

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAÏD
FACULTÉ DE MÉDECINE
DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEM



وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي

جامعة أبو بكر بلقايد
كلية الطب
د. ب. بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

THÈME :

Infections du site opératoire chez les fracturés du membre au service OTR du CHU de Tlemcen

Présenté par : BENZOURA Achref Abdelkader
CHIKHI Chahinez Sahar

Soutenu le 12 octobre 2020

Le Jury

Président :

Docteur Yles.Baba hamed Tadjelmelk maitre assistante B

Membres :

Docteur Sahi Abdelhamid spécialiste principal chef O.T.R

Docteur Iles Fatema Zahra maitre assistante en microbiologie

Encadrant :

Docteur SELADJI Safia Sarra maitre assistante en microbiologie

Année universitaire : 2019 / 2020

Remerciement

Docteur Seladji c'était un véritable plaisir d'être encadrer par vous pour l'élaboration de ce travail. Nous tenons à vous remercier d'abord pour l'explicité de votre enseignement et puis pour vos conseils tout au long de ce travail. Votre accueil bienveillant et votre disponibilité à tout moment, malgré vos multiples occupations vous nous avez ouvert grandement vos portes ce qui a donné à ce travail toute sa valeur.

Docteur Yles Nous vous remercions d'avoir bien voulu diriger ce jury de thèse. La spontanéité avec laquelle vous vous êtes investi dans l'amélioration de ce travail, nous a énormément marqué et ont renforcé en nous, l'estime et le respect que nous avons de vous dès nos premiers pas dans l'exercice pratique.

Les membres de jury vous avez, beaucoup de gentillesse et de spontanéité, accepté de juger ce modeste travail malgré vos multiples occupations que nous espérons sera à la mesure de vos espérances. C'est un honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail.

Dédicace

- ❖ Je dédie cette thèse à mes parents CHIKHI NOURIA et CHIKHI YAZID
Je vous suis reconnaissante de votre soutien et votre aide tout au long de ces années. Votre présence au quotidien, votre amour infini, vos sacrifices, vos prières et votre investissement ont fait de moi la femme que je suis aujourd'hui. Je tiens à vous remercier pour tout, et j'espère que vous êtes fiers. Que Dieu vous garde pour moi mes amours.
- ❖ A mes sources de bonheur mon petit frère CHIKHI ISLEM et ma petite sœur CHIKHI BISSAN. Vous comptez beaucoup pour moi et notre complicité m'est très chère. Je vous aime énormément.
- ❖ A mes vraies amies et mes diamants précieux BILLAMI RAJAA et MESSAOUDI IMANE. Un des grands bonheurs de ce monde c'est l'amitié....
- ❖ A toute la famille CHIKHI sans exception. La famille comme les branches d'un arbre nous grandissons tous dans différentes directions mais nous avons les mêmes racines.
- ❖ A mon binôme BENZOURA ACHREF pour tout ce qu'il a fait pour la réussite de ce travail.

Chikhi Chahinez Sahar

Dédicace

Je dédie ce travail ...

A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce qui je suis aujourd'hui.

Particulièrement à mon père BEZNOURA Ali qui a été toujours à mes côtés pour me soutenir, et qui a attendu ce jour avec impatience, sa joie vaut plus que tout.

A ma chère mère BENZOURA Aïcha, son affection me couvre, sa présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles. Sa prière pour moi était comme des missiles pour une armée.

A mon frère BENZOURA Med Rafik et sa femme BOUSBA Ahlem, ainsi que ma chère sœur Bouchra et son mari DJAALEB Mohamed ainsi que ma petite nièce Imtinen, qui m'avez tous soutenu et encouragé durant mon cursus. Que dieu vous donne santé, bonheur et réussite.

A mes grands-mères Rahmouna et Zahra et à mon grand-père Kouider, qui m'ont donné un grand soutien avec leurs précieux douaaas. A qui je souhaite une longue vie pleine de bonne santé.

A ma grande famille, mes cousins, mes oncles et surtout à KRELFI Brahim.

A tous mes amis SADEK Med Houssemeddine et son frère Aymen, à BOURAADA Mohamed, BOUROUIS Ilyes, aux docteurs SEKLAL Abdelhafid, CHAIDA Nassereddine, HAKIKI Slimen, BENEDDINE Kouider, BELHADJ KACEM Imed eddine, DJELOUL Mohamed, et la liste est un peu plus longue ... et à qui je souhaite beaucoup de succès.

Une dédicace spéciale au docteur BELGHOMARI Med Riad, pharmacien d'officine, qui m'a vraiment soutenu pendant plusieurs années.

Pour toute ma promo, à qui je souhaite beaucoup d'autres succès dans leurs vies.

Et enfin, à mon binôme CHIKHI Sahar Chahinez qui a été patiente avec moi pendant ces 4 dernières années, ça n'était pas du tout facile.

BENZOURA Achref AEK

Liste des abréviations

- **ASA** : American Society of Anesthesiologists
- **BCP** : Bromo Crésol Pourpre
- **BGT** : Bouillon Glucosé Tamponné
- **BLSE** : Bactéries productrices des betalactamase à spectre élargi
- **BMR** : bactéries multi résistante
- **CAZ** : Ceftazidime
- **CHN** : Céphalosporinases de haut niveau
- **CHU** : Centre Hospitalier Universitaire
- **CLIN** : Comité local des infections nosocomiales
- **CNHU-HKM** : Centre National Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou Maga
- **CRP** : C Reactive Protein
- **DHS** :Dynamic hip screw (Vis dynamique de hanche)
- **ECB** : Examen Cytobactériologique
- **ECDC** : European Center for Diseaseprevention and Control
- **ECP** : Entérobactéries productrices de carbapénémases
- **ENP** : Enquête Nationale de Prévalence
- **FNS** : Formule de Numération Sanguine
- **HTA** : Hypertension Artérielle
- **IAS** : Infection Associée aux Soins
- **IN** : Infection nosocomiale
- **IRM** : Imagerie par Résonance Magnétique
- **ISO** : Infection de Site Opératoire
- **IV** : Intra Veineuse
- **KES** : Klebsiella - Enterobacter - Serratia
- **NHS** : National Health Service (United Kingdom)
- **NHSN** : National Healthcare Safety Network
- **NNIS** : National Nosocomial Infection Surveillance
- **OTR** : Orthopédie Traumatologie Réparatrice
- **PCSIN** : Programme Canadien des Surveillance des Infections Nosocomiales
- **PNC** : Particules donnant Naissance à Colonies
- **RAISIN** : Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections nosocomiales

- **RCA** : République Centrafricaine
- **SARM** : Staphylococcus aureus Résistant à la Méricilline
- **SASM** : Staphylococcus aureus Sensible à la Méricilline
- **SCN** : Staphylocoque à Coagulase Négative
- **UMC** : Urgences Médico Chirurgicales
- **VIH** : Virus de l'Immunodéficiencce Humaine
- **VS** : Vitesse de sédimentation

