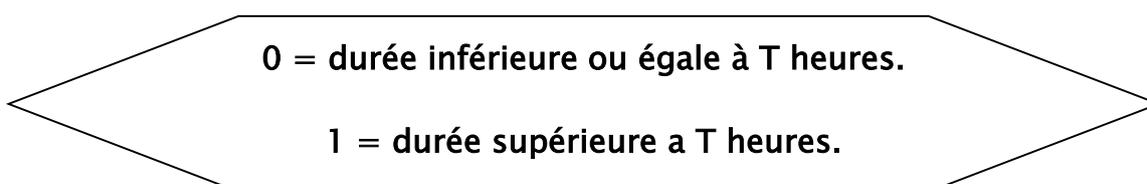
Tableau 9: Echelle de risque, score ASA (American Society of Anesthesiologists) [51]

Score	Etat de santé de patient
1	Patient en bonne santé
2	Patient présentant une anomalie systémique légère à modérée (par ex: anémie, légère hypertension artérielle, bronchite chronique légère...).
3	Patient présentant une anomalie systémique sévère ou invalidante (par ex: angine de poitrine modérée, diabète, hypertension artérielle grave...).
4	Patient présentant une anomalie systémique sévère mettant en jeu le pronostic vital (par ex: angine de poitrine au repos, patient dialysé, insuffisance cardiaque ou respiratoire grave...).
5	Patient moribond dont l'espérance de vie n'excède pas 24 heures en l'absence d'intervention chirurgicale (par ex: état de choc hémorragique, rupture d'anévrisme cérébral avec coma...).

Lorsque ce score est **supérieur ou égal à 3**, il est considéré comme un facteur de risque anesthésique et d'infection post opératoire.

C. Durée de l'intervention

La durée de l'intervention, délai entre l'incision chirurgicale et la fermeture de la plaie, est un indicateur de complexité de l'opération et constitue un facteur de risque important de l'infection de site opératoire lorsqu'elle dépasse T heures, elle fait partie du score de NNIS [52,53].



La valeur T est une valeur seuil pour la durée d'intervention, elle correspond au percentile 75 de la durée de chaque type d'intervention provenant des résultats d'études américaines, à confirmer par des études françaises (en cours par le RAISIN) [Réseau d'Alerte d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales].

Par exemple, la valeur seuil pour une prothèse totale de hanche ou une cholécystectomie est de 2 heures. Si l'intervention dure moins de 1h30, la durée de l'intervention sera cotée «0».

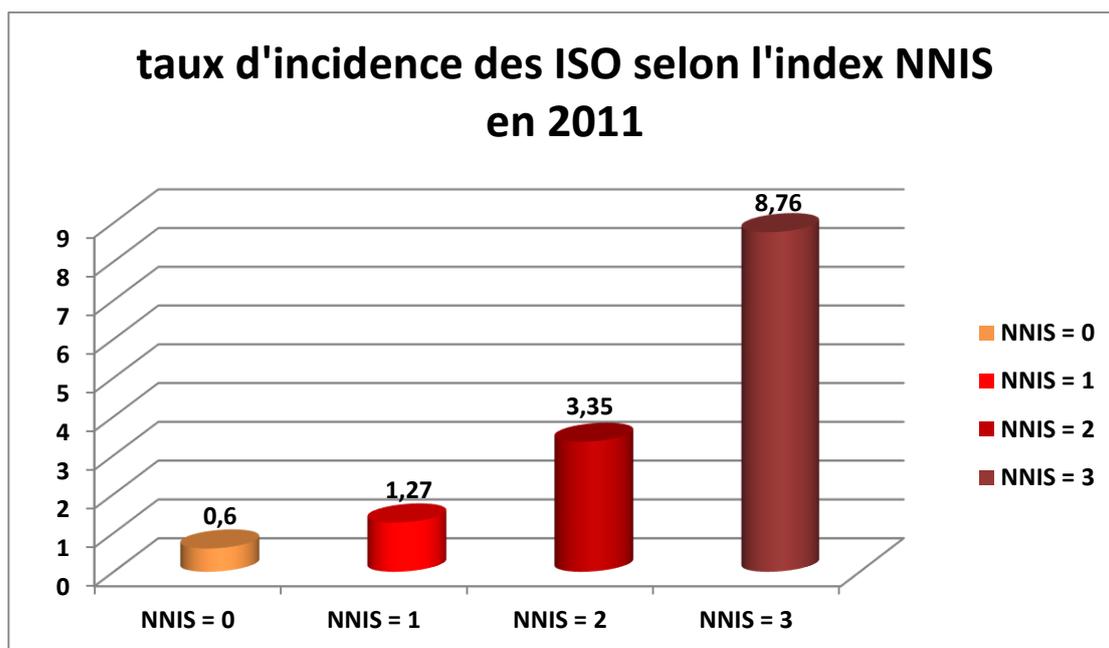
D. Score de NNIS et incidence des ISO

Le score NNIS, qui est déterminé à partir du système de surveillance américain (National Nosocomial Infections Surveillance), est l'indice reconnu comme le plus prédictif du risque d'infection post-opératoire, son utilisation est recommandée par le CCLIN et le CTINILS^[52].

L'indice NNIS d'un patient chirurgical peut prendre une valeur de 0 à 3 (Tableau n°9). Il définit donc 4 catégories de risque (0, 1, 2, 3) et s'obtient en additionnant les points obtenus dans les trois paramètres suivants:

Tableau 10: critères définissant le score NNIS^[52]

Paramètre	0	1
Classe de contamination de la plaie	Si < classe III	Si > ou égale à classe III
Score ASA	Si < 3	Si > ou égale à 3
Durée de l'intervention	Si < T heures	Si > ou égale à T heures



Graphique 18: Taux d'incidence des ISO selon le score NNIS du patient d'après les données du RAISIN recueillies entre 2011 et 2012 (pour 100 interventions) [54]

La figure met en évidence une relation étroite entre fréquence des ISO et score NNIS.

En plus, un patient est à risque particulier s'il présente un ou plusieurs de ces critères :

- une hospitalisation et un alitement supérieur à 48 h avant l'intervention ;
- une intervention chirurgicale dans l'année écoulée ;
- une infection à germe multi résistant dans l'année écoulée,
- une antibiothérapie au long court (>15jours) dans l'année écoulée.

6. La prévention des infections du site opératoire

A. Histoire naturelle de l'hygiène hospitalière et de l'antibioprophylaxie

L'hygiène hospitalière est un thème d'actualité, mais pas du tout nouveau. En effet, 500 ans avant JC, Susruta, médecin en Inde recommandait aux chirurgiens de nettoyer et de désinfecter les salles d'opération avant et après toute opération par l'émission de vapeur. Au 12^{ème} siècle, le calife demande à Al Rhazi (Rhazès) de choisir à Bagdad le meilleur emplacement pour la construction d'un nouvel hôpital. Al Rhazi suspendit des morceaux de viandes en divers endroits de la ville, puis choisit le lieu où la viande se putréfiait le moins vite, il est également l'initiateur de l'usage de l'alcool en médecine^[55].

La naissance de l'infectiologie au XIX^e siècle et les travaux de Pasteur établissant la nature microbienne des infections ont permis de codifier les règles d'hygiène, d'asepsie et de l'antisepsie, en plus du progrès de l'anesthésie, la chirurgie se pratiquait avec succès^[56].

Vers 1880, les instruments emmanchés de bois furent remplacés par des instruments entièrement en métal faciles à nettoyer. En 1883, Poupinel adapta à la chirurgie l'étuve sèche capable de porter les instruments à 180°C et Chamberland mit au point l'autoclave permettant la stérilisation à la chaleur humide. Le masque opératoire fut adopté par Von Mikulicz en 1897, à la suite des travaux de Flügge sur la flore bactérienne des gouttelettes de salive^[56].

L'utilisation des gants en salle d'opération, en 1889, se doit à Halsted, un chirurgien américain. Le XX^e siècle a été marqué par la découverte des antibiotiques^[56].

Le Dr William D. ALTEMEIER (1910 – 1983), chirurgien américain, fut le premier à exposer les principes de l'ABP dans la littérature, notamment grâce à ses travaux réalisés suite à la guerre de Corée (1950 – 1953). Il a mis en évidence le risque d'infection post-opératoire^[57] et ses conséquences, ainsi que le problème de l'utilisation inappropriée des antibiotiques en préopératoire^[58], qui avait conduit à une diminution de la compliance des chirurgiens quant au respect des bonnes pratiques chirurgicales (règles d'asepsie strictes). En effet, ces derniers espéraient que l'utilisation d'un antibiotique seul suffirait à éliminer le risque infectieux opératoire.

A la suite des travaux du Dr Altemeier, le Dr John F. Burke (1922 – 2011) démontra en 1961 que l'administration des antibiotiques avant l'incision chirurgicale permettait de diminuer significativement le risque d'infection post-opératoire^[59].

Par la suite, la communauté médicale n'a cessé d'évaluer et d'améliorer les modalités de l'ABP. Par ailleurs, plusieurs pays européens ont commencé à mettre en place des réseaux nationaux voire régionaux de surveillance des infections acquises à l'hôpital. La plupart de ces réseaux était basée sur le modèle du Système National de Surveillance des Infections Nosocomiales (NNIS) des Centers for Disease Control and prevention (CDC) américains.

B. Les mesures d'asepsie

Il faut dans tous les cas se rappeler que la prescription d'ATBP même à large spectre ou de durée prolongée ne permettra pas d'éviter la survenue d'une infection post opératoire si les autres étapes de la prise en charge préventive ne sont pas respectées. Il s'agit notamment des moyens non pharmacologiques visant à prévenir l'ISO et dont l'application relève de la compétence des différents intervenants dans la prise en charge du patient à partir du service d'hospitalisation jusqu'au bloc opératoire.

B.1 le patient

La peau héberge une flore microbienne pouvant varier de 100 à 10000 germes /cm² dominée par les espèces à gram positif en particulier les staphylocoques. [60]

Le risque de développer une ISO est étroitement dépendant du degré de contamination bactérienne du site opératoire [60]. La préparation cutanée a pour objectif d'éliminer le plus possible de micro-organismes de la zone opératoire

Parmi les mesures d'asepsie concernant le patient:

- La douche avec un savon antiseptique (de préférence gamme chlorhexidine) quelques heures avant l'intervention est recommandée par le conseil supérieur de l'hygiène publique de France sur les bases de données expérimentales [60].
- Le malade doit arriver au bloc vêtu d'une tenue.

- Toutes les tares, affections (en particulier la glycémie) ou infections susceptibles d'entraîner une infection de la plaie doivent être corrigées ou traitées auparavant.
- Il faut éviter les rasages la veille de l'intervention. Ils favorisent la survenue des infections ; préférer plutôt l'épilation 2 heures avant la chirurgie à l'extérieur du bloc ^[61].
- Limiter la durée d'hospitalisation pré-opératoire.

B.2 Le Personnel soignant du bloc opératoire [62,63]

La plupart des infections viennent du chirurgien et des matériaux de travail.

- Le nombre de personnes au bloc doit être limité au strict nécessaire.
- Les mouvements du personnel de la salle d'opération vers l'extérieur doivent être limités.
- Le personnel doit se débarrasser de sa tenue de ville dans les vestiaires au profit de celle réservée exclusivement au bloc.
- Le personnel porteur d'une infection susceptible d'être transmise à l'opéré doit s'abstenir d'entrer en salle d'opération jusqu'à ce qu'il ne représente plus un risque pour le malade.
- Tout le personnel rentrant au bloc doit être muni d'un bonnet cachant largement les cheveux, d'une bavette en tissu imperméable prenant le nez, la bouche et le menton, et de chaussures ou couvre-chaussures réservées uniquement au bloc opératoire.
- Les barrières : C'est l'ensemble des dispositifs entre les chirurgiens, le patient et la plaie opératoire afin d'éviter les contaminations. Elles comprennent : les blouses opératoires avec bavette, les bonnets, les

tabliers imperméables, les gants stériles, les masques et lunettes, les champs opératoires stériles, les bottes imperméables. Les barrières doivent respecter les normes établies.

- On doit respecter les règles d'hygiène des mains principalement en matière de port de bijoux.

B.3 Matériel

Utiliser les matériaux à usage unique stériles. Si matériel réutilisable, il doit être stérilisé ou désinfecté.