Liste des tableaux

- ✓ **Tableau 01** : Quelques exemples de l'infection du site opératoire en orthopédie traumatologie dans le monde
- ✓ **Tableau 02**: le score de l'américain society of anesthesiologists (ASA)
- ✓ **Tableau 03** : Présence d'implant ou de corps étranger par type de chirurgies Associées aux bactériémies secondaires à une ISO
- ✓ **Tableau 04** : Critères de la classification d'Altemeier
- ✓ **Tableau 05** : 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.
- ✓ **Tableau 06** : Antibio prophylaxie en chirurgie orthopédique.
- ✓ **Tableau 07** : Antibio prophylaxie en traumatologie.
- ✓ **Tableau 08** : les antibiothérapies adaptées et leurs germes correspondants
- ✓ **Tableau 09** : Modes et valeurs normales de température
- ✓ **Tableau 10** : les normes des globules blancs
- ✓ **Tableau 11** : Gram positif et Gram négatif
- ✓ **Tableau 12** : aspect des colonies
- ✓ **Tableau 13** : répartition des patients selon le sexe
- ✓ **Tableau 14** : répartition des patients selon l'âge
- ✓ **Tableau 15** : distribution des patients selon les antécédents médicaux
- ✓ **Tableau 16** : la fréquence des scores ASA
- ✓ **Tableau 17** : Répartition des cas selon la localisation de la fracture
- ✓ **Tableau 18** : répartition des patients selon le type d'intervention
- ✓ **Tableau 19** : répartition des patients selon la durée de séjour
- ✓ **Tableau 20** : répartition des patients selon l'évolution
- ✓ **Tableau 21** : Répartition des patients selon leurs états généraux
- ✓ **Tableau 22** : Le nombre des cas présentant une hyperleucocytose
- ✓ **Tableau 23** : Répartition des patients selon leurs CRP
- ✓ **Tableau 24** : Répartition des patients selon leurs VS de la 1ère heure
- ✓ **Tableau 25** : les souches isolées à partir des prélèvements
- ✓ **Tableau 26** : Antibiothérapie probabiliste
- ✓ **Tableau 27** : Antibiothérapies adaptées en fonction de l'antibiogramme
- ✓ **Tableau 28** : les incidences des ISO en OTR

Liste des figures

- ❖ **Figure 01:** Traitement au lit par attelle.
- ❖ **Figure02 :** Traitement par un appareil plâtré
- ❖ **Figure03 :** Ostéosynthèse par vis
- ❖ **Figure 04 :** Ostéosynthèse par plaque.
- ❖ **Figure 05 :** Ostéosynthèse par vis-plaque
- ❖ **Figure 06 :** Ostéosynthèse par enclouage
- ❖ **Figure 07 :** Ostéosynthèse par clou gamma
- ❖ **Figure 08:** Ostéosynthèse par fixateur externe.
- ❖ **Figure 09 :** Distribution des principaux micro- organismes isolés des infections du site opératoire (rapport RAISIN 2012)
- ❖ **Figure 10 :** Photos des patients présent dans le service OTR TLEMCEN 2020
- ❖ **Figure11 :** couleurs d'exsudats
- ❖ **Figure 12 :** Photo prise dans le service OTR TLEMCEN 2020 d'un exsudat purulent
- ❖ **Figure 13 :** évolution de la plaie
- ❖ **Figure 14 :** schéma représentative de réaction de BIERNACKI
- ❖ **Figure 15 :** Galerie API
- ❖ **Figure 16 :** schéma représentant un antibiogramme
- ❖ **Figure 17 :** répartition des patients selon la provenance
- ❖ **Figure 18 :** distribution des patients selon la présence ou non des antécédents médicaux
- ❖ **Figure 19 :** distribution des patients selon la présence ou non des antécédents chirurgicaux
- ❖ **Figure 20 :** Répartition des patients selon la durée d'intervention
- ❖ **Figure 21 :** Répartition des patients selon le nombre d'intervention
- ❖ **Figure 22 :** classification d'ALTEMEIER
- ❖ **Figure 23 :** Types d'anesthésie
- ❖ **Figure 24 :** le nombre des cas présentant la fièvre
- ❖ **Figure 25 :** Répartition des patients selon l'aspect de la plaie
- ❖ **Figure 26 :** Répartition des patients selon la présence ou l'absence de l'inflammation
- ❖ **Figure 27 :** Examen cytbacteriologique
- ❖ **Figure 28 :** La résistance du germe en fonction des antibiotiques (entérobactéries)
- ❖ **Figure 29 :** La résistance du germe en fonction des antibiotiques (staph.aureus)
- ❖ **Figure 30:** La résistance du germe en fonction des antibiotiques (p.aeruginosa)

Les annexes

- ✚ Annexe 1:** fiche de renseignement
- ✚ Annexe 2 :** choix des pansements en fonction de la plaie
- ✚ Annexe 3 :** résultats positifs et négatifs du test CRP agglutination
- ✚ Annexe 4 :**Photo reel de Quelques souches isolées (service microbiologie 2020)
- ✚ Annexe 5 :** Photo réel de quelque Antibiogramme (service microbiologie 2020)
- ✚ Annexe 6 :** mesure de la CMI par E-test
- ✚ Annexe 7 :** Photos des cas fracturés infectés présent dans le service OTR TLEMCEN 2020
- ✚ Annexe 8 :** Modèle de base de données SPSS pour la saisie de données

Sommaire

Introduction

Partie théorique

Chapitre 1 : Infection en chirurgie orthopédique et traumatologique

1. Les définitions
 - 1.1. Définition de l'infection associée aux soins
 - 1.2. Définition de l'infection sur site opératoire
2. Historique
3. épidémiologie
4. Classification
 - A. Selon la localisation
 1. Infection cutanée et Infection des parties molles
 2. L'infection osseuse
 3. Infection articulaire
 - B. Selon le délai d'apparition
 1. Infection précoce
 2. Infection subaiguë
 3. Infection tardive

Chapitre 2 : Prise en charge chirurgicale en orthopédie traumatologie

1. Quelques généralités sur les fractures
2. Complications de la fracture
 - 2.1. Complications locales
 - 2.1.1. Ouverture cutanée
 - 2.1.2. Lésions vasculaires
 - 2.1.3. Lésions neurologiques
 - 2.1.4. Lésions musculo-tendineuses
 - 2.1.5. Déplacement secondaire
 - 2.2. Complications générales
 - 2.2.1. Choc hypovolémique
 - 2.2.2. Embolie graisseuse
 - 2.2.3. Gangrène gazeuse

Chapitre 3 : Traitement des fractures

1. Principes généraux
2. Traitement orthopédique (externe)
 - 2.1. Traitement au lit par attelle
 - 2.2. Traitement orthopédique par un appareil plâtré
3. L'ostéosynthèse (traitement interne)
 - 3.1. Ostéosynthèse par vis
 - 3.2. Ostéosynthèse par plaque vissée
 - 3.3. Ostéosynthèse par vis-plaque
 - 3.4. Ostéosynthèse parenclouage
 - 3.5. Ostéosynthèse par vis-clou (le clou gamma)
 - 3.6. Ostéosynthèse par fixateur externe

Chapitre 4 : Facteurs de risque de l'infection sur site opératoire en orthopédie traumatologie

1. Facteurs de risque liés au patient,
2. Facteurs de risque liée à la chirurgie
3. Risque infectieux lié à l'environnement

Chapitre 5 : Diagnostic

1. Le diagnostic de l'infection osseuse
 - 1.1. Clinique
 - 1.2. paraclinique
2. Les examens bactériologiques

Chapitre 6 : Etiologies bactériennes

- a. Le Staphylocoque
- b. Le Streptocoque
- c. Les entérobactéries
- d. Autres germes
 1. *Pseudomonas aeruginosa*
 2. *Acinetobacter baumannii*

Chapitre 7 : Prise en charge de l'infection du site opératoire en orthopédie traumatologie

1. Préventive
2. Règles de base au bloc opératoire
3. antibioprophylaxie
 - 3.1. Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique
 - 3.2. Antibioprophylaxie en traumatologie

Chapitre 8 : Traitement des infections en orthopédie

1. Prise en charge d'une infection précoce
2. Prise en charge d'une infection tardive
3. Approche chirurgicale
4. Traitement par antibiothérapie
 - 4.1. Antibiotibiothérapie curative
 - 4.2. Antibiothérapie probabiliste
 - 4.3. Antibiothérapie adaptée

Partie pratique

Matériels et méthodes

I. Objectif

1. Objectif principal
2. Objectifs secondaires

II. Type et lieu d'étude

1. Type
2. Lieu

III. Population

1. critère d'inclusion
2. critère de non inclusion

3. critère d'exclusion

IV. Éléments de surveillance

1. La fièvre
2. Aspect de la plaie
3. Antibio prophylaxie
4. Paramètre paraclinique
 - 4.1. FNS
 - 4.2. CRP
 - 4.3. VS
5. Examen cytobactériologique
 - 5.1. Technique de prélèvement
 - 5.2. Transport et conservation
 - 5.3. Examen direct
 - 5.4. Culture
 - 5.5. Identification
 - 5.5.1. Aspect des colonies
 - 5.5.2. Gram à partir des colonies
 - 5.5.3. Tests d'orientation rapide
 - 5.5.4. Par ensemencement d'une galerie d'identification biochimique
 - 5.6. Antibiogramme

V. Recueil des données

Résultats

I. Fréquence de survenue des ISO au service OTR

II. Répartition de la population selon

1. Le sexe
2. L'âge
3. La provenance

III. Facteurs de risques de survenue d'ISO en OTR

1. Facteurs de risque lié au patient
 - 1.1. Antécédents médicaux
 - 1.2. Antécédents chirurgicaux
 - 1.3. Score ASA
2. Liée à l'intervention
 - 2.1. Localisation de la fracture
 - 2.2. Durée d'intervention
 - 2.3. Nombre d'intervention
 - 2.4. Classification d'ALTEMEIER
 - 2.5. Type d'anesthésie
 - 2.6. Type d'intervention
 - 2.7. Durée de séjour
 - 2.8. Évolution

IV. Éléments de surveillance

- 1.1. Clinique

- 1.1.1. Fièvre
- 1.1.2. État général
- 1.1.3. Aspect de la plaie
- 1.1.4. Inflammation de plaie
- 1.1.5.
- 1.2. Biologiques
 - 1.2.1. FNS
 - 1.2.2. CRP
 - 1.2.3. VS de la 1^{ère} heure
- 1.3. Microbiologiques
 - 1.3.1. Les résultats de L'ECB
 - 1.3.2. Les souches isolées
 - 1.3.3. Les Résistance bactérienne

V. Les antibiotiques utilisés dans le service OTR

- 1. Antibiothérapie curative
 - 1.1. Probabiliste
 - 1.2. Adaptée

Discussion

Conclusion

Référence bibliographique

Annexes

Résumé

Introduction

Introduction

Les infections du site opératoire (ISO) constituent la complication la plus fréquente des interventions chirurgicales, et l'une des infections nosocomiales (IN) les plus rencontrées.

Malgré la progression considérable réalisée dans le domaine chirurgical (amélioration des techniques, meilleure compréhension de la pathogenèse des infections, optimisation de l'antibioprophylaxie.), les ISO continuent à être une cause majeure de morbidité et de mortalité postopératoires.

La fréquence des ISO est liée à un grand nombre de facteurs, comme les facteurs propres au patient (âge, terrain, immunodépression), des facteurs liés à l'acte chirurgical, comme la durée et le type de l'intervention, mais aussi des facteurs liés au contexte hospitalier, comme le niveau d'hygiène et les conditions d'intervention.

Aucune intervention n'est totalement aseptique, quel que soit le système de traitement utilisé et les précautions prises. L'altération de la première barrière immunitaire (la peau) rend le site opératoire plus vulnérable à l'infection.

L'ISO en chirurgie orthopédique est une complication fréquente, surtout en présence d'un matériel étranger. Elle peut limiter le bénéfice potentiel de l'intervention chirurgicale, destinée principalement à réparer les conséquences d'un traumatisme ou à améliorer les fonctions d'une articulation. Ces infections posent un problème majeur de prise en charge, leur diagnostic clinique est généralement aisé, mais le traitement est plus difficile, faisant appel à des antibiotiques non dénués d'effets secondaires. Parfois grave, les ISO en orthopédie peuvent conduire à des réinterventions ou à une prolongation du séjour hospitalier, et conduisant à des séquelles redoutables.

Les antibiotiques, depuis leur découverte, prennent une place considérable dans le traitement des ISO, mais l'abus de l'usage d'antibiothérapie dans la médecine de ville (parfois même pour traiter des infections virales), et leur usage trop fréquent et d'une façon aveugle en automédication, conduit à la propagation des germes résistants et limite l'efficacité de beaucoup de ces molécules.

Depuis de nombreuses années, la surveillance des ISO fait partie de la politique de maîtrise des infections nosocomiales dans plusieurs pays développés, d'où l'installation de plusieurs systèmes de surveillance des IN comme le RAISIN en France, le NNIS aux Etats Unis et le PCSIN au Canada.

On estime, dans les pays développés, que ces infections affectent entre 0,5 et 2% des patients opérés en chirurgie traumatique, tandis que cette incidence peut augmenter jusqu'à plus de 50% dans les pays africains.

Dans les établissements de santé français en 2016, les ISO en orthopédie représentent un taux d'incidence de 1,27% (1)

Dans un hôpital militaire Algérien en 2015 (à Constantine), le taux des ISO dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique était de 4,2% (2)

Suite au programme de lutte contre les IN dans les pays développés, en particulier contre les ISO, une réduction significative de ces infections est obtenue. Elle est de 29,5% selon système de surveillance français RAISIN (Réseau d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections nosocomiales). (3)

En Algérie, comme ailleurs les ISO constituent un vrai problème de santé publique au niveau des hôpitaux, particulièrement celles en relation avec les chirurgies traumatologiques et orthopédiques, engendrant des couts de soins importants, et une charge de travail pour le personnel de santé, c'est d'une part pour cette raison que nous nous sommes intéressé à cette question et d'autre part, car il n'y a pas assez de données au niveau de notre CHU.

L'étude présentée dans ce travail a pour but la contribution à la connaissance élargie de ce phénomène de santé au service de chirurgie traumatologique et orthopédique (OTR) du CHU de Tlemcen.

Nous nous sommes posé plusieurs questions à ce sujet (quelle est la fréquence de ces complications post-opératoires chez nous? les facteurs de risques de leur survenue ? la nature des germes responsables et leur résistance aux antibiotiques ? faudrait-il se référer aux consensus internationaux de prévention et de traitement de ces infections, ou au contraire , essayer d'établir des consensus locaux ?) , auxquelles nous avons essayer de répondre à travers ce travail en se basant sur l'analyse de données collectées au niveau du service OTR .

Partie théorique

I. Infection en chirurgie orthopédique et traumatologique

1. Les définitions

L'infection est la conséquence d'un ensemble d'interactions complexes entre le site chirurgical, les germes et les mécanismes de défense chez le malade. (4)

1.1. Définition de l'infection associée aux soins

Une infection est associée aux soins (IAS) dite nosocomiale, si elle est acquise dans un établissement de soins et n'est ni en incubation ni présente à l'admission du malade. Le délai entre l'admission et le début de l'infection doit être de 48–72 heures pour les infections bactériennes. (5)

Concernant les infections de plaie opératoire, le délai est repoussé à 30 jours (au lieu du délai communément admis de 48 heures) et cela, même lorsque le patient est sorti de l'hôpital. Pour la mise en place d'une prothèse ou d'un implant, ce délai est porté à 1 an suivant l'opération. (6)

1.2. Définition de l'infection du site opératoire

L'infection du site opératoire (ISO) est une infection incisionnelle, d'organe ou d'espace, survenant dans les 30 jours suivant l'intervention ou dans l'année en cas de mise en place d'un implant ou d'un matériel prothétique. (7)

Il existe 3 niveaux d'infection : (4)

- Les infections dites superficielles (60% des infections du site opératoire)
- Les infections profondes (25%)
- Les infections d'organe (15%)

* Infection superficielle de l'incision :

Chapitre 1 : Infection en chirurgie orthopédique et traumatologique

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 (membrane fibreuse qui enveloppe un muscle) de revêtement. (4)

*Infection profonde :

Infection survenant dans les 30 jours, 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. (4)

2. Historique

Le risque infectieux a été considéré depuis très longtemps par les chirurgiens orthopédistes. Dès les années 1960, notamment sous l'impulsion de Sir J. Charnley, des progrès décisifs ont été obtenus :

- l'utilisation des flux laminaires
- l'introduction de l'antibioprophylaxie
- l'utilisation du ciment comme vecteur des antibiotiques. (8)

La fréquente évolution d'une incision cutanée, traumatique ou chirurgicale, vers une inflammation purulente ne pouvait pas échapper aux observateurs des plus anciennes civilisations.