B.4 Bloc opératoire [62,63]

C'est le lieu principal des activités et le point de départ de la plupart des infections postopératoires.

Parmi les recommandations concernant l'intégrité du bloc opératoire:

- L'architecture du bloc doit permettre la séparation entre les interventions septiques et les interventions aseptiques.
- Le bloc doit avoir un système de remplacement de l'air ; les murs et le sol doivent être lavables et les portes coulissantes
- La température ne doit pas dépasser 20°C .
- La salle d'opération doit être nettoyée après chaque intervention et lavée à grande eau après chaque programme opératoire avec une solution désinfectante.
- Pour la collecte des déchets, les objets coupants et piquants sont placés dans un récipient avec couvercle et contenant une solution de décontamination puis enfouis.



Figure 2: image typique d'un bloc opératoire [64]

B.5 Plaie

- En fin d'intervention, la plaie doit être nettoyée, désinfectée et recouverte d'un pansement stérile.
- Au niveau de l'unité de soins, le pansement doit être renouvelé si on constate des souillures ou des signes évoquant une complication.
- Le matériel de fixation du pansement doit être propre, mais ne doit pas être stérile.
- L'utilisation successive de plusieurs désinfectants n'apporte rien quand à l'augmentation de l'efficacité [65].

C. En cas de portage nasal positif à S. Aureus

Le portage de Staphylococcus aureus est permanent chez environ 20 % de la population [66]. Il est reconnu comme le pathogène le plus fréquemment responsable d'ISO en chirurgie propre [67], où il a été démontré que le portage nasal est un facteur de risque d'ISO [68].

Le dépistage nasal du staphylocoque aureus résistant à la méticilline (SARM) est recommandé lors d'une chirurgie programmée cardiaque ou orthopédique chez les patients, provenant de réanimation, de structures de long et moyen séjour ou possédant des lésions cutanées chroniques [69].

Compte tenu de l'efficacité prouvée de l'association de la Mupirocine locale pendant 5 jours avant la chirurgie à une douche à la chlorhexidine à 2% pour prévenir l'infection à S. aureus (recommandation de grade A), même si elle a été réduite à une simple tendance dans les résultats limités à la chirurgie orthopédique en raison d'une pénurie des études randomisées, l'avantage de cette association sur les patients dont le dépistage est positif doit être examiné au cas par cas. Dans le cas d'une intervention chirurgicale urgente ou programmée dans les 6 jours, la Mupirocine systématique sans dépistage ou en s'appuyant sur des tests rapides de biologie moléculaire mérite d'être explorée [70].

II. LA PRATIQUE DE L'ANTIBIOPROHYLAXIE

A. Les objectifs

L'antibioprophylaxie (ATBP) en chirurgie correspond à la prescription d'un antibiotique en absence de toute infection, afin d'éviter la survenue de celle-ci lors d'un acte chirurgical à risque ou chez un patient à risque particulier (porteur de valvulopathie, état immunitaire précaire...).

L'antibioprophylaxie en chirurgie peut viser différents objectifs comme:

- ✓ la lutte contre la prolifération bactérienne afin de réduire le risque de l'infection postopératoire [71] ;
- ✓ d'éviter la survenue des complications infectieuses chez des patients à risque particulier (Transplantation, splénectomisés, porteurs de prothèse...);
- ✓ la réduction de l'émergence de bactéries multi-résistantes qui pose un problème majeur de santé publique ;
- ✓ la réduction de la consommation globale des antibiotiques;
- ✓ la diminution des coûts inutiles.

L'efficacité de l'ATBP est prouvée pour de nombreux actes chirurgicaux, cependant sa prescription ne supprime pas la nécessité de respecter les autres mesures de prévention préopératoire essentiellement la préparation cutanée de l'opéré, la douche préopératoire, les précautions à prendre au bloc opératoire et une bonne technique chirurgicale.[72]

B. les règles de prescription de l'antibioprophylaxie

Un antibiotique peut être prescrit de façon probabiliste en visant une cible bactérienne particulière plus qu'une autre. C'est le cas de l'ABP qui cible certaines bactéries dépendant du site opératoire, de la flore endogène du patient et éventuellement de l'écologie de l'unité de soins pour les patients hospitalisés et alités en période préopératoire. Prévention et prophylaxie sont des synonymes, le premier terme venant du grec et le second du latin.

Cette technique thérapeutique s'applique à certaines chirurgies « propres » ou « propres-contaminées » [73]. Pour les chirurgies « contaminées » et « sales », l'infection est déjà en place et relève d'une antibiothérapie curative dont les règles sont différentes, notamment en termes de durée de traitement.

La première dose étant injectée en période préopératoire. Néanmoins, lorsque le patient est pris en charge précocement (traitement chirurgical avant la 6e heure), ce traitement curatif s'apparente alors à une prophylaxie; il doit prévenir non la contamination, mais l'évolution de l'infection déjà en place.

L'ABP doit s'adresser à une cible bactérienne définie, reconnue comme la plus fréquemment en cause. Elle ne doit pas chercher à prendre en compte toutes les bactéries éventuellement rencontrées. Le protocole d'ABP doit comporter une molécule incluant dans son spectre cette cible bactérienne.

Des travaux méthodologiquement acceptables doivent avoir validé son activité, sa diffusion locale et sa tolérance dans cette indication. Il est indispensable de sélectionner des molécules à spectre étroit d'activité et qui ont obtenu une autorisation de mise sur le marché (AMM) dans cette indication [73,74].

L'ABP doit toujours précéder l'acte opératoire dans un délai de 60 minutes. Ce point est fondamental et illustré par deux études parmi d'autres [75,76]. Une méta-analyse récente montre qu'une administration de l'antibiotique avant les 120 minutes qui précèdent l'incision était associée à une prévalence d'ISO plus élevée par rapport à une administration dans les 120 minutes [77].

L'ABP doit être brève, limitée le plus souvent à la période opératoire, parfois à 24 heures et exceptionnellement à 48 heures [78]. Elle doit tendre vers un raccourcissement chaque fois que des études l'autorisent. La présence d'un drainage du foyer opératoire n'autorise pas à transgresser ces recommandations. Il n'y a pas de raison de prescrire des réinjections lors de l'ablation de drains, sondes ou cathéters [77].

L'antibioprophylaxie est administrée généralement par voie intraveineuse, c'est la voie optimale pour avoir des taux d'antibiotiques fiables et adéquats pendant l'intervention et des concentrations plus élevées et plus rapidement atteintes dans les tissus. La perfusion sur un temps court de l'antibiotique dilué dans un faible volume de solvant semble préférable à l'administration intraveineuse en continue [77,79].

Insister sur une durée courte de prescription de l'ABP n'est pas inutile [80]. La première dose (ou dose de charge) est habituellement le double de la dose usuelle. Des réinjections sont pratiquées pendant la période opératoire, toutes les deux demi-vies de l'antibiotique, à une dose similaire, ou de moitié de la dose initiale [81]. Par exemple, pour la céfazoline, d'une demi-vie de 2 heures, une réinjection n'est nécessaire que si l'intervention dure plus de 4 heures.

Les protocoles d'ABP sont établis localement après accord entre chirurgiens, anesthésistes et réanimateurs, infectiologues, microbiologistes et pharmaciens. Ils font l'objet d'une analyse économique par rapport à d'autres choix possibles. Leur efficacité est régulièrement réévaluée par une surveillance des taux d'infections postopératoires et des micro-organismes responsables chez les malades opérés ou non. L'alternance systématique avec d'autres molécules également valables pour la même indication peut être envisagée.

De plus, les malades à risque infectieux élevé (ou toute autre situation le justifiant) font l'objet d'une ABP particulière que l'on peut dire « personnalisée » (ou « à la carte »). Dans un même service, il est recommandé de choisir distinctement les molécules utilisées en ABP et en antibiothérapie curative. Les protocoles sélectionnés doivent être écrits, validés par le Centre de coordination de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) et le comité du médicament de l'établissement. Ces protocoles doivent impérativement être affichés en salle d'intervention.

En chirurgie traumato-orthopédique, l'infection du site opératoire reste un sujet d'inquiétude. L'antibioprohylaxie doit envisager certains germes particulière surtout le *S. aureus*, le *S. epidermidis*, le *Propionibacterium*, les streptocoques, l'*E. coli*, le *K.pneumoniae*.

Il existe dans les institutions de long séjour une prévalence élevée de SARM et, pour cette raison, la prophylaxie recommandée, à base de céphalosporines de 1^{re} ou 2^e génération, est parfois discutée. Par exemple,

en France, dans une cohorte de 541 patients, 15 ont développé une infection profonde après chirurgie pour fracture du col du fémur. Un SARM a été isolé dans 7 cas (32 %) et un *Pseudomonas aeruginosa* dans 5 cas [82]. La question d'une prophylaxie par de la vancomycine est évoquée, mais il faudrait associer une β -lactamine anti*Pseudomonas* pour être cohérent.

Généralement; on peut indiquer l'utilisation de vancomycine comme un antibiotique prophylactique en cas d'allergie aux bêta-lactamines et en cas de colonisation suspectée ou prouvée par du SARM : réintervention chez un malade hospitalisé dans une unité avec une écologie à SARM, antibiothérapie antérieure [83].

C. Protocole d'antibioprophylaxie au niveau de l'hôpital CHU MED VI OUJDA

1. Antibioprophylaxie en traumatologie

En chirurgie traumatologique, les infections du site opératoires se produisent chez moins de 1% des patients à faible risque. En revanche, l'infection du site opératoire peut se développer chez presque 15% des patients à haut risque subissant des procédures contaminées, une situation rencontrée principalement en chirurgie traumatologique d'urgence [84,85].

Certains éléments favorisent indiscutablement la survenue d'une infection comme :

- L'importance de l'ouverture selon Gustilo [86] ;
- La localisation au tibia [87].

Pour une fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse extra-focale isolée, aucune ATBP n'est recommandée. Cependant pour une fracture fermée qui nécessite une ostéosynthèse intra-focale, une fracture ouverte de stade I de Cauchoix, une plaie des parties molles non contuse et non souillée, ou une plaie articulaire, l'ATBP est recommandée et peut être assurée par la Céfalotine (2g en IV lente avec réinjection de 1g si la durée est supérieure à 4h limitée à la période opératoire).

L'ATBP chez le polytraumatisé relève de la ou des lésions nécessitant une intervention chirurgicale, L'infection est reconnue comme une cause majeure de mortalité chez le polytraumatisé, représentant 12 à 44 % des décès selon les séries [88].

La prescription de vancomycine doit être argumentée par :

- Une allergie aux bêta-lactamines,
- Une colonisation suspectée ou prouvée par du staphylocoque méticillinerésistant, une réintervention chez un malade hospitalisé dans une unité avec une écologie à staphylocoque méticilline-résistant, une antibiothérapie antérieure, son injection dure 60 minutes et doit se terminer au plus tard lors du début de l'intervention.

Bactéries cibles : S.aureus, S. epidermidis, Propionibacterium, Streptococcus spp, E.coli, K.pneumoniae, Anaérobies telluriques.

Tableau 11 : Antibioprophylaxie en chirurgie traumatologique [2]

Acte chirurgicale	Produit	Dose	Réinjection et durée	Disponibilité au CHU MED VI-OUJDA
*Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse extra focale isolée	Pas d'antibioprophylaxie			
*Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse intra-focale quel que soit le matériel mis en place	C1G (Céfalotine ou Céfazoline)	2g IV lente	1g si durée >4h limitée à la période opératoire (24h max)	Seule céfalotine disponible
*Fracture ouverte stade I de Cauchoix, quel que soit le matériel mis en place	C2G (Céfuroxime ou Céfamandole)	1.5g IV lente	0.75g si durée >2h limitée à la période opératoire (24h max)	Seule céfuroxime disponible
*Plaie des parties molles non contuse ni souillée avec ou sans atteinte des structures nobles (artère, nerf, tendon)	Allergie: Lincosamide +Aminoside (clindamycine +gentamycine)	900mg IVL +5mg/kg/j	600 mg si durée >4h	Disponible
*Plaie articulaire				
*Fracture ouverte stade II ou III de Cauchoix, quel que soit le matériel mis en place	Aminopénicilline +Inhibiteur de beta-lactamase (Amoxicilline+ Acide Clavulanique)	2g IV Lente	1g si durée > 2h 48h maximum	Disponible
*Large plaie des parties molles contuse et souillée avec ou sans atteinte des structures nobles	Allergie : Lincosamide +Aminoside (Clindamycine +Gentamycine)	900mg IVL +5mg/kg/j	600mg si durée > 4h 48h maximum	Disponible

2. Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique

En chirurgie prothétique articulaire, l'ATBP permet de réduire le taux d'infection postopératoire à moins de 1%. Pour une arthroplastie primaire, l'utilisation d'une ATBP locale par ciment commercialisé imprégné d'antibiotique est utile [88], mais ne dispense pas d'une ATBP par voie parentérale.