Depuis les écrits hippocratiques, on cherchait à distinguer le «bon» du «mauvais» pus, et cette ambiguïté subsistait encore au Moyen-Age, où l'on retrouve l'étrange appellation de «laudable pus».

Parmi les chirurgiens qui ont essayé de remédier à cette complication, citons Ambroise Paré qui, au XVI^e siècle, préconisait l'utilisation sur les plaies d'un mélange de jaune d'œufs, d'huile de rose et de térébenthine.

Le milieu du XIX^e siècle a connu des précurseurs avec Semmelweis et Lister, le premier démontrant l'importance du lavage des mains, le second réussissant à réduire le risque infectieux par la dispersion de phénol dans la salle d'opération.

Au cours du XX^e siècle, les esprits devenaient progressivement plus enclins à accepter les théories de Pasteur, puis à développer les techniques d'asepsie. Quant à la prophylaxie antibiotique, après plusieurs échecs initiaux, on a compris comment l'utiliser de façon efficace au début des années 1960, grâce aux travaux expérimentaux de Burke. (9)

3. Epidémiologie

L'infection du site opératoire (ISO) est une infection nosocomiale fréquente.

L'incidence des ISO dépend du type de chirurgie et des critères de surveillance utilisés. (10)

En chirurgie orthopédique et traumatologique, l'ISO constitue une complication grave qui remet en cause le résultat fonctionnel et le pronostic vital sur des terrains fragiles. Elle conduit à des réinterventions et une prolongation du séjour hospitalier.

- Dans les pays développés, son taux est estimé entre 5 et 10% en traumatologie et entre 1 et 1,5% en orthopédie. (10)
- Dans les pays en voie de développement le risque infectieux est beaucoup plus élevé du fait des conditions particulières d'exercice, avec des taux atteignant parfois 24%

L'infection du site opératoire est fréquente en orthopédie traumatologie et le germe en cause est le plus souvent le *Staphylococcus aureus* (10)

Quelques exemples de l'infection du site opératoire en orthopédie-traumatologie dans le monde : (1, 2, 11, 12, 13, 14, 15, 27)

Chapitre 1 : Infection en chirurgie orthopédique et traumatologique

Tableau 01 : Quelques exemples de l'infection du site opératoire en orthopédie-traumatologie dans le monde

Pays/région	Nombre d'interventions surveillées	Incidence	Année	Centre réalisateur
France	29 508	1.27	2016	RAISIN
Canada - Québec	16 073	0.6	2014	Institut national de santé publique du Québec
Constantine	1492	4,2	2015	l'hôpital militaire
Maroc - Rabat	64	7.82	2019	CHU Rabat - Maroc
Brésil - Uberlândia	663	12.7	2010	CHU Uberlândia - Brésil
Côte d'Ivoire - Abidjan	377	71	2008	CHU de Yopougon, Abidjan
République Centrafricaine - Bangui	519	7.5	2017	l'Hôpital communautaire de Bangui, RCA
Togo - Lomé	125	23.2	2009	CHU Tokoin, Lomé, Togo

4. Classification

A. Selon la localisation

- Infection cutanée
- Infection des parties molles
- L'infection osseuse
- Infection articulaire

Une infection peut se propager aux os par différentes voies. L'agent infectieux peut pénétrer l'os au cours d'une intervention chirurgicale sur l'os ou en cas de fracture ouverte (l'os fracturé fait éruption à travers la peau). Il arrive également que l'infection s'étende à partir d'une articulation artificielle infectée et atteigne le tissu osseux environnant. (16)

1. Infection cutanée et Infection des parties molles

L'infection de la peau survient généralement de manière exogène, soit par la pénétration lors de l'accident, durant l'opération et la mise en place de l'implant, soit en raison d'une guérison perturbée de la plaie. (17)

L'infection d'un tissu mou, comme celle des muscles ou des organes, se développe parfois dans une région de l'organisme ayant subi une blessure ou étant mal irriguée. Une fois installée, l'infection risque de s'étendre aux os voisins. Il arrive qu'un foyer d'infection situé ailleurs dans l'organisme se propage jusqu'aux os par la circulation sanguine. (16)

2. L'infection osseuse

L'infection du tissu osseux ou ostéomyélite est définie par la présence et la multiplication d'un microorganisme pathogène implanté par voie hématogène ou par un foyer contigu au niveau de la médullaire et/ou de la corticale osseuse, aboutissant à sa destruction et à l'apposition d'os pathologique chez le sujet adulte.

Cette infection apparaît le plus souvent comme une complication d'un traumatisme osseux à foyer ouvert et/ou dans les suites d'une chirurgie orthopédique. (18)

L'infection osseuse est une affection grave aux étiologies et mécanismes physiopathologiques multiples. Sous le terme largement employé d'ostéite ou d'ostéomyélite, la plupart des séries de la littérature rassemblent plusieurs entités pathologiques assez distinctes allant de l'infection osseuse sur os solide (ou continu) à l'infection sur prothèse articulaire, et il n'y a pas à l'heure actuelle de définition claire de l'ostéite. (19)

3. Infection articulaire

L'arthrite bactérienne s'installe rapidement. La plupart des cas d'arthrite infectieuse sont aigus. L'arthrite infectieuse peut affecter des personnes en bonne santé ainsi que des personnes qui présentent des facteurs de risque. Le cartilage de l'articulation, qui est essentiel pour le bon fonctionnement de l'articulation, peut être détruit ou abîmé en quelques heures ou quelques jours. (20)

Lorsque l'infection touche une articulation artificielle, la douleur est constante. Si l'infection osseuse n'est pas traitée comme il se doit, elle risque de devenir chronique. (16)

b. Selon le délai d'apparition

De nombreuses classifications ont été publiées. Selon le moment de survenue des symptômes après l'implantation, on distingue :

- L'infection précoce (durant les deux premiers mois),
- L'infection différée ou subaiguë (du 3e au 24e mois)
- Et tardive (au-delà de 24 mois). (21)

1. Infection précoce

Dans les infections d'implants prothétiques, une infection est dite précoce lorsque l'apparition des premiers symptômes survient dans les 3 mois après l'opération au niveau du site chirurgical. (17)

L'infection sur prothèse dans le premier mois suivant son implantation est une urgence, elle nécessite une stratégie de diagnostic et de prise en charge optimale, pluri-professionnelle comprenant au moins un chirurgien orthopédiste, un médecin infectiologue et un microbiologiste. (22)

Ce type d'infection est la plupart du temps dû à une contamination exogène directe et généralement provoqué par des germes hautement virulents (par exemple : staphylocoques dorés) (17).

2. Infection subaiguë

L'infection subaiguë (bas grade) se manifeste entre 3 et 24 mois après l'opération. Dans la plupart des cas, il s'agit de germes à faible virulence. Ces germes sont habituellement inoculés sur l'implant durant l'opération (17).

3. Infection tardive

L'infection tardive est définie lorsque l'apparition des premiers signes et symptômes d'une infection survient plus de 24 mois après la chirurgie et la plupart de ces infections sont dues à une infection hématogène par un foyer infectieux distant. (17)

II. Prise en charge chirurgicale en orthopédie traumatologie

1. Quelques généralités sur les fractures

Une fracture est une rupture de la continuité d'un os. Cela peut aller d'une simple fissure osseuse sans déplacement, jusqu'à une fracture très comminutive (fracture à nombreux fragments).

Une fracture peut être ouverte ou fermée. Lorsque la peau est ouverte le foyer de fracture communique avec l'extérieur et une surinfection est toujours possible et doit être prévenue. On peut voir de grosses pertes de substances cutanées et musculaires posant d'importants problèmes thérapeutiques de couverture de l'os.

Une fracture ouverte est une fracture d'emblée beaucoup plus grave que la même fracture fermée et les indications thérapeutiques sont très différentes. Tant que la peau est intacte, il n'y a aucun risque de complication infectieuse de la fracture. Dès que la peau est ouverte il y a un très gros risque d'infection qui peut retarder ou empêcher la consolidation. (23)

2. Complications de la fracture

2.1. Complications locales

Il s'agit en fait des lésions associées à la fracture qui peuvent se produire initialement (au moment du traumatisme) ou secondairement (par mobilisation intempestive du patient ou de la fracture). (24)

2.1.1. Ouverture cutanée

En cas d'ouverture cutanée associée, l'évolution se fait en trois phases.

- Une phase aiguë (5 jours) aboutissant aux tissus de granulation. Il y a alors contamination plus qu'une infection vraie.
- Puis une phase subaiguë (J5 -> J 30) avec installation de l'infection (cutanée puis osseuse)
- Et une phase de chronicisation aboutissant à l'infection osseuse proprement dite. (24)

2.1.2. Lésions vasculaires

Lors de la fracture le squelette peut être amené à léser les vaisseaux adjacents, notamment dans les défilés anatomiques. (24)

2.1.3. Lésions neurologiques

De même certaines fractures entraînent quasi obligatoirement une lésion neurologique par contusion (réversible avec le temps) ou rupture nerveuse (nécessitant une réparation chirurgicale). (24)

2.1.4. Lésions musculo-tendineuses

Les tendons et muscles peuvent être rompus et/ou s'incarcérer dans le foyer de fracture. La réparation dans le même temps que la fracture sera alors nécessaire. (24)

2.1.5. Déplacement secondaire

Une fracture initialement non déplacée peut se déplacer secondairement par mobilisation intempestive, fonte de l'œdème sous un plâtre, ou rupture du matériel d'ostéosynthèse. (24)

2.2. Complications générales

2.2.1. Choc hypovolémique

On admet classiquement que lors d'une fracture fermée du fémur le saignement peut provoquer un hématome d'un litre de sang dans la cuisse.

En cas d'autres fractures associées et/ou d'hémorragie extériorisée, ou chez un patient fragile, les pertes sanguines peuvent donc être très importantes et, en l'absence de compensation, conduire à une défaillance cardiovasculaire ou au décès par choc hypovolémique. (24)

2.2.2. Embolie graisseuse

La migration des graisses à partir du foyer de fracture peut être responsable d'un tableau clinique d'embolie pulmonaire. Heureusement rare, ce tableau survient le plus souvent après fracture du fémur (> 80 %) ou du bassin. (24)

2.2.3. Gangrène gazeuse

Complication gravissime provoquée par des bactéries du genre *Clostridium*. La contamination s'effectue par une plaie souillée, le signe clinique pathognomonique est la crépitation gazeuse sous cutanée perçue à la palpation. (24)

III. Traitement des fractures

1.Principes généraux

il faut d'abord calmer la douleur, immobiliser le membre fracturé et faire un bilan radiologique permettant de juger si une simple immobilisation (plâtre ou ostéosynthèse) suffira ou si la réduction sera nécessaire.

Pour éviter le risque de surinfection, une plaie ne sera jamais fermée si elle est souillée, et un traitement antibiotique préventif sera systématiquement envisagé. (23)

2.Traitement orthopédique (externe)

Il est indiqué dans les fractures non déplacées ou facile à réduire(23).

2.1.Traitement au lit par attelle : Il est possible de stabiliser le foyer de fracture et donc de lutter contre la contraction musculaire douloureuse en réalisant une traction par des poids dans l'axe de l'os fracturé.(25)

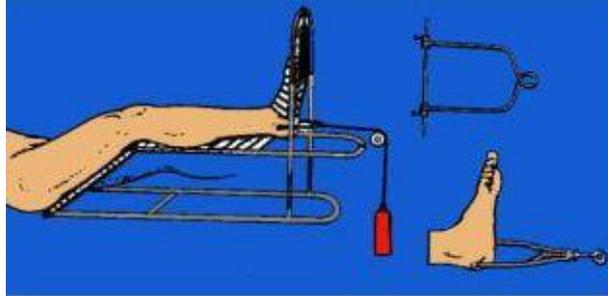


Figure 01: Traitement au lit par attelle.

2.2. Traitement orthopédique par un appareil plâtré : C'est une contention externe qui a pour principe de stabiliser les articulations sus et sous jacentes. La contention par un plâtre a pour avantage de ne pas aborder le foyer de fracture ce qui diminue le risque (25)

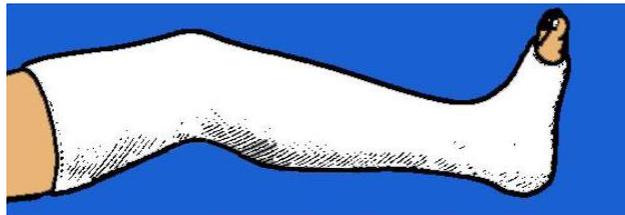


Figure02 : Traitement par un appareil plâtré.

3. L'ostéosynthèse (traitement interne) :

C'est une intervention chirurgicale qui consiste à réunir des fragments d'un os fracturé à l'aide d'une pièce métallique (boulons, vis, plaque, ...).

-Stérilisation du matériel d'ostéosynthèse :

La désinfection ou la stérilisation du matériel permet d'éliminer les organismes pathogènes présents et d'éviter leur transmission au moment de l'acte opératoire. (26)

Il doit être "biocompatible" c'est-à-dire qu'il ne doit pas déclencher des réactions toxiques et inflammatoires. (23)

3.1. Ostéosynthèse par vis :

L'avantage est de stabiliser à minima le foyer de la fracture en le mettant en compression. Il existe différentes formes de vis, la vis de filetage (vis pour l'os cortical ou pour l'os spongieux), une vis permettant de stabiliser le foyer de fracture lorsqu'il existe par exemple deux fragments avec une fracture bien nette, et la vis de compression (le filetage qui ne prend qu'à la partie distale). (25)

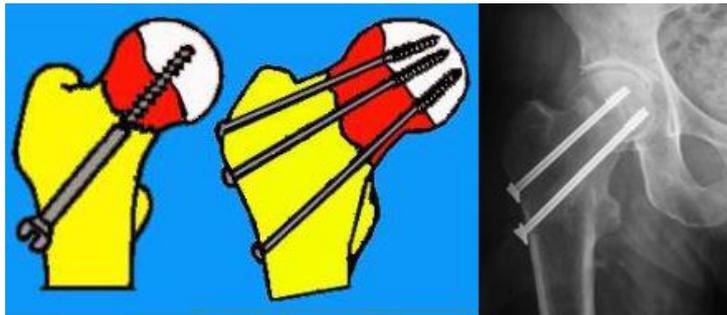


Figure 03 : Ostéosynthèse par vis.

3.2. Ostéosynthèse par plaque vissée :

une plaque appliquée contre une corticale osseuse et stabilisée par des vis permet également de stabiliser un foyer de fracture. (25)

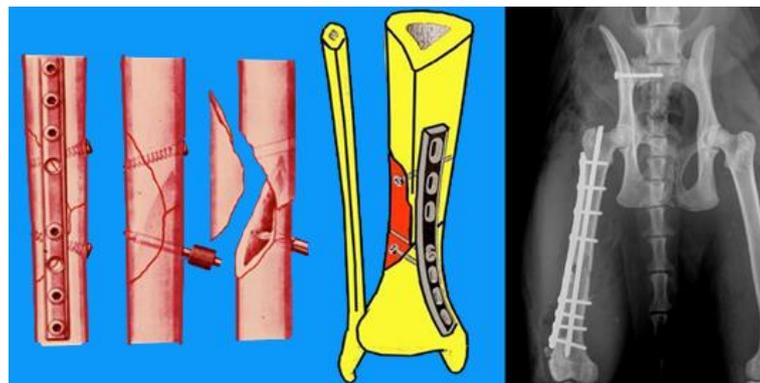


Figure 04 : Ostéosynthèse par plaque.

3.3. Ostéosynthèse par vis-plaque

Le système de vis plaque est particulièrement adapté aux fractures épiphysaires souvent avec des plaques spéciales. Il est ainsi possible de stabiliser les fragments épiphysaires des os longs par exemple les fractures des extrémités inférieures du fémur, de l'extrémité supérieure du tibia, du pilon tibial. (25)



Figure 05 : Ostéosynthèse par vis-plaque.