❖ Reprises d'arthroplastie

- Les reprises d'arthroplastie au cours de la même hospitalisation pour un motif chirurgical non infectieux (hématome, luxation...) nécessitent une ATBP différente de l'ATBP initiale. Les reprises présumées septiques ne doivent pas faire l'objet d'une antibiothérapie probabiliste avant la réalisation des prélèvements profonds. Lorsque la vancomycine est prescrite elle est associée à une molécule antibiotique active sur les bacilles à Gram négatif hospitaliers.
- A l'inverse, les reprises tardives (dans un délai d'un an après la chirurgie) pour des causes mécaniques chez un patient ambulatoire ne nécessitent pas de modification de l'ATBP initiale.

Les bactéries en cause sont celles de la flore cutanée avec en chef de file le *Staphylococcus aureus* (SA), responsable de 30 à 55 % des ISO [89,90]. Les germes anaérobies (notamment le *Clostridium perfringens*) et les bacilles à Gram négatif (BGN) telluriques sont incriminés dans les infections compliquant les fractures ouvertes souillées [91]. Cependant, le *Clostridium perfringens* est très marginalement retrouvé dans les séries plus récentes avec l'amélioration des techniques de débridement chirurgical et la généralisation de l'antibioprophylaxie [92].

Aucune antibioprophylaxie n'est indiquée lors d'une arthroscopie simple sans implant (avec ou sans méniscectomie) ou chirurgie extra-articulaire des parties molles sans implant.

Tableau 12 : Protocole d'antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique [2]

Acte chirurgicale	Produit	Dose initiale	Réinjection et durée	Disponibilité au CHU MED VI – Oujda
Prothèse articulaire quelle que soit l'articulation (membre supérieur, membre inférieur) .	C1G (Céfalotine ou Céfazoline)	2g IVL	1g si durée >4h limitée à la période opératoire (24h max)	Seule céfalotine disponible
	C2G (Céfuroxime ou Céfamandole)	1.5g IVL	0,75g si durée >2h limitée à la période opératoire (24h max)	Seule céfuroxime disponible
	Allergie: Clindamycine ou vancomycine	900mg IVL 30mg/kg/60 min	Limitée à la période opératoire (24h max)	Disponible
Mise en place de matériel quel que soit (résorbable ou non, ciment, greffe osseuse...) et quelle que soit la technique (percutanée, vidéoscopie...). Chirurgie articulaire par arthrotomie	C1G (Céfalotine ou céfazoline)	2g IVL	1g si durée >4h	Disponible
	Allergie : clindamycine ou vancomycine	900mg IVL 30mg/kg/60min	Dose unique	Disponible
Arthroscopie simple sans implant (avec ou sans ménisectomie). Chirurgie extra articulaire des parties molles sans implant	Pas d'antibioprophylaxie			
Chirurgie de rachis avec mise en place de matériel prothétique	C1G (céfalotine ou céfazoline)	2g IVL	Dose unique (si durée >4h, réinjecter 1g)	Seule céfalotine disponible
	Allergie : vancomycine	30mg/kg/60 min	Dose unique	Disponible

3. Antibioprophylaxie en chirurgie traumato-orthopédique pédiatrique

Ce type de chirurgie n'intéresse qu'exceptionnellement le nouveau-né et rarement le nourrisson en dehors de la cure du pied bot varus équin, chirurgie distale propre non contaminée. Une proportion importante de patients sont des infirmes moteurs cérébraux, souvent dénutris et fréquemment hospitalisés. La mise en place de matériel d'ostéosynthèse n'est pas exceptionnelle, en revanche celle de prothèse est rare.

La chirurgie ostéo-articulaire de l'enfant comporte certaines spécificités qui justifient des recommandations propres (chirurgie de rachis, reconstruction post-tumorectomie). Les enfants les plus à risque d'infection du site opératoire sont ceux atteints de comorbidités ou subissant des chirurgies longues. Les germes cibles de l'antibioprophylaxie sont ceux de la flore cutanée avec en chef de file le staphylocoque doré. En plus, le *Propionibacterium acnes* (chez l'adolescent avec de l'acné dorsale) et les BGN (colonisant notamment les voies urinaires des enfants ayant des sondes à demeure ou des enfants avec des pathologies neuromusculaires) sont des germes qui peuvent être responsables des ISO compliquant la chirurgie du rachis. La céphalosporine de 1^{ère} génération est l'antibiotique de choix pour les chirurgies ostéo-articulaires.

Le dépistage et la décontamination du staphylocoque doré notamment résistant à la méticilline peuvent se discuter dans les centres à forte incidence d'infection postopératoire à SARM. L'adaptation de l'antibioprophylaxie à la flore urinaire des patients atteints de pathologies neuromusculaires peut également se justifier au cas par cas avant la chirurgie de rachis^[93].

Les interventions de chirurgie pédiatrique sont généralement plus courtes que celles pratiquées chez l'adulte. Or la durée des interventions influence la fréquence des infections postopératoires ; elle est prise en compte avec les classifications ASA et d'Altemeier dans le score NNISS (*National nosocomial infections surveillance system*) proposé chez l'adulte par le *Center for diseases control* d'Atlanta. Ce score n'est pas applicable chez l'enfant, dans la mesure où la durée des actes chirurgicaux au-delà de laquelle le risque d'infection postopératoire augmente, est déterminée sur des collectifs de patients adultes [94].

Cependant une relation entre la durée opératoire et l'incidence des infections postopératoires a également été mise en évidence chez l'enfant [95,96]. Dans une étude rétrospective portant sur 560 enfants infirmes moteurs cérébraux, l'incidence des infections postopératoires est plus élevée que dans un groupe contrôle. Ces enfants subissent de multiples interventions chirurgicales (ténotomie, ostéotomie de bassin ou de fémur, stabilisation de scoliose, etc.) [97].

Certaines chirurgies dites « petites chirurgies » (arthroscopie, réduction de fracture non ouverte avec fixation percutanée, ablation de masse des tissus mous ou osseux, ablation de matériel) sont très peu à risque d'infection et ne justifient pas une antibioprophylaxie [98]. Certaines chirurgies sont particulièrement à risque d'infection, ce d'autant qu'elles surviennent sur un terrain fragilisé. Ainsi le risque d'infection suivant une chirurgie du rachis varie de 1 % chez les enfants sans comorbidités à 17 % chez les enfants avec une atteinte neuromusculaire sous-jacente [99]. Le risque d'ISO après chirurgie de reconstruction post-tumorectomie varie quant à lui de 6 à 47 % selon les séries [100,101,102].

Finalement, les propositions d'antibioprophylaxie en orthopédie chirurgicale sont résumées dans le tableau 13. L'ajout de vancomycine à la céfazoline pourra se discuter chez les patients connus colonisés à SARM selon le type de chirurgie (rachis, pose de prothèse).

**Tableau 13: Antibioprofylaxie en chirurgie traumato-orthopedique
pédiatrique [103]**

Acte chirurgical	Produit	Posologie	Réinjection	Durée
Aucun matériel inséré *Ablation de petit matériel *Ponction articulaire diagnostique *Arthrographie, arthroscopie *Synoviorthèse *Ténotomie, même multiple *Exostose, synostose *Tumeur des tissus mous	Pas d'antibioprofylaxie			
Ostéosynthèse avec matériel (y compris rachis) *Embrochage simple *Palette humérale *Ablation de matériel : plaque, clou de fémur ou tibia *Vis d'épiphysothèse (pose ou ablation, y compris rachis) *Ostéotomie *Amputation de membre *Fracture ouverte grade I *Plaie articulaire	C1G (céfazoline ou céfalotine) Allergie : clindamycine ou vancomycine	30-50mg/kg préopératoire (Max 2g) 10mg/kg préopératoire (Max 600mg) 15mg/kg préopératoire en 60 min	Réinjection 25mg/kg si durée > 4h 10mg/kg si durée > 4h	Dose unique Dose unique
Prothèse articulaire	Idem	Idem	Idem	Max 24h
Fracture ouverte de grades II et III	Amoxicilline/ acide clavulanique Allergie: clindamycine	50mg/kg (Max 2g) 10mg/kg préopératoire (Max 600mg)	25mg/kg si durée > 4h 10mg/kg si durée > 4h	Max 48h Max 48h



DISCUSSION DES RESULTATS

Selon les données du service de la pharmacie centrale au CHU MED VI-Oujda:

Parmi l'ensemble des unités de la céfalotine et de l'amoxicilline-acide clavulanique apportées par le service de pharmacie centrale au CHU MED VI-Oujda durant la période d'étude étendue de 15/11/2020 à 15/02/2021:

Le bloc opératoire central a consommé :

- environ 11.3% de l'ensemble des unités de céfalotine (KEFLIN)[®]
- et 1.1% de l'ensemble des unités de l'amoxicilline acide-clavulanique (MAXICLAV)[®].

Les services de traumatologie-orthopédie ont consommé :

- environ 27.7% de l'ensemble des unités de céfalotine (KEFLIN)[®]
- et 6.2% de l'ensemble des unités d'amoxicilline acide-clavulanique (MAXICLAV)[®].

Le médecin anesthésiste-réanimateur (MAR) est l'un des principaux prescripteurs d'antibiotiques à l'hôpital. Hors les résistances bactériennes, qui progressent de façon inquiétante au Maroc et dans le monde, sont imputables en grande partie au mésusage et à la surconsommation des antibiotiques^[104]. Il apparaît donc fondamental que les recommandations de bonne pratique de l'ATBP^[105] soient appliquées rigoureusement.

La réalisation d'une étude d'évaluation de prescription des antibiotiques de manière prophylactique au service de chirurgie traumatologie-orthopédie (adultes et enfants) au CHU MED VI d'Oujda entre dans le cadre de l'amélioration continue des pratiques professionnelles. Elle permet d'évaluer les pratiques de l'ATBP au sein d'un établissement de santé, d'élaborer des protocoles adaptés et d'améliorer le bon usage des antibiotiques en respectant

les recommandations disponibles, émises par les sociétés savantes afin de contribuer à la prévention des résistances bactériennes en établissements de santé. [105,106,107]

I. CONFORMITE DE LA PRATIQUE DE L'ANTIBIOPROPHYLAXIE :

Notre étude a permis de faire le constat concernant l'application des protocoles instaurés après la première évaluation de la qualité des prescriptions en antibioprophylaxie de 2017. Les résultats de cette étude ont montré la présence de discordances dans les pratiques de l'antibioprophylaxie.

Les patients concernés par notre étude étaient des adultes dans 79% et des enfants dans 21%. Par ailleurs, les patients étaient de sexe masculin dans 69.5% des cas (dont 13.8% des cas étaient des garçons) et de sexe féminin dans 30.5% (dont 7.2% étaient des filles).

le taux de morbidité était faible (seulement 3% ont un score ASA= 3 et aucun patient n'avait un score ASA=4), la plupart des patients étaient admis pour des interventions de chirurgie traumatologique soit 89.2% (dont 19.7% étaient des enfants). La conformité de l'indication de l'antibioprophylaxie a été de 83.3 %

A. Conformité de l'indication de l'antibioprophylaxie :

Nous avons comparé la conformité de l'indication de l'ATBP de notre étude avec celle des études nationales et d'autres internationales, un taux de conformité de l'indication dans notre étude (83.3%) est correct par rapport aux données de la littérature dont elles varient de 74% à 99,3%.

Tableau 14: La conformité de l'indication de l'antibioprophylaxie de notre étude et de quelques études internationales

<u>Auteurs</u>	<u>Année</u>	<u>Lieu</u>	<u>Nombre des patients</u>	<u>Durée</u>	<u>Conformité d'indication</u>
Etude d'évaluation ATBP 2019 [108]	2019	CHU HASSAN II-Fès	1300	12 mois	98.22%
Etude d'évaluation ATBP 2016 [109]	2016	HMMI-Meknès	30	2 mois	92.86%
Hayett harbi [110]	2015	CHU-Tunis	150	1 mois	74%
Evaluation ATBP 2007 [111]	2007	Multicentrique aquitaine France	9651	12 mois	99.3%
Notre étude d'évaluation d'ATBP	2020-2021	CHU MED VI - Oujda	167	3 mois	83.3%

B. Conformité du choix de l'antibiotique :

L'antibioprofylaxie doit s'adresser à une cible bactérienne définie, reconnue comme la plus fréquemment en cause dans l'infection du site opératoire pour la procédure concernée. Le protocole d'ABP doit comporter une molécule incluant dans son spectre cette cible bactérienne. Il ne doit pas chercher à prendre en compte toutes les bactéries éventuellement rencontrées.

En moyenne, 70 % de prothèses totales infectées le seront aux staphylocoques. Or, à l'heure actuelle, les Staphylocoques sont de plus en plus souvent Mécicillino-résistants, donc résistants aux céphalosporines. Dans les centres hospitalo-universitaires, le pourcentage de Staphylocoques Méti-R peut aller jusqu'à 40 %. Il serait donc logique de prescrire une molécule active aussi sur ces germes. L'usage des glycopeptides serait donc logique. Toutefois, ces antibiotiques sont trop précieux pour les voir se banaliser sans une forte inquiétude.

La molécule doit être choisie en fonction de son propre spectre, de son pouvoir bactéricide, de son risque écologique, de l'iatrogénie potentielle, de son cout financier. En effet, le principe même de cette prophylaxie est d'agir avant que les germes n'aient une fixation tissulaire. Les germes sont détruits sans pouvoir se fixer dans l'os notamment. Le choix de la céphalosporine nous paraît donc le moins mauvais possible. Ainsi, malgré des concentrations osseuses faibles, les céphalosporines de 1ère ou 2ème génération ont une bonne efficacité clinique.

Les règles à suivre pour le choix de l'antibiotique a utilisé en antibioprofylaxie doit :

- Être efficace sur les germes potentiellement contaminants ;

- être diffusé à concentration efficace dans le site tissulaire concerné ;
- être administré à pleine dose ;et être administré avant le geste à risque
- être administré avant l'induction ;
- être arrêté quand cesse l'exposition au risque ;
- avoir le moins d'effets indésirables possible ;
- avoir un coût le plus bas possible ;
- ne pas être utilisé en antibiothérapie curative (dans la mesure du possible).

Pour le choix des antibiotiques prescrits, notre étude a montré que la céfalotine était la molécule la plus prescrite dans 73% des cas, suivie par l'amoxicilline protégé dans 15.1% des cas. Le taux de conformité du choix de l'antibiotique était globalement de 88.10%. Alors que les données de la littérature rapportent des taux de conformités variant de 23,08% à 98%

Tableau 15: La conformité du choix de la molécule de notre étude et de quelques études internationales

<u>Auteurs</u>	<u>Année</u>	<u>Lieu</u>	<u>Nombre des patients</u>	<u>Durée</u>	<u>Conformité de choix</u>
Etude d'évaluation ATBP 2019 [108]	2019	CHU HASSAN II- Fès	1300	12 mois	98%
Etude d'évaluation ATBP 2016 [109]	2016	HMMI-Meknès	30	2 mois	23.08%
Etude d'évaluation ATBP 2018 [112]	2018	HMMI-Meknès	272	6 mois	98%
Evaluation ATBP 2007 [111]	2007	Multicentrique aquitaine France	9651	12 mois	82%
Notre étude d'évaluation d'ATBP	2020- 2021	CHU MED VI - Oujda	167	3 mois	88.10%

C. Conformité de la posologie de l'antibiotique :

La dose initiale ou la dose de charge de l'antibiotique est habituellement le double de la dose usuelle. Cette recommandation s'applique jusqu'à un poids de 100 kg (les données pharmacocinétiques permettent d'être assuré d'obtenir des concentrations tissulaires d'antibiotique suffisantes). Chez le patient obèse (patient de plus de 100 kg et index de masse corporelle supérieur à 35kg/m²), même en dehors de la chirurgie bariatrique, les doses de bêta-lactamines doivent être le double de celles préconisées pour les patients non obèses. Une posologie insuffisante est un facteur de risque reconnu d'infection postopératoire.

En comparant la conformité de la posologie de notre étude avec celles d'autres études nationales et internationales : On note un respect du taux de conformité de la posologie dans notre étude (98.40%) par rapport aux autres études nationales et internationales.

Tableau 16: La conformité de la posologie de l'antibioprophylaxie de notre étude et de quelques études internationales.

<u>Auteurs</u>	<u>Année</u>	<u>Lieu</u>	<u>Nombre des patients</u>	<u>Durée</u>	<u>Conformité de posologie</u>
Etude d'évaluation ATBP 2019 [108]	2019	CHU HASSAN II-Fès	1300	12 mois	97%
Etude d'évaluation ATBP 2016 [109]	2016	HMMI-Meknès	30	2 mois	23.08%
Etude d'évaluation ATBP 2018 [112]	2018	HMMI-Meknès	272	6 mois	95%
Evaluation ATBP 2007 [111]	2007	Multicentrique aquitaine France	9651	12 mois	85.4%
Notre étude d'évaluation d'ATBP	2020-2021	CHU MED VI - Oujda	167	3 mois	98.40%

D. Conformité de l'horaire et de la voie d'administration de l'antibioprophylaxie :

Pour être efficace en prophylaxie, un antibiotique doit être présent sur le site potentiellement contaminable avant la contamination. L'ABP doit donc toujours précéder l'incision dans un délai de 30 à 60 minutes [113]. Ce point est fondamental. Lors d'utilisation de Vancomycine, la perfusion doit être débutée suffisamment tôt pour être terminée 30 minutes avant l'intervention.

L'ABP doit être administrée 5 à 10 min avant l'induction anesthésique afin, qu'en cas de réaction allergique, on puisse faire la part de ce qui revient à chacune. La définition de l'ABP (molécule et dose) en consultation d'anesthésie est fondamentale. Il s'agit d'un critère très important (l'injection de l'antibiotique doit précéder l'incision dans un délai de 30 à 60 min), le non-respect de ce délai peut contribuer à un risque accru d'ISO [114], selon une étude de Classen, le taux d'infection du site opératoire peut être multiplié par quatre si cette injection avait lieu après l'incision chirurgicale. [115]

La comparaison de la conformité de l'horaire de la première injection dans notre étude avec celles d'autres études nationales a permis de conclure qu'il y a eu respect totale de ce critère dans notre étude (100%), comme dans l'étude De réévaluation de 2018 DE HMMI (100%) et l'étude d'évaluation de 2019 réalisée au niveau de CHU HASSAN-II de Fès (100%).

Le taux de conformité de l'horaire de la première injection dans notre étude est optimal par rapport aux autres études internationales, dont le taux varie entre 56,3% à 96%. Pour la voie d'administration, ce critère a été adapté dans 100% des cas.

Tableau 17: La conformité de l'horaire et de la voie d'administration de l'antibioprophylaxie de notre étude et de quelques études internationales.

<u>Auteurs</u>	<u>Année</u>	<u>Lieu</u>	<u>Nombre des patients</u>	<u>Durée</u>	<u>Conformité de l'horaire</u>
Etude d'évaluation ATBP 2019 [108]	2019	CHU HASSAN II-Fès	1300	12 mois	100%
Etude d'évaluation ATBP 2016 [109]	2016	HMMI-Meknès	30	2 mois	100%
Etude d'évaluation ATBP 2018 [112]	2018	HMMI-Meknès	272	6 mois	100%
Hayett harbi [110]	2015	CHU-Tunis	150	1 mois	96%
Evaluation ATBP 2007 [111]	2007	Multicentrique aquitaine France	9651	12 mois	56.3%
Notre étude d'évaluation d'ATBP	2020-2021	CHU MED VI - Oujda	167	3 mois	100%

E. Conformité de la durée du traitement :

Les recommandations de SFAR 2017 consistent en l'arrêt de l'ABP dès lors que le risque de contamination cesse. Après la dose initiale, des réinjections sont pratiquées pendant la période opératoire, toutes les deux demi-vies de l'antibiotique, à une dose soit similaire, soit de moitié de la dose initiale. En pratique, l'ABP doit être brève, limitée en général à la période opératoire, parfois à 24 heures et exceptionnellement à 48 heures et jamais au-delà. Même la présence d'un drainage du foyer opératoire n'autorise pas à transgresser ces recommandations. Il n'y a pas de raison de prescrire des réinjections lors de l'ablation de drains, sondes ou cathéters.^[2]

Concernant les résultats de notre étude, la durée de l'antibioprophylaxie, était inadéquate dans 35.7% des cas. La couverture antibiotique de l'acte opératoire était généralement correcte, mais la durée du traitement était prolongée au-delà de 48 h dans 45 cas selon les résultats de notre étude.

En comparant la conformité de la durée totale de l'antibioprophylaxie de notre étude, avec celle d'autres études nationales et internationales, on note un taux de conformité de la durée totale de l'ATBP (64.3%) acceptable par rapport à des autres études.

Ces résultats montrent ainsi que les imperfections et les discordances par rapport aux recommandations se font dans le sens supposé d'un bénéfice individuel d'un patient, par rapport au bénéfice collectif souhaité par le respect des règles de l'antibioprophylaxie, par un excès de prescription, par des associations injustifiées, par la prolongation de la durée et parfois par l'utilisation des molécules à spectre plus large.

Alors que la prescription précitée de l'antibioprophylaxie au-delà de 48 heures favorise l'apparition de résistance selon les données de la littérature et augmente les coûts [116].

Tableau 18: La conformité de la durée de l'antibioprophylaxie de notre étude et de quelques études internationales.

<u>Auteurs</u>	<u>Année</u>	<u>Lieu</u>	<u>Nombre des patients</u>	<u>Durée</u>	<u>Conformité de l'horaire</u>
Etude d'évaluation ATBP 2019 [108]	2019	CHU HASSAN II-Fès	1300	12 mois	79%
Etude d'évaluation ATBP 2016 [109]	2016	HMMI-Meknès	30	2 mois	53.8%
Etude d'évaluation ATBP 2018 [112]	2018	HMMI-Meknès	272	6 mois	3%
Evaluation ATBP 2007 [111]	2007	Multicentrique aquitaine France	9651	12 mois	77.4%
Notre étude d'évaluation d'ATBP	2020-2021	CHU MED VI - Oujda	167	3 mois	64.3%

II. RECOMMANDATIONS :

Les résultats obtenus au cours de notre étude, montrent des discordances par rapport au protocole d'antibioprophylaxie par le non-respect du protocole local adapté et affiché pour les interventions traumatologiques.

Afin de corriger les dysfonctionnements et d'apporter des améliorations à la prescription de l'antibioprophylaxie chirurgicale, il a été nécessaire :

- D'afficher les recommandations de SFAR 2017 concernant l'antibioprophylaxie dans les blocs opératoires ainsi que dans les services chirurgicaux.
- D'élaborer une bonne collaboration, information et communication entre les services d'anesthésie-réanimation, chirurgie traumatologique, infectiologie et le service de pharmacie centrale.
- D'évaluer régulièrement la pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie et de comparer les résultats avec des études similaires nationales et internationales afin d'apporter des améliorations à la prescription de l'antibioprophylaxie chirurgicale.
- De faire une mise à jour des protocoles écrits pour toutes les interventions en chirurgie traumatologique et orthopédique.
- Les protocoles doivent tenir compte d'une part des recommandations internationales et d'autre part de l'écologie locale spécifique du service de traumatologie-orthopédie.
- Les différents auteurs conseillent également de ne pas se contenter d'une simple diffusion passive des recommandations de prescription, et confirment la faible efficacité des méthodes éducatives isolées dans le cadre du bon usage des antibiotiques pour obtenir une amélioration des pratiques [117,118].
- L'amélioration de la qualité est conditionnée également par l'implication de tous les professionnels de santé en amont de l'intervention chirurgicale, au moment de l'intervention et dans le service de soins [119].