3.4. Ostéosynthèse parenclouage

Le clou est une tige métallique de gros diamètre mise au centre de l'os dans le canal médullaire allant d'une épiphyse à l'autre, Il existe des clous simples et des clous verrouillés par vis. (25)

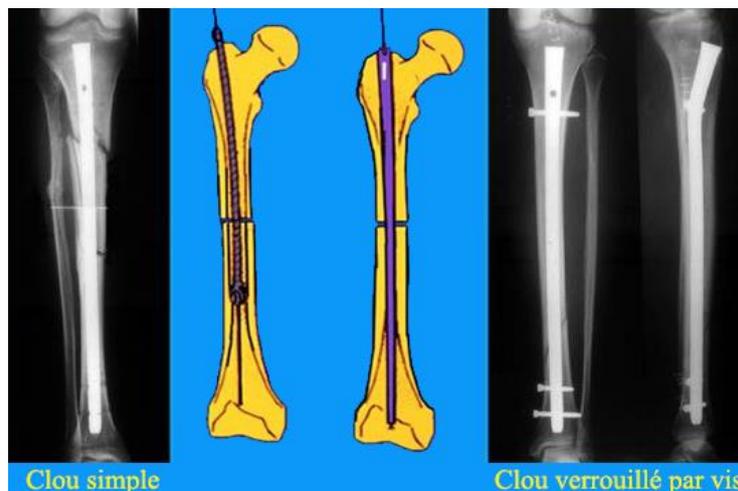


Figure 06 : Ostéosynthèse par enclouage.

3.5. Ostéosynthèse par vis-clou (le clou gamma)

Il est possible d'utiliser un petit clou à l'extrémité supérieure du fémur, verrouillé en bas. A travers ce clou, passe une grosse vis qui traverse le trochanter, le col et vient se fixer au centre de la tête. (25)

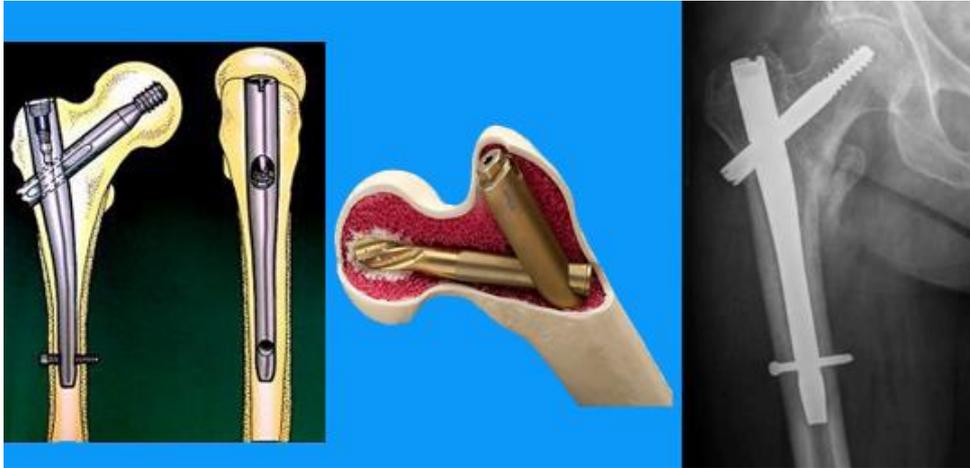


Figure 07 : Ostéosynthèse par clou gamma.

3.6. Ostéosynthèse par fixateur externe

Il s'agit d'une ostéosynthèse à distance du foyer de fracture. Des broches sont positionnées perpendiculairement au dessus et au dessous du foyer de fracture et reliées à l'extérieur par des barres. (25)



Figure 08: Ostéosynthèse par fixateur externe.

IV. Facteurs de risque de l'infection sur site opératoire en orthopédie traumatologie :

1. Risque infectieux lié au patient :

Les facteurs de risque d'infection liés au patient peuvent être évalués en orthopédie au moyen du score NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance), qui prend en compte des données non ou peu modulables :

- Etat du patient selon le score ASA. (8)
- L'âge (ISO est remarquée surtout chez les patients âgés)
- Une autre infection nosocomiale
- Etat immunitaire
- Statut nutritionnel
- Diabète
- Flore cutanée (La peau normale est colonisée par une flore comportant des germes résidents «non pathogène » et de transit « pathogène »)
- Portage de staphylocoque résistant à la méticilline(SARM)
- Le polytraumatisé présente un risque particulier d'infection en raison de l'atteinte traumatique multiple, des lésions viscérales, et des gestes invasifs nécessaires à la ressuscitation (réanimation). (8)

Tableau 02: le score de l'américain society of anesthesiologiste (ASA)

Classification du de l'état de santé du patient	
Score	État de santé du patient
1	Patient sain, en bonne santé, c'est-à-dire sans atteinte organique, physiologique, biochimique ou psychique.
2	Maladie systémique légère, patient présentant une atteinte modérée d'une grande fonction, par exemple : légère hypertension, anémie, bronchite chronique légère.
3	Maladie systémique sévère ou invalidante, patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction qui n'entraîne pas d'incapacité, par exemple : angine de poitrine modérée, diabète, hypertension grave, <u>décompensation</u> cardiaque débutante.
4	Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction, invalidante, et qui met en jeu le pronostic vital, par exemple : angine de poitrine au repos, insuffisance systémique prononcée (pulmonaire, rénale, hépatique, cardiaque...)
5	Patient moribond dont l'espérance de vie ne dépasse pas 24 heures, sans intervention chirurgicale. (« Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention » : source SFAR)
6	Patient en état de mort cérébrale, candidat potentiel au don d'organes (selon critères spécifiques)

2. Facteurs liées à la chirurgie

- La réalisation d'une ostéosynthèse (tableau 02 référence (27))

Tableau 03 : Présence d'implant ou de corps étranger par type de chirurgies Associées aux bactériémies secondaires à une ISO

Type de chirurgie	Présence d'implant ^a ou de corps étranger			Total (n)
	Présence (n, %)	Absence (n, %)	Inconnu (n, %)	
Cardiaque	81 (62,8 %)	47 (36,4 %)	1 (0,8 %)	129
Orthopédique	80 (85,1 %)	14 (14,9 %)	0	94
Vasculaire	33 (52,3 %)	27 (42,9 %)	3 (4,8 %)	63

Ce tableau montre que 85,1 % des chirurgies orthopédiques qui ont mené à une bactériémie secondaire à une ISO incluait la présence d'implant ou de corps étranger. (27)

Dans une étude américaine publiée en 2004, les facteurs de risque de survenue d'une ISO à SARM chez des patients opérés en majorité en unité d'orthopédie-traumatologie étaient :

- *Le transfert secondaire en unité de poursuite de soins et de rééducation
- *Une durée de l'antibiothérapie postopératoire de plus de 24 heures
- *La présence d'un drainage du site opéré plus de 24 heures et un séjour hospitalier de plus de 3 jours après l'intervention. (8)
- Durée de l'intervention, type d'intervention, et le nombre d'interventions ect (8)
- Le site de l'intervention : une zone infectée et sur une région pileuse et humide augmente le risque d'infection du site opératoire
- Et surtout le niveau de propreté de l'acte chirurgical
- Anesthésie : Il existe une corrélation entre l'infection du site opératoire et la qualité de l'anesthésie. En effet l'hypoxie augmente le risque infectieux.
- La classe de septicité d'Altemeier. (11)

Tableau 04 : Critères de la classification d'Altemeier

Classes d'Altemeier	Critères
1. Propre	<ul style="list-style-type: none">- Plaie opératoire non infectée- Pas d'inflammation- Tractus respiratoires, alimentaires, génitaux ou urinaires ne sont pas touchés.- Plaie propre fermées et si nécessaire drainé par drainage clos.- Traumatisme fermé s'ils correspondent aux critères
2. Propre-contaminé	<ul style="list-style-type: none">- Plaie opératoire qui pénètre les tractus respiratoire, alimentaire, génitaux ou urinaires sous contrôle et sans contamination inhabituelle- Opérations impliquant le tractus biliaire, l'appendice, le vagin et l'oropharynx
3. Contaminé	<ul style="list-style-type: none">- Plaie accidentelle récente- Opération avec faute d'asepsie majeur (massage cardiaque ouvert) souillage par le contenu du tractus gastro-intestinal- Incision de zone inflammatoire non purulente
4. Sale/infectée	<ul style="list-style-type: none">- Ancienne plaie traumatique avec tissu dévitalisé et celle qui impliquent une infection clinique existant ou une perforation des viscères.- Le micro-organisme à l'origine de l'ISO doit être présent dans le champ opératoire avant l'incision

3. Risque infectieux lié à l'environnement

Les risques de contamination de la plaie opératoire liés à l'environnement que constitue le bloc opératoire sont liés à de nombreux facteurs dont les plus importants sont :

- La conception du bloc opératoire
- La qualité de l'air et de l'eau
- Et les règles régissant l'activité humaine.