- Certaines études rapportent l'impact positif de la mise en place des kits d'antibioprophylaxie [120,121,122].
- En revanche, l'association d'une politique éducationnelle (organisation de réunions de formation des différents acteurs à l'antibioprophylaxie, affichage des protocoles élaborés...) à la diffusion du consensus local serait certainement souhaitable.
- D'autres études ont montré que l'outil informatique joue un rôle important dans l'amélioration des pratiques de l'antibioprophylaxie et de l'adéquation aux protocoles locaux, c'est un outil d'aide à la décision, de rationalisation et d'évaluation des pratiques professionnelle, mais il doit être accompagné de mesures éducatives régulières pour faire vivre les protocoles et les bases de données [122].
- Certains auteurs proposent une actualisation régulière des recommandations de la pratique de l'antibioprophylaxie dans le but d'éviter la perception comme étant figé dans le cadre rigide et défini une fois pour toute [123,124].

III. Apports pour la pratique de la réactualisation 2017 des protocoles d'antibioprophylaxie selon la société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) [2]

Selon les recommandations de la SFAR 2017 actualisée en ce qui concerne l'ATBP en chirurgie; il existe des Points essentiels à ne jamais oublier pour la pratique:

1. Les recommandations ne couvrent pas et ne peuvent pas couvrir l'ensemble des situations cliniques. De nombreux actes n'ont pas fait l'objet d'une évaluation scientifique.
2. En l'absence de recommandations pour un sujet spécifique, les praticiens peuvent, ou non, choisir de prescrire une ABP en se rapprochant au plus près de pathologies ou techniques similaires.
3. L'antibioprophylaxie (ABP) est une prescription d'antibiotique qui s'applique à certaines chirurgies "propres" ou "propre-contaminées".
4. L'ABP diminue d'environ 50 % le risque d'infection du site opératoire.
5. La cible bactérienne doit être identifiée et dépend du type de chirurgie, de la flore endogène du patient et de l'écologie de l'unité d'hospitalisation.
6. L'indication de l'ABP est posée lors de la consultation pré-interventionnelle et tracée dans le dossier.
7. L'administration doit précéder le début de l'intervention d'environ 30 minutes. La séquence d'injection des produits d'induction doit être séparée de 5 à 10 minutes de celle de l'ABP.
8. L'application de la « check-list » fait vérifier l'administration de l'ABP.

9. Chaque équipe doit décider du médecin responsable de la prescription de l'ABP. Celui-ci peut-être le médecin anesthésiste-réanimateur, le chirurgien.
10. La dose initiale est le double de la dose usuelle. Chez l'obèse (index de masse corporelle supérieur à $35\text{kg}/\text{m}^2$), même en dehors de la chirurgie bariatrique, la dose de bêta-lactamines est encore doublée (dose habituelle de la prophylaxie x 2).
11. La durée de la prescription doit être la plus courte possible. L'injection d'une dose unique est recommandée et la prescription au-delà de 48 heures est interdite.
12. Les protocoles d'ABP doivent être écrits, cosignés par les anesthésistes-réanimateurs et les opérateurs validés par le CLIN et selon l'organisation interne par la Commission des médicaments et des dispositifs médicaux stériles ou par la commission des agents anti infectieux.
13. Les protocoles doivent être disponibles et éventuellement affichés en salles de consultation pré-anesthésique, en salles d'intervention et en unités de soin.

❖ **La réactualisation des recommandations de la SFAR en 2017 a rapporté quelques nouveautés à savoir notamment : [2]**

- Suppression de la prescription de gentamicine antérieurement recommandée en association avec la vancomycine en chirurgie orthopédique pour les sujets allergiques aux bêta-lactamines.
- Lorsque l'association pénicilline A + inhibiteur de bêta-lactamases est proposée les experts ont pesé le risque/bénéfice de possibles résistances d'entérobactéries, dont E. coli avec une excellente activité sur les bactéries anaérobies dont B. fragilis. Suivant les écologies locales les alternatives peuvent être céfazoline ou céfuroxime ou Céfamandole + métronidazole.
- Précision sur les doses à prescrire en chirurgie bariatrique (IMC > 35 kg/m²).
- Rappel que jusqu'à un poids de 100kg les posologies d'antibioprophylaxie n'ont pas à être modifiées.
- La vancomycine est désormais recommandée à la dose de 30 mg/kg au lieu de 15 mg/kg antérieurement, ceci afin d'assurer des concentrations sériques suffisantes pour une efficacité améliorée. La perfusion doit durer 2 heures au minimum.

Au vue de ces nouveautés, il a été nécessaire de révisé les protocoles d'antibioprophylaxie au niveau de notre établissement ainsi les tableaux suivants comprennent les modifications nécessaires.

A. Protocole actualisé d'antibioprophylaxie en traumatologie^[2]**Tableau 19 : Antibioprophylaxie en chirurgie traumatologique**

Acte chirurgicale	Produit	Dose	Réinjection et durée	Disponibilité au CHU MED VI-OUJDA
*Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse extra focale isolée	Pas d'antibioprophylaxie			
*Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse intra-focale quel que soit le matériel mis en place *Fracture ouverte stade I de Cauchoix, quel que soit le matériel mis en place *Plaie des parties molles non contuse ni souillée avec ou sans atteinte des structures nobles(artère, nerf, tendon) *Plaie articulaire	C1G (Céfalotine ou Céfazoline)	2g IV lente	1g si durée >4h limitée à la période opératoire (24h-48h)	Disponible
	C2G (Céfuroxime ou Céfamandole)	1.5g IV lente	0.75g si durée >2h limitée à la période opératoire (24h max)	Non disponible
	Allergie: Lincosamide +Aminoside (clindamycine +gentamycine)	900mg IVL +5mg/kg/j	600 mg si durée >4h	Disponible
*Fracture ouverte stade II ou III de Cauchoix, quel que soit le matériel mis en place *Large plaie des parties molles contuse et souillée avec ou sans atteinte des structures nobles	Aminopénicilline +Inhibiteur de beta-lactamase (Amoxicilline+ Acide Clavulanique)	2g IV Lente	1g si durée > 2h 48h maximum	Disponible
	Allergie : Lincosamide +Aminoside (Clindamycine +Gentamycine)	900mg IVL +5mg/kg/j	600mg si durée > 4h 48h maximum	Disponible

B. Protocole actualisé d'antibioprophylaxie en orthopédie^[2]**Tableau 20: Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique**

Acte chirurgicale	Produit	Dose initiale	Réinjection et durée	Disponibilité au CHU MED VI - Oujda
Prothèse articulaire quelle que soit l'articulation (membre supérieur, membre inférieur) .	C1G (Céfalotine ou Céfazoline)	2g IVL	1g si durée >4h limitée à la période opératoire (24h max)	Disponible
	C2G (Céfuroxime ou Céfamandole)	1.5g IVL	0,75g si durée >2h limitée à la période opératoire (24h max)	Non disponible
	Allergie: Clindamycine ou vancomycine	900mg IVL 30mg/kg/60 min	Limitée à la période opératoire (24h max)	Disponible
Mise en place de matériel quel que soit (résorbable ou non, ciment, greffe osseuse...) et quelle que soit la technique (percutanée, vidéoscopie...). Chirurgie articulaire par arthrotomie	C1G (Céfalotine ou céfazoline)	2g IVL	1g si durée >4h	Disponible
	Allergie : clindamycine ou vancomycine	900mg IVL 30mg/kg/60min	Dose unique	Disponible
Arthroscopie simple sans implant (avec ou sans méniscectomie). Chirurgie extra articulaire des parties molles sans implant	Pas d'antibioprophylaxie			
Chirurgie de rachis avec mise en place de matériel prothétique	C1G (céfalotine ou céfazoline)	2g IVL	Dose unique (si durée >4h, réinjecter 1g)	Disponible
	Allergie : vancomycine	30mg/kg/60 min	Dose unique	Disponible

C. Protocole d'antibioprophylaxie en chirurgie pédiatrique [103]**Tableau 21 : Antibioprophylaxie en chirurgie traumatolo-orthopédique (ENFANTS)**

Acte chirurgical	Produit	Posologie	Réinjection	Durée
Aucun matériel inséré *Ablation de petit matériel *Ponction articulaire diagnostique *Arthrographie, arthroscopie *Synoviorthèse *Ténotomie, même multiple *Exostose, synostose *Tumeur des tissus mous	Pas d'antibioprophylaxie			
Ostéosynthèse avec matériel (y compris rachis) *Embroschage simple *Palette humérale *Ablation de matériel : plaque, clou de fémur ou tibia *Vis d'épiphysiodèse (pose ou ablation, y compris rachis) *Ostéotomie *Amputation de membre *Fracture ouverte grade I *Plaie articulaire	C1G (céfazoline ou céfalotine) Allergie : clindamycine ou vancomycine	30-50mg/kg préopératoire (Max 2g) 10mg/kg préopératoire (Max 600mg) 15mg/kg préopératoire en 60 min	Réinjection 25mg/kg si durée > 4h 10mg/kg si durée > 4h	Dose unique Dose unique
Prothèse articulaire	Idem	Idem	Idem	Max 24h
Fracture ouverte de grades II et III	Amoxicilline/ acide clavulanique Allergie: clindamycine	50mg/kg (Max 2g) 10mg/kg préopératoire (Max 600mg)	25mg/kg si durée > 4h 10mg/kg si durée > 4h	Max 48h Max 48h



CONCLUSION

La réduction du risque infectieux lié à la chirurgie est un objectif en termes de santé individuelle pour le patient, et de santé publique pour la collectivité. Les infections liées au geste chirurgical représentent un quart des infections nosocomiales. Elles sont une cause importante de morbidité, et augmentent la mortalité postopératoire. L'incidence et le coût des complications liées aux infections du site opératoire sont difficiles à évaluer.

L'antibioprophylaxie est un des outils essentiels de la réduction de ce risque infectieux. Elle ne supprime pas la nécessité de respecter les mesures élémentaires d'hygiène et les bonnes pratiques chirurgicales dans lesquelles elle doit s'intégrer. Les modalités du choix des molécules et de leur administration font l'objet de recommandations validées ; notamment les recommandations de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) actualisées en 2017.

Ainsi pour qu'une antibioprophylaxie soit jugée conforme, elle doit répondre aux cinq critères majeurs de jugement : une antibioprophylaxie justifiée et réalisée, la molécule utilisée adaptée, l'heure de première injection adaptée par rapport au début de l'intervention, la posologie et la voie d'administration correctes et une durée totale conforme.

La mise en œuvre d'une évaluation de la pratique de l'antibioprophylaxie constitue une nécessité en chirurgie, elle va permettre de raisonner la consommation des antibiotiques à l'hôpital et de limiter leur impact écologique et économique.

L'objectif de notre étude prospective a été d'évaluer l'adéquation de la pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie traumatologique et orthopédique au CHU MED VI-Oujda aux protocoles déjà instaurés au niveau de notre

établissement, afin de déterminer les écarts avec ce protocole et avec les référentiels internationaux et de proposer par la suite des mesures correctives, pour contribuer à la prévention des infections du site opératoire, d'empêcher l'émergence de bactéries multi résistantes et de diminuer les coûts inutiles.

Notre étude prospective observationnelle a inclus 167 patients, l'analyse globale des résultats a montré que le taux de conformité globale de décision de l'antibioprophylaxie était de 83.3%, ces résultats sont proches de ceux de la littérature.

Concernant l'analyse des critères de jugement, les résultats ont montré la persistance de discordances par rapport aux règles d'antibioprophylaxie, le critère de durée de prescription a été le critère le moins adapté. Deux points doivent faire l'objet d'une attention particulière des anesthésistes réanimateurs ainsi que les chirurgiens : la fréquence des prescriptions par excès au-delà de 48 heures et l'utilisation des associations injustifiées.

Dans le but de l'amélioration des pratiques de l'antibioprophylaxie et de l'adéquation aux protocoles locaux on peut proposer :

- L'importance d'une révision des protocoles locaux déjà instaurés, qui doit tenir compte d'une part des récentes recommandations internationales et d'autre part de l'écologie local.
- La nécessité d'une diffusion active des protocoles et leur application par les professionnels et la nécessité de formation de l'ensemble des prescripteurs en utilisant des modalités adaptées à leurs contraintes professionnelles.

- La proposition de mise en place des kits d'antibioprophylaxie au bloc opératoire en accord avec la pharmacie de l'hôpital.
- Enfin, les études de réévaluation sont nécessaires pour estimer l'impact des mesures correctives dans l'amélioration des pratiques de l'antibioprophylaxie.

RESUMES

RESUME

INTRODUCTION : L'antibioprophylaxie est un des outils essentiels de la réduction du risque infectieux en chirurgie. Elle ne supprime pas la nécessité de respecter les mesures élémentaires d'hygiène et les bonnes pratiques chirurgicales dans lesquelles elle doit s'intégrer. Son but est de prévenir une éventuelle infection du site opératoire, diminuer l'émergence des bactéries multirésistantes et diminuer les coûts inutiles.

OBJECTIF : évaluer la pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie traumatolo-orthopédique au niveau de l'hôpital CHU MED VI-Oujda, afin de déterminer les écarts avec le protocole local instauré, et de proposer des mesures correctives.

MATERIEL ET METHODES : Il s'agit d'une étude prospective observationnelle d'évaluation des pratiques de l'antibioprophylaxie chirurgicale, qui portait sur cent soixante-sept patients opérés sur une durée de trois mois, au niveau du service de chirurgie traumatolo-orthopédique (adultes et pédiatrique) de l'hôpital CHU MED VI-Oujda. Cette étude se déroulait en trois phases. La première phase consiste au recueil des données de manière prospective pour chaque patient candidat à un acte chirurgical sur des fiches élaborées pour cet effet. La deuxième phase est réservée à l'analyse des résultats. La dernière phase est consacrée à la revue de la littérature pour juger la conformité des décisions de l'antibioprophylaxie par rapport aux protocoles locaux. Les critères du jugement étaient : l'indication de l'antibioprophylaxie, le choix de la molécule, la posologie administrée, l'horaire de la première injection, la voie d'administration et la durée totale de l'ATBP post opératoire.

RESULTATS : Pour les 167 patients opérés pendant la période de l'étude, dont 69.5% de sexe masculin, la conformité des critères de jugement était respectivement de : 83.33% pour l'indication avec antibioprophylaxie, 88.10% pour le choix de la molécule, 98.40% pour la posologie administrée, 100% pour l'horaire de la première injection, 100% pour la voie d'administration et 64.30 % pour la durée de l'antibioprophylaxie.

DISCUSSION ET CONCLUSION : Les résultats de notre étude confirment les discordances rapportées par différentes études nationales et internationales, ces discordances sont dues à la déviation des pratiques de l'antibioprophylaxie aux protocoles locaux et aux référentiels internationaux. Les recommandations en matière d'antibioprophylaxie restent imparfaitement appliquées même après la diffusion de référentiels.

Ces résultats rendent indispensables : une mise à jour des protocoles locaux déjà instaurés qui doit tenir compte d'une part des récentes recommandations internationales et d'autre part de l'écologie locale, la veille à la diffusion active de ces protocoles et leur application par les professionnels et la nécessité de formation de l'ensemble des prescripteurs en utilisant des modalités adaptées à leurs contraintes professionnelles. Sensibiliser les chirurgiens au niveau du service d'hospitalisation sur le manque d'intérêt à prolonger la prescription de l'antibioprophylaxie au-delà de 48 heures et à prescrire des associations injustifiées. Même la présence d'un drainage du foyer opératoire n'autorise pas à transgresser ces recommandations.

Dans le but de l'amélioration des pratiques de l'antibioprophylaxie et de l'adéquation aux protocoles locaux on peut proposer, l'actualisation régulière des recommandations de la pratique de l'antibioprophylaxie, la mise en place des kits d'antibioprophylaxie au bloc opératoire en accord avec la pharmacie

de l'hôpital, la mise en œuvre d'un outil informatique accompagné des mesures éducatives régulières pour faire vivre les protocoles et les bases de données. Et par la suite, une réévaluation est nécessaire pour estimer l'impact des mesures correctives dans l'amélioration des pratiques de l'antibioprophylaxie.

SUMMARY

INTRODUCTION : Antibiotic prophylaxis is one of the essential tools for reducing the risk of infection in surgery. It doesn't eliminate the need to respect basic hygiene measures and good surgical practices in which it must be integrated. Its purpose is to prevent a possible infection of the operating site, to reduce the emergence of multi-resistant bacteria and to reduce unnecessary costs.

The objective : evaluate the practice of antibiotic prophylaxis in traumato-orthopedic surgery at the CHU MED VI in Oujda, in order to determine the gaps with the established local protocol, and to propose corrective measures.

Materials and methods : This is a prospective observational study evaluating the practice of surgical antibiotic prophylaxis, which involved one hundred and sixty-seven patients operated over a period of three months, at the level of the orthopedic surgery department of the CHU MED VI in Oujda. This study was conducted in three phases. The first phase consists of the collection of data prospectively for each patient candidate for a surgical procedure on cards prepared for this purpose. The second phase is reserved for analyzing the results. The last phase is devoted to reviewing the literature to judge the conformity of antibioprofylaxis decisions with local protocols. The criteria for the judgment were: the indication of antibiotic prophylaxis, the choice of the molecule, the dosage administered, the schedule of the first injection, the route of administration and the total duration of the postoperative ATBP.

RESULTS : For the 167 patients operated on during the study period, 69.5% of whom were male, the conformity of the judgment criteria was respectively: 83.33% for indication with antibiotic prophylaxis, 88.10% for choice of the molecule, 98.40% for the dosage administered, 100% for the time of the first injection, 100% for the route of administration and 64.30 % for the duration of antibiotic prophylaxis.

DISCUSSION AND CONCLUSION : The results of our study confirm the discrepancies reported by various international studies, these discrepancies are due to the deviation of antibioprofylaxis practices to local protocols and international standards. The recommendations concerning antibiotic prophylaxis remain imperfectly applied even after the diffusion of reference systems.

These results make it indispensable: an update of local protocols already in place, which must take into account, on the one hand, recent international recommendations and, on the other hand, local ecology, the day before the active dissemination of these protocols and their application by professionals and the need for training of all prescribers using modalities adapted to their professional constraints. To sensitize surgeons at the level of the hospitalization service on the lack of interest to prolong the prescription of antibioprofylaxis beyond 48 hours and to prescribe unjustified associations. Even the presence of drainage from the operative area does not allow these recommendations to be transgressed.

In order to improve the practices of antibioprofylaxis and the adequacy to the local protocols we can propose, the regular updating of the recommendations of the practice of antibioprofylaxis, the installation of the kits of antibiotic prophylaxis in the operating room in agreement with the

pharmacy of the hospital, the implementation of a computer tool accompanied by regular educational measures to support protocols and databases. And subsequently, reassessment is needed to estimate the impact of corrective actions in improving antibiotic prophylaxis practices.

ملخص

مقدمة : الوقاية بالمضادات الحيوية واحدة من الأدوات الأساسية للحد من خطر العدوى في الجراحة. هذه الأداة لا تلغي الحاجة إلى احترام تدابير النظافة الأساسية والممارسات الجراحية الجيدة التي يجب دمجها فيها. والغرض منه هو منع حدوث عدوى محتملة في موقع التشغيل ، وتقلل ظهور البكتيريا المقاومة للأدوية المتعددة وتقليل التكاليف الغير ضرورية.

الهدف : تقييم ممارسة العلاج الوقائي بالمضادات الحيوية في جراحة العظام والمفاصل في المركز الإستشفائي الجامعي محمد السادس في مدينة وجدة ، من أجل تحديد الثغرات في البروتوكول المحلي المعمول به ، واقتراح تدابير تصحيحية .

المواد والطرق : هذه دراسة تقيم ممارسة العلاج الوقائي بالمضادات الحيوية ، والتي شملت مئة وسبع وستون مريضا على مدار ثلاثة أشهر ، على مستوى قسم جراحة العظام والمفاصل في المركز الإستشفائي الجامعي محمد السادس في مدينة وجدة. أجريت هذه الدراسة تمت على ثلاث مراحل. تتكون المرحلة الأولى من جمع البيانات بطريقة استباقية لكل مرشح مريض لإجراء عملية جراحية على استمارات أعدت لهذا الغرض. المرحلة الثانية مخصصة لتحليل النتائج. تكرر المرحلة الأخيرة لمراجعة المراجع والنصوص للحكم على مدى توافق قرارات الاستخدام الوقائي للمضادات الحيوية مع البروتوكولات المحلية. كانت معايير الحكم هي : الدافع للعلاج الوقائي للمضادات الحيوية ، واختيار الجزيء ، والجرعة المعطاة ، والجدول الزمني للحقن الأول ، وطريقة الإعطاء والمدة الإجمالية بعد العملة الجراحية .

النتائج : بالنسبة إلى 167 مريضا خضعوا لعملية جراحية خلال فترة الدراسة، كان الذكور يشكلون 69.5% من إجمالي عدد المرضى . بالنسبة إلى مطابقة الدافع للعلاج الوقائي للمضادات الحيوية كانت المطابقة بنسبة 83.33%، 88.10% لاختيار الجزيء، 98.40% للجرعة المعطاة ، 100% لوقت الحقنة الأولى ، 100% لطريقة الإعطاء و 69.30% للمدة الإجمالية للعلاج الوقائي بالمضادات الحيوية .

المناقشة والاستنتاج : تؤكد نتائج دراستنا على التناقضات التي أبلغت عنها مختلف الدراسات الوطنية و الدولية ، وتعود هذه التناقضات إلى انحراف ممارسات المضادات الحيوية عن البروتوكولات المحلية والمعايير الدولية. لا تزال التوصيات المتعلقة بالوقاية باستخدام المضادات الحيوية مطبقة بشكل كامل حتى بعد نشر الأنظمة المرجعية .

هذه النتائج أظهرت الحاجة الماسة إلى : تحديث البروتوكولات المحلية الموجودة بالفعل ، والتي يجب أن تأخذ في عين الاعتبار ، من ناحية ، التوصيات الدولية الأخيرة ، ومن ناحية أخرى ، البيئة المحلية، كما أظهرت هذه النتائج الحاجة إلى نشر هذه البروتوكولات وتطبيقها بواسطة المهنيين والحاجة إلى تدريب وتكوين المكلفين بالعلاج الوقائي للمضادات الحيوية باستخدام طرق تنكيف مع قيودهم المهنية. وكذلك الحاجة لتوعية الطاقم الجراحي بشأن عدم وجود أي فائدة بشأن إطالة العلاج الوقائي من العدوى بالمضادات الحيوية لأكثر من 48 ساعة .

من أجل تحسين الممارسات الخاصة بالعلاج الوقائي بالمضادات الحيوية ومدى ملاءمة البروتوكولات المحلية، يمكن اقتراح التحديث المنتظم والمستمر للتوصيات الخاصة بالعلاج الوقائي بالمضادات الحيوية، وتكوين مجموعات وطواقم خاصة بالاستخدام السليم للعلاج الوقائي بالمضادات الحيوية في غرف العمليات الجراحية تعمل بالاتفاق مع الصيدلية المركزية الخاصة بالمستشفى الجامعي، واستخدام أدوات معلوماتية مصحوبة بتدابير تعليمية منتظمة لصنع بروتوكولات وقواعد بيانات خاصة بالاستخدام السليم للعلاج الوقائي بالمضادات الحيوية. أخيرا وليس آخرا ، من الضروري عمل دراسات بشكل منتظم لإعادة تقييم الممارسات الخاصة بالعلاج الوقائي بالمضادات الحيوية وتقييم الإجراءات التصحيحية المتبعة.