Le risque de contamination par voie aérienne est proportionnel à la quantité de particules présentes dans le bloc opératoire, chaque particule pouvant être le vecteur d'un agent infectieux. (8)

- L'environnement pré-, per- et postopératoire du malade
- L'équipe soignante. (28)

V. Diagnostic

1. Le diagnostic de l'infection osseuse

Le diagnostic de l'infection osseuse des membres peut être :

1.1. Clinique

Il est facile lorsqu'il existe un aspect inflammatoire associé à un écoulement de la voie d'abord, une fistule nettement productive et/ou de la fièvre. Dans certains cas, seuls existent un œdème, une rougeur locale ou l'apparition de « mauvaises odeurs ». Parfois seule une douleur peut faire évoquer ce diagnostic. (29)

Si le diagnostic ne peut être évoqué cliniquement des examens paracliniques s'imposent.

1.2. Paraclinique

➤ Radiographie

Dans un premier temps, il convient de réaliser une radiographie simple du segment osseux. Cette radiographie peut mettre en évidence une apposition périostée mais aussi préciser l'état du foyer de fracture et montrer une résorption osseuse anormalement majorée. Le scanner permet quant à lui d'être plus précis et de visualiser les séquestres.

Enfin, l'IRM peut montrer l'existence d'un abcès centro-médullaire mais aussi une inflammation péri-lésionnelle importante ou l'existence d'abcès des parties molles autour de l'os. (29)

➤ Biologie

* Une numération formule sanguine NFS,

* Un dosage de la C réactive protéine CRP ou une vitesse de sédimentation VS (29)

*La procalcitonine : largement reconnue comme un biomarqueur hautement sensible de l'inflammation et l'infection sévère. (30)

On observe le plus souvent une élévation modérée de la CRP et de la VS.

Mais l'absence de syndrome inflammatoire n'exclut pas le diagnostic (31)

2. Les examens bactériologiques

Les examens bactériologiques sont d'une grande importance. En effet, le diagnostic d'infection ne peut être affirmé que sur des arguments bactériologiques, ces examens sont à réaliser avec grand soin. (29)

Le diagnostic bactériologique repose essentiellement sur les cultures des prélèvements peropératoires. Ils doivent être multiples (au moins trois, voire cinq).

L'écouvillonnage d'une fistule ou d'une cicatrice désunie est souvent contaminé par la flore cutanée et ne peut avoir de valeur décisionnelle. Elle peut être utilisée pour le choix de l'antibiothérapie initiale, en attendant les résultats des prélèvements peropératoires.

Les prélèvements osseux profonds doivent être acheminés rapidement au laboratoire où les prélèvements solides sont broyés stérilement sous une hotte pour libérer les bactéries adhérentes, engluées dans le biofilm.

Chaque prélèvement, qu'il soit liquide ou solide, doit être ensemencé sur milieux enrichis : gélose au sang frais incubée en aérobie et anaérobie à 37° C ; gélose au sang cuit supplémentée en polyvitamines sous 5 % de CO₂, et un milieu sélectif (Chapmann, Hektoen, BCP,...)

Un bouillon d'enrichissement sera ensemencé parallèlement.

L'incubation des milieux de culture doit être prolongée (au moins 8 jours) pour permettre la croissance de bactéries exigeantes de croissance lente (exemple : variants micro-colonies de *Staphylococcus aureus*)

Les bouillons doivent être repiqués lorsque le milieu se trouble, et systématiquement au 8e jour si le milieu reste clair(31)

Des hémocultures seront faites si le patient fait des pics fébriles (bactériémie).

VI. Etiologies bactériennes

Le type et la fréquence des germes isolés diffèrent d'un pays à un autre, dans le même pays d'un établissement hospitalier à un autre, et dans le même établissement d'un service à un autre et ceci d'une période à une autre

- L'Infection du Site Opératoire en Chirurgie Ortho-Traumatologique Propre au CNHU-HKM de Cotonou 2011 Le germe le plus fréquent était :

* Le *Staphylococcus aureus* (53,4%)

* Suivi du *Pseudomonasaeruginosa* (7,6%)

* Et de l'*Acinetobacter* (7,6%). (32)

- Dans le rapport du RAISIN 2012 (voir figure 9), *S. aureus* est le germe le plus représenté avec 29,2 % des germes. Au moins un micro-organisme est retrouvé dans 76,2 % des cas. (33)

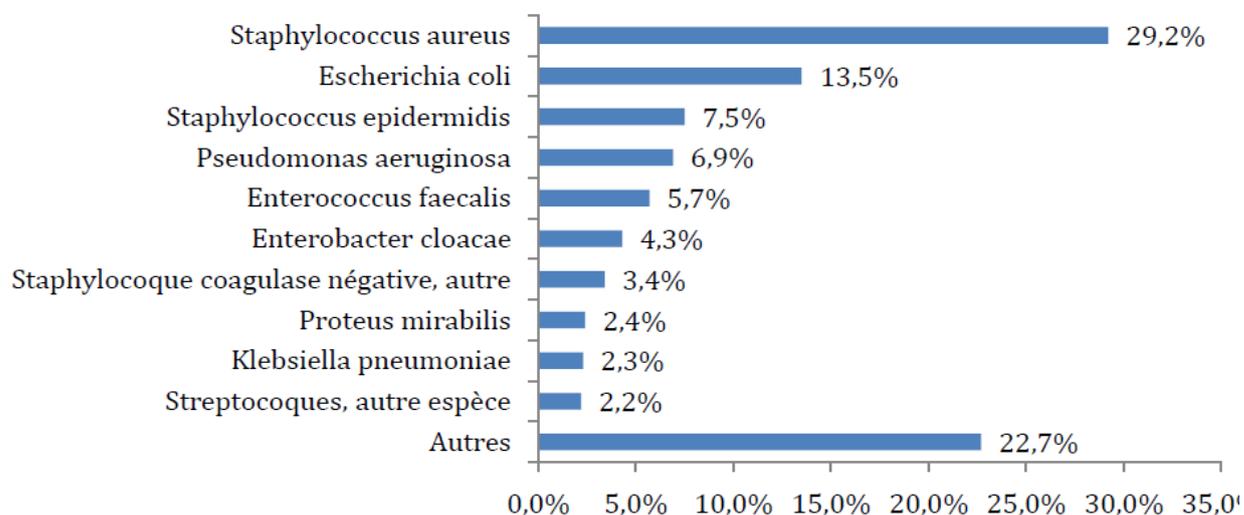


Figure 09 : Distribution des principaux micro- organismes isolés des infections du site opératoire (rapport RAISIN 2012)

Tableau 05 : 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. (34)

Micro-organisme	ECDC	ENP	NHS	NHSN
	2012	France 2012	GB 2012	EU 2009-2010
Cocci Gram positif	46,3	34	46,3	47
<i>Staphylococcus aureus</i>	17,9	15,9	33,9	30,4
Staphylocoques coagulase négative	9,6	6,1	-	11,7
Entérocoques	14,5	5,6	-	5,9
Entérobactéries	32,5	45,4	33,1	22,4
Gram négatif non fermentant	12,8	11	-	6,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7,6	8,4	-	5,5
Bacilles anaérobies	2,5	4	-	
Fongiques	4,2	3,7	0,6	1,8

Tous les germes cutanés doivent être considérés comme potentiellement pathogènes surtout en présence de matériel. Les plus fréquemment rencontrés sur un site opératoire sont :

a. Le Staphylocoque

Cocci à Gram positif, dont on distingue :

- Le staphylocoque doré :

Staphylococcus aureus est l'une des bactéries les plus fréquemment isolées en cas d'infection acquise au bloc opératoire. Elle est l'espèce la plus impliquée dans les transmissions croisées ; Sa prévalence dans portage nasal varie de 10 à 15% chez l'adulte sain et de 20 à 35 % chez le personnel hospitalier. (35)

(Outre les infections cutanées ou sous-cutanées, les septicémies à Staphylocoque peuvent entraîner des infections métastatiques, notamment au niveau de l'appareil ostéo-articulaire.) (35)

Infections se compliquent parfois par extension loco-régionale de l'infection, ou par diffusion hématogène de la bactérie. *S. aureus* peut alors être responsable d'ostéomyélites.