BIBLIOGRAPHIE

REFERENCES :

-
- 1** K. Amazian,^{1,2} J. Rossello,³ A. Castella,⁴ S. Sekkat,⁵ S. Terzaki,⁶ L. Dhidah,⁷ T. Abdelmoumène,⁸ J. Fabry¹ et les membres du réseau NosoMed. Prévalence des infections nosocomiales dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne 2010
- 2** Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle. Comité de pilotage Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR) 2017.
- 3** Ministère de la santé, de la jeunesse et des sports, CTINILS. Actualisation des définitions des infections associées aux soins ; Mai 2007. 43P.
- 4** Comité technique des infections nosocomiales. Comité technique des infections nosocomiales. Comité technique des infections nosocomiales. 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales. Ministre de la santé, 1999, 2^{ème} édition.
- 5** AJ Mangram TC Horan ML Pearson *Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999 (20)*
- 6** .Horan TC, Gayens RP, Jarvis WJ, Emori TG. Cdc definitions of nosocomial surgical infections, 1992: A modification of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13:606–608
- 7** DM Sievert P Ricks JR Edwards *Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009–2010. Infect Control Hosp Epidemiol 2013 (34)*
- 8** C Ruef P Francioli *Nosocomial infections in Swiss university hospitals: A multi-centre survey and review of the published experience .Schweiz Med Wochenschr 1999 (129).*

-
- 9** Magill SS, Hellinger W, Cohen J, Kay R, Bailey C, Boland B, Carey D, de Guzman J, Dominguez K, Edwards J, Goraczewski L, Horan T, Miller M ,Phelps M, Saltford R, Seibert J, Smith B, Starling P, Viergutz B, Walsh K ,Rathore M, Guzman N, Fridkin S. "Prevalence of health care-associated infections in acute care hospitals in Jacksonville, Florida". *Infection Control Hospital Epidemiology*, (2012) 33(3): 283–91.
- 10.** Astagneau P, Daniel F, L'hériteau F, Olivier M, Jarno P, Thiolet J M, CCLIN Ouest, Institut de veille sanitaire France. La surveillance des infections de site operatoire (iso) en France : experience d'un reseau pendant la derniere decennie. Symposium HAS–BMJ, 19 avril 2010 – session poster.
- 11.** Ntsama EC, Avomo J, Esiene A, Leme B L, Abologo A L, Masso M P, Essomba A. Prevalence of surgical site infections and evaluation of risk factors after surgery, case of three public hospitals in Cameroon. *Journal of Medicine and Medical Sciences* 2013; vol 4(6) pp. 241–246
- 12** Bercion R, Gaudeuille A, Mapouka PA, Behounde T, Guetahoun Y. Chirurgical site infection survey in the orthopaedics surgery department of the "Hôpital communautaire de Bangui" central African Republic. *Bull Soc PatholExot* 2007, 100, 3, 197–200.
- 13** Dinda V, Gunturu R, Kariuki S, Hakeem A, Raja A, Kimang'a A. Pattern of Pathogens and Their Sensitivity Isolated from Surgical Site Infections at the Aga Khan University Hospital, Nairobi, Kenya. *Ethiopian J Health Sci.* 2013 Jul; 23(2): 141–149.
- 14** Osakwe JO, Nnaji GA, Osakwe RC , Agu Uloma, Chineke Henry Nnaemeka . Role of premorbid status and wound related factors in surgical site infection in a tertiary hospital in sub-saharan Africa. *Family Practice Reports* 2014 ,

-
- 15 Amazian K, Rossello J, Castella A, Sekkat S, Terzaki S, Dhidah L , Abdelmoumène T, Fabry J et les membres du réseau NosoMed. Prévalence des infections nosocomiales dans 27 hôpitaux de la région méditerranéenne. Eastern Mediterranean Health Journal, 2010. Vol. 16 No.10: 1070–1078.
- 16 Incidence des infections du site opératoire étude prospective à l'hôpital Ibn Tofail CHU Mohammed VI Marrakech, Maroc / Abdelfattah LATABI.
- 17 RW Haley DH Culver WM Morgan Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control) project .Am J Epidemiol 1985 (121).
- 18 AJ Mangram TC Horan ML Pearson Guideline for prevention of surgical site infection, 1999 .Infect Control Hosp Epidemiol 1999 (20).
- 19 G Lonjon C Dauzac E Fourniols Early surgical site infections in adult spinal trauma: A prospective, multicentre study of infection rates and risk factors .Orthop Traumatol Surg Res 2012 (98).
- 20 DS Meredith CK Kepler RC Huang Postoperative infections of the lumbar spine: Presentation and management .Int Orthop 2012 (36).
- 21 S Koutsoumbelis AP Hughes FP Girardi Risk factors for postoperative infection following posterior lumbar instrumented arthrodesis .J Bone Joint Surg Am 2011 (93).
- 22 DH * Culver TC Horan Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index .Am J Med 1991 (91).
- 23 Buxton BF, Ruengsakulrach P, Fuller J, Rosalion A, Reid CM, Tatoulis J. The right internal thoracic artery graft--benefits of grafting the left coronary system and native vessels with a high grade stenosis. Eur J Cardiothorac Surg.

-
- 24 Ioannidis JP, Galanos O, Katritsis D, Connery CP, Drossos GE, Swistel DG, et al. Early mortality and morbidity of bilateral versus single internal thoracic artery revascularization :propensity and risk modeling. *J Am Coll Cardiol*. 2001 Feb;37(2):521–8.
- 25 Rizzoli G, Schiavon L, Bellini P. Does the use of bilateral internal mammary artery (IMA (grafts provide incremental benefit relative to the use of a single IMA graft? A meta-analysis approach. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002 Nov;22(5):781–6.
- 26 Toumpoulis IK, Theakos N, Dunning J. Does bilateral internal thoracic artery harvest increase the risk of mediastinitis? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2007 Dec;6(6):787–91.
- 27 Arnold M. The surgical anatomy of sternal blood supply. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1972 Oct;64(4):596–610 .
- 28 Bennett-Guerrero E, Ferguson TB, Jr., Lin M, Garg J, Mark DB, Scavo VA, Jr., et al .Effect of an implantable gentamicin–collagen sponge on sternal wound infections following cardiac surgery: a randomized trial. *JAMA*. 2010 Aug 18;304(7):755–62.
- 29 Chalfine A, Cauet D, Lin WC, Gonot J, Calvo-Verjat N, et al. (2006) Highly sensitive and efficient computer-assisted system for routine surveillance for surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 27: 794–801. Epub 2006 Jul 2020.
- 30 Yokoe DS (2004) Enhanced Identification of Postoperative Infections among Inpatients. *Emerg Infect Dis* 10: 1924–1930.
- 31 Taylor G, McKenzie M, Kirkland T, Wiens R (1990) Effect of surgeon's diagnosis on surgical wound infection rates. *Am J Infect Control* 18: 295–299.

-
- 32 Rosenthal R, Weber WP, Marti WR, Misteli H, Reck S, et al. (2010) Surveillance of surgical site infections by surgeons: biased underreporting or useful epidemiological data? *J Hosp Infect* 75: 178–182.
- 33 Perla RJ, Peden CJ, Goldmann D, Lloyd R (2009) Health care-associated infection reporting: the need for ongoing reliability and validity assessment. *Am J Infect Control* 37: 615–618.
- 34 Friberg O, Jones I, Sjoberg L, Soderquist B, Vikerfors T, Kallman J. Antibiotic concentrations in serum and wound fluid after local gentamicin or intravenous dicloxacillin prophylaxis in cardiac surgery. *Scand J Infect Dis.* 2003;35(4):251–4.
- 35 Tammelin A, Hambræus A, Stahle E. Mediastinitis after cardiac surgery: improvement of bacteriological diagnosis by use of multiple tissue samples and strain typing. *J Clin Microbiol.* 2002 Aug;40(8):2936–41.
- 36 Gardlund B, Bitkover CY, Vaage J. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery – microbiology and pathogenesis. *Eur J Cardiothoracic Surg.* 2002 May;21(5):825–30.
- 37 Finkelstein R, Rabino G, Mashiah T, Bar–El Y, Adler Z, Kertzman V, et al. Surgical site infection rates following cardiac surgery: the impact of a 6–year infection control program. *Am J Infect Control.* 2005 Oct;33(8):450–4.
- 38 Archer GL, Armstrong BC. Alteration of staphylococcal flora in cardiac surgery patients receiving antibiotic prophylaxis. *J Infect Dis.* 1983 Apr;147(4):642–9.
- 39 Lucet JC. Surgical site infection after cardiac surgery: a simplified surveillance method. *Infect Control Hosp Epidemiology.* 2006 Dec;27(12):1393–6.

-
- 40 Peirano G, van Greune CH, Pitout JD. Characteristics of infections caused by extended spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* from community hospitals in South Africa. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2011 Apr;69(4):449-53.
- 41 Bernard Vallet – Laurent Mignon – Olivier Bordy, Infections nosocomiales, responsabilité du praticien et information du patient. Dossier de presse – Janvier 2008
- 42 National research council. Post-operative wound infection. *Ann Surg*. 1964, 160 Suppl., 2:1-192
- 43 Bercion R et al. Infections du site opératoire dans le service de chirurgie orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui, République centre africaine; Manuscrit n° 2980. "Santé publique". Reçu le 21 juillet 2006. accepté le 28 novembre 2006.99. 15 T.
- 44 Infections nosocomiales en chirurgie orthopedique. Thèse N 202/2001/casablanca
- 45 .Madougou S, Tchomtchoua AS, Gandaho H, EssounS. Mesure de l'infection de site opératoire après ostéosynthèse par enclouage centromédullaire du fémur et du tibia au CNHU de Cotonou (BENIN). *Le Bénin Médical* N°44 – Année 2010
- 46 Al-Mulhim FA, Baragbah MA., Sadat-Ali M, Alomran A S, Azam Md Q. Prevalence of Surgical Site Infection in Orthopedic Surgery: A 5-year Analysis. *Int Surg*. 2014 May-Jun; 99(3): 264-268
- 47 la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF) .RPC Infections ostéo-articulaires sur matériel (prothèse, implant, ostéosynthèse). Version V6 définitive du 13 mai 2009

-
- 48 Steckelberg JM, Osmon DR. Prosthetic Joint Infection. In: Bisno AL and Waldvogel FA eds. 3rd. Washington: American Society for Microbiology, 2000;173–209.
- 49 Goldman DA, Weinstein RA, Wenzel RP, Tablan OC, Duma RJ, Gaynes RP, et al. strategies to prevent and control the emergence and spread of antimicrobial– resistant microorganisms in hospitals. A challenge to hospital leadership. JAMA, 1996. 275: p.234–40.
- 50 Altemeier WA et Culbertson WR. Surgical infections: in Moyer CR. Surgery: principles and practice. JB Lippincott co, Philadelphia, 1965.
- 51 ASA physical status classification system. Last approved by the ASA House of Delegates on October 15, 2014.
- 52 Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, Banerjee SN, Edwards JR, Tolson JS, Henderson TS, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. Am J Med. 1991 Sep 1691(3B):152S–157S.
- 53 Institut national de Québec, prévention des sites opératoires 2014.
- 54 Perennec–Olivier M, Jarno P. Surveillance des infections du site opératoire, France, 2011. Saint–Maurice: Institut de veille sanitaire ; 2012. 42 p
- 55 Benhabyles, Hached N, Guerchani M K. histoire de l'hygiène hospitalière en Algerie.
- 56 Avril J–L, Carlet J. Les infections nosocomiales et leurs prevention. Ellipses, 1998, Chapitre 1, 33–7.
- 57 Rundstadler Y, Di majo P. Lutter contre la contamination au bloc opératoire. ITBM–RBM. 2002 May;23(3):180–5.

-
- 58 McGowan JE. Cost and Benefit of Perioperative Antimicrobial Prophylaxis: Methods for Economic Analysis. Clin Infect Dis. 1991 Sep 1;13(Supplement 10):S879-89.
- 59 Gindre S, Carles M, Aknouch N, Jambou P, Dellamonica P, Raucoules-Aimé M, et al. Antibioprofylaxie chirurgicale : évaluation de l'application des recommandations et validation des kits d'antibioprofylaxie. Ann Fr Anesth Réanimation. 2004 Mar;23(2):116-23.
- 60 Alexander J.W, Fischer J.O, Boyajian M, Palmquist J, Morris M.J. The influence of hair-removal methods on wound infections Arch Surg 1983; 118: 347-52
- 61 Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Cent recommandations pour la surveillance et le control des infections nosocomiales. Bull Epidemiology Hebdo ; numéro spécial, juin 1992.
- 62 CDC Guidelines. For the Prevention and Control of Nosocomial Infections. Infect Control 1986. 14 : 71-80.
- 63 Duce G, Fabry J, Nicoll L. Prévention des infections nosocomiales. Guide pratique 2ème édition.
- 64 <https://www.science-et-vie.com/corps-et-sante/comment-un-blocoperatoire-est-il-agence-46165>
- 65 .P.-Y.Levya, M.Ollivierb, MDrancourta,b, D.Raoulta,J.-N.Argensonb Relation Between nasal carriage of Staphylococcus Aureusand surgical site infection in orthopedic surgery: The Role of nasacontamination.ASystematic literature view and meta-analysis [28 mars 2013]
- 66 Wertheim HF, Melles DC, Vos MC, et al. The role of nasal carriage in Staphylococcus aureus infections. Lancet Infect Dis 2005;5:751—62.
- 67 Institut de Veille Sanitaire R. Surveillance des infections du site opératoire

-
- 68 Williams RE, Jevons MP, Shooter RA, et al. Nasal staphylococci and sepsis in hospital patients. *Br Med J* 1959;2:658—62.
- 69 Conférence de consensus «gestion pre-operaire du risque infectieux»; SFHH, 2004,
- 70 Fall M L, Leye P A, Bah M D, Sene E, Traore M M, Kane O, Diouf E. Evaluation of the practice of antibiotic prophylaxis in three academic health center in DAKAR (CHU Fann, CHU le Dantec, CHU Higny). October 2014
- 71 Trilla A, Mensa J. Perioperative antibiotic prophylaxis. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and control of nosocomial infections*. Baltimore : Williams and Wilkins, 1997.
- 72 Société française d'Anesthésie et de Réanimation. Antibioprofylaxie en milieu chirurgical chez l'adulte [en ligne].
: <http://www.med.univrennes1.fr/uv/snfcsp/pratique/cc/conferences-consensus-antibioprofylaxie.html>
- 73 National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report. data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control* 2004;32:470–85.
- 74 Martin C, Pourriat JL. Quality of periantibiotic administration by French anesthetists. *J Hosp Infect* 1998;40:47–53.
- 75 Benedetta Allegranzi, Peter Bischoff , Stijn de Jonge, N Zeynep Kubilay, Bassim Zayed, Stacey M Gomes, Mohamed Abbas, Jasper J Atema, Sarah Gans, Miranda van Rijen, Marja A Boermeester, Matthias Egger, Jan Kluytmans, Didier Pittet, Joseph S Solomkin, and the WHO Guidelines Development Group. Surgical site infections. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective

76 Bratzler DW, Houck PM. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Am J Surg* 2005;189:395–404.

77 C Martin, X Viand, S Arnaud, C Boisson. Règles de prescription d'une antibioprophylaxie chirurgicale préopératoire la presse médicale 1998 vol27 n°9 416–426

78 Edwards FH, Engelman RM, Houck P, Shahian DM, Bridges CR. The Society of thoracic surgeons practice guideline series: antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part I: duration. *Ann Thorac Surg* 2006; 81:397–404.

79 .Kapadia BH, Johnson AJ, Daley JA, Issa K, Mont MA. Pre-admission cutaneouschlorhexidine preparation reduces surgical site infections in total hip arthro-plasty. *J Arthroplasty* 2013;28:490–3.

80 Bratzler DW, Hunt DR. The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: national initiatives to improve outcomes for patients having surgery. *Clin Infect Dis* 2006;43:322–30.

81 Zanetti G, Giardina R, Platt R. Intraoperative redosing of cefazolin and risk for surgical site infection in cardiac surgery. *Emerg Infect Dis* 2001; 7:828–31.

82 Merrer J, Girou E, Lortat-Jacob A, Montravers P, Lucet JC. Surgical site infection after surgery to repair femoral neck fracture: a French multicenter retrospective study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:1169–74.

83 RIOUX C., BLANCHON T., GOLLIOT F., et al. pour le comité scientifique du réseau INCISO. Audit des pratiques d'antibioprophylaxie dans un réseau de surveillance des infections du site opératoire. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* [en ligne]. Octobre 2002, Vol. 21, Numéro 8, p. 627–633

84 Debarge R, Nicolle MC, Pinaroli A, Ait Si Selmi T, Neyret P. [Surgical site infection after total knee arthroplasty: a monocenter analysis of 923

firstintentionimplantations]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Moteur 2007;93:582-7.

85 .Perennec Olivier M, Jarno P. Surveillance des infections du site opératoire en France en 2009-2010.

Résultats. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire;2012.

86 Gillespie WJ. Prevention and management of infection after total joint replacement. Clin Infect Dis 1997;25: 1310-7.

87 Papia G, McLellan BA, El-Helou P, Louie M, Rachlis A, Szalai JP, et al. Infection in hospitalized trauma patients: incidence, risk factors, and complications. J Trauma 1999; 47:923-7.

88 Cheng-TaWu, I-Ling Chen, MPharm, Jun-WenWang, Jih-Yang Ko, Ching-Jen Wang, Chen-Hsiang Lee, MSc. Surgical Site Infection After Total Knee Arthroplasty: Risk Factors in Patients With Timely Administration of Systemic Prophylactic Antibiotics. The Journal of Arthroplasty 31 (2016) 1568e1573.

89 H. Boxma, T. Broekhuizen, P. Patka, et al. Randomised controlled trial of singledose antibiotic prophylaxis in surgical treatment of closed fractures: the Dutch Trauma Trial Lancet, 347 (1996), pp. 1133-1137.

90 C.C. Saveli, S.J. Morgan, R.W. Belknap, et al. Prophylactic antibiotics in open fractures: a pilot randomized clinical safety study J Orthop Trauma (2013) [Epub ahead of print], Feb 26.

91 .M.J. Patzakis, J.P. Harvey Jr, D. Ivler. The role of antibiotics in the management of open fractures. J Bone Joint Surg Am, 56 (1974), pp. 532-541.

92 N. Dunkel, D. Pittet, L. Tovmirzaeva, et al. Short duration of antibiotic prophylaxis in open fractures does not enhance risk of subsequent infection Bone Joint J, 95- B: (2013), pp. 831-83.

-
- 93 Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surg Infect (Larch mt)* 2013;14:73–156.
- 94 Martin C, Viviand X, Gouin F. Pratique de l'antibioprofylaxie en chirurgie. *Encycl Med Chir : Anesthésie Réanimation* ; 1999 ; 36–984–A–05, 12p.
- 95 Horwitz JR, Chwals WJ, Doski JJ, Suescun EA, Cheu HW, Lally K. Pediatric wound infections: a prospective multicenter study. *Ann Surg* 1998 ; 227 : 553–8.
- 96 Bhattacharyya N, Kosloske AM. Postoperative wound infection in pediatric surgical patients: a study of 676 infants and children. *J Pediatr Surg* 1990 ; 25 : 125–9.
- 97 Kaps HP, Herzog U, Rompe G. Postoperative infections and wound healing disorders in patients with infantile cerebral palsy. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1992 ; 130 : 426–31.
- 98 Formaini N, Jacob P, Willis L, et al. Evaluating the use of preoperative antibiotics in pediatric orthopaedic surgery. *J Pediatr Orthop* 2012;32:737–40.
- 99 McLeod LM, Keren R, Gerber J, et al. Perioperative antibiotic use for spinal surgery procedures in US children's hospitals. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013;38:609–16.
- 100 Dotan A, Dadia S, Bickels J, et al. Expandable endoprosthesis for limb-sparing surgery in children: long-term results. *J Child Orthop* 2010;4:391–400.
- 101 Ozger H, Bulbul M, Eralp L. Complications of limb salvage surgery in childhood tumors and recommended solutions. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2010;5:11–5.
- 102 Ruggieri P, Mavrogenis AF, Pala E, et al. Outcome of expandable prostheses

103 Launay E, Pichenot V, Dumont R, Caillon J, Gras-Le Guen C; Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique (GPIP). Antibio-prylaxis in pediatric orthopedic surgery. Arch pediatr 2013;20 (suppl 3): S74-8

104 Synthèse de la feuille de route consacrée à la lutte contre l'antibiorésistance du comité interministériel pour la santé (CIS). 2016.

105 Martin C, et al. Antibio-prylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes). Actualisation 2017. Anesth Reanim. (2019)

106 Haute Autorité de Santé. Recommandations Stratégie d'antibiothérapie et prévention des résistances bactériennes en établissement de santé. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 27 (2008) 772-788.

107 Haute Autorité de santé rapport d'élaboration .Principes généraux et conseils de prescription des antibiotiques en premier recours février 2014.

108 Etude d'évaluation de la pratique de l'antibio-prylaxie en chirurgie traumatolo-orthopedique au CHU HASSAN II-Fès 2019.

109 Etude d'évaluation de la pratique de l'antibio-prylaxie en chirurgie a l HMMI d Meknès 2016

110 .Hayett Harbi1,&, Latifa Merzougui2, Mohamed Hafedh Barhoumi3, Hedi Rebai4, Sofiene Abdelkefi5, Rafik El Kamel6, Tarek Barhoumi.Direction Régionale de la Santé, Kairouan, Tunisie, 2Service d'Hygiène Hospitalière CHU Ibn El Jazzar, Kairouan, Tunisie, 3Service d'Anesthésie et de Réanimation CHU Ibn El Jazzar, Kairouan, Tunisie, 4Service d'Orthopédie CHU Ibn El Jazzar, Kairouan, Tunisie

111 Service médical d'Aquitaine, échelon de Pau, Cnamts, 26 bis, avenue des Lilas, BP 9095, 64051 Pau cedex 09, France b Service médical d'Aquitaine,

Fédération de maladies infectieuses et tropicales, centre hospitalier universitaire de Bordeaux, place Amélie-Raba-Léon, 33076 Bordeaux cedex, France

112 Etude d'évaluation de la pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie a l HMMI d Meknès 2018

113 Gilles L, Favier B, Latour J: Survey of antimicrobial prophylaxis practices in surgery : Journal de Pharmacie Clinique, 21:91-8,2002.

114 Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, et Burke JP. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgicalwound infection. N Engl J Med, 1992. 326: p. 281

115G.Vessal, S. Namazi, M.A. Davarpanah and F. Foroughinia. Evaluation of prophylactic antibiotic administration at the surgical ward of a major referral hospital, Islamic Republic of Iran. EMHJ • Vol. 17 No. 8 • 2011.

116 Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Évaluation des pratiques professionnelles dans les établissements de santé. Évaluation de l'antibioprophylaxie en chirurgie propre : application à la prothèse totale de hanche. Octobre 2000.

117 D'Escrivan. T, Lemaire. J S, Ivanov. E, Boulo. M, Soubrier. S, Mille. F X, Alfandari. S, Guery. B. Antibioprophylaxie chirurgicale : adéquation aux recommandations et impact d'une action d'information ciblée. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 24 (2005) 19-23

118 Maury. B, Dupon. C D, Dupon. M, Labat. A, Kosellek. D. Évaluation de l'antibioprophylaxie pour implantation de prothèse de hanche et de genou : une étude multicentrique dans les établissements de santé d'Aquitaine (France) Médecine et maladies infectieuses 37 (2007) 166-171.

-
- 119 Carles M, Gindre S, Aknouch N, Goubaux B, Mousnier A, Raucoules–Aimés M. Improvement of surgical antibiotic prophylaxis : a prospective evaluation of personalized antibiotic kits. *J. Hosp. Infect.* 2006 ; 62 : 372–5
- 120 .Gindre. S, Carles. M, Aknouch. N, Jambou. P, Dellamonica. P, RaucoulesAimé. M, Grimaud. D. Antibioprofylaxie chirurgicale : évaluation de l’application des recommandations et validation des kits d’antibioprofylaxie. *Annales Françaises d’Anesthésie et de Réanimation* 23 (2004) 116–123.
- 121 Carles Michel, Bornard Loic, Lieutier Florence, Raucoules Marc . 102 Antibiotic Kit for antibioprofylaxis in surgery: promoting the best use of antibiotics in the operating room. *Qual Saf Health Care* 2010;19:A81–A82.
- 122 . L. Fayolle–Pivot , P.–F. Wey, F. Petitjeans, M. Puidupin, B. Allaouchiche, J. Escarment. Apport de l’outil informatique dans l’application de protocoles : exemple de l’antibioprofylaxie chirurgicale *Annales Françaises d’Anesthésie et de Réanimation* Volume 32, Issue 4, April 2013, Pages 241– 245.
- 123 Armstrong D, Tatford P, Fry J, Armstrong P. Development of clinical guidelines in a health district: an attempt to find consensus. *Quality in Health Care* 1992 ; 1 : 241–244.
- 124 Frankel H.L, Fitzpatrick M.K, Gaskell S, Hoff W.S, Rotondo M.F, Schwab C.W. Strategies to improve compliance with evidence–based clinical management guidelines. *J Am Coll Surg* 1999 ; 189 : 533–538.

ANNEXES