Les ostéomyélites aiguës touchent le plus souvent les os longs chez les enfants et les vertèbres chez les adultes. De même, contrairement à ce que l'on observe chez les adultes, les arthrites septiques chez les enfants peuvent être associées à une ostéomyélite adjacente du fait de la présence de vaisseaux sanguins au niveau de l'épiphyse. *S. aureus* tient également une place dominante dans les infections ostéo-articulaires post-chirurgicales, d'inoculation ou après traumatismes. (36)

Actuellement environ 95% des souches sont résistantes à la pénicilline G, aux aminopénicillines, aux carboxypénicillines et aux uréidopénicillines

D'autres sont résistantes à la méthicillines, les souches possédant ce type de résistance sont dite « SARM » staphylococcus aureus méticillino-résistant, ces souches sont résistantes à toutes les bêta-lactamines et généralement résistantes aux autres familles d'antibiotique (souche polymésistantes). Toutes ces souches produisent la pénicillinase staphylococcique. (37)

- **Staphylocoques à coagulase négative (SCN) :**

Ils sont présents dans la flore cutanée normale et sont considérés comme non virulents. Au cours de la décennie dernière, ils sont devenus d'importants agents pathogènes nosocomiaux ayant une propension à coloniser des corps étrangers comme les prothèses orthopédiques, les cathéters à demeure et le matériel de greffe.

a. Le Streptocoque

Cocci à Gram positif.

Le genre *Streptococcus* (S.) comporte de nombreuses espèces pathogènes pour l'homme. Certaines sont associées avec une fréquence particulière à des tableaux infectieux assez caractéristiques. Ainsi les deux espèces plus fréquemment rencontrées dans les infections post-opératoires sont :

- ❖ *Streptococcus pyogenes* (groupe A)
- ❖ *Streptococcus agalactiae* (groupe B)

- *Streptococcus pyogenes* (groupe A) : ayant des propriétés toxinogènes et participant à la genèse d'atteintes cutanées ou sous-cutanées comme l'érysipèle ou les fasciites nécrosantes d'où l'appellation de « « Bactéries mangeuses de chair » ».
- *Streptococcus agalactiae* (groupe B) : Saprophyte habituel de la peau et des muqueuses, peut être responsable d'une ostéomyélite, d'abcès ou de méningite en post-opératoire. (35)

Comme tous les streptocoques, les streptocoques « A » résistent aux aminosides ;
Streptocoques « B » résistent aux cyclines (37)

b. Les entérobactéries

Bacilles à Gram négatif, anaérobies facultatifs, hôtes habituels de l'intestin de l'homme. Mais, peuvent également être responsables d'infections en postopératoires surtout celles productrices de beta-lactamases dont *Escherichia coli*. (35)

Les souches d'entérobactéries les plus redoutées dans les infections associées aux soins sont les souches multirésistantes aux antibiotiques : Bactéries productrices des betalactamase à spectre élargi (BLSE), Céphalosporinases de haut niveau(CHN), Entérobactéries productrices de carbapénémases(EPC) les rendant résistantes aux B-lactamines à large spectre et qui ont aussi souvent des résistances associées (aux aminosides, fluoroquinolones)(38)

Les plus fréquemment entérobactéries rencontrés en infection hospitalière :

- Genre *Escherichia*
- Klebsiella* - *Enterobacter* - *Serratia* (KES)
- Genre *proteus* (37)

c. Autres germes

1. *Pseudomonas aeruginosa*

Bacilles mobiles, Gram négatif, aérobie stricte. Il est responsable de redoutables infections hospitalières, surtout chez les malades affaiblis et aux défenses diminuées. (35)

Pseudomonas sont résistants a de nombreux antibiotiques, des souches multi résistantes (BMR) sont en train d'émerger notamment contre la carbénicilline les céphalosporines, la ceftazidime (CAZ) et la ciprofloxacine et surtout a l'imipenem (37)

2. *Acinetobacter baumannii*

Diplobacilles principalement, diplocoques et rares formes longues, a gram négatif

Espèces hospitalière la plus importante, pose un problème de multi résistance aux antibiotiques.

La caractéristique principale reste non son pouvoir pathogène, mais sa résistance aux antibiotiques, en effet cette bactérie a acquis des caractéristiques de résistance aux antibiotiques originales qui la rendent préoccupantes en milieu hospitalier.(37)

VII. Prise en charge de l'infection du site opératoire en orthopédie traumatologie

1-Préventive

Afin de diminuer l'incidence de cette pathologie, il est nécessaire

- D'en améliorer la détection et la surveillance,
- D'optimiser les mesures et protocoles d'hygiène au bloc opératoire ou en salle d'hospitalisation,
- Et enfin d'adapter les traitements prophylactiques au niveau de risque correspondant.

Tout ceci nécessite une prise en charge pluridisciplinaire, une information éclairée des patients sur ce risque, et une implication consciencieuse de l'ensemble des acteurs de soins. (28)

Prévenir la survenue d'une infection, c'est mettre en place des moyens capables d'éviter la rencontre entre le foyer de fracture et le(s) germe(s) pathogène(s).

Cette rencontre peut être programmée dans le cadre d'une chirurgie réglée ou d'urgence, durant laquelle le foyer de fracture et l'hématome péri-fracturaire sont en contact avec des germes. Dans une fracture ouverte, cette rencontre est imposée par la situation et le traumatisme initial (29)

La prévention des ISO a pour objet d'éviter la bio-contamination de la plaie opératoire durant l'intervention et lors des soins postopératoires.

- Elle associe l'antibioprophylaxie,
- Des règles d'asepsie concernant l'environnement opératoire et le comportement de l'ensemble de l'équipe chirurgicale (11)

Pour diminuer le risque de contamination :

- Préparation du patient,
- Normes des blocs opératoires,
- Lavage chirurgical des mains,
- Qualité de l'air et de l'eau,
- Antibioprophylaxie adéquate,
- Prise en charge des autres pathologies,
- Durée d'hospitalisation préopératoire, etc.

Les textes légaux (création du Comité local des infections nosocomiales [CLIN]) et les obligations de traçabilité visent à uniformiser et à optimiser les moyens de prévention. L'information du patient sur le risque d'infection et de ses conséquences est un impératif de l'exercice de l'orthopédie-traumatologie. (8)

- Le dépistage des réservoirs de staphylocoques dorés mérite une attention particulière compte tenu de sa fréquence lors des ISO. Le portage permanent du staphylocoque doré concerne 20 % de la population et 60 % pour le portage intermittent.
- Le gîte principal est la partie antérieure des fosses nasales,
- Et le portage cutané est toujours secondaire au portage nasal.

C'est aussi dans cette situation qu'un traitement préventif par la mupirocine peut être envisagé. Le dépistage des SARM et des entérobactéries productrices de bêtalactamases est indiqué en cas de chirurgie programmée dans les situations suivantes :

- Patient ayant fait un séjour en réanimation ou en structure de long ou moyen séjour (notamment en cas d'antibiothérapie prolongée)
- Patient présentant des lésions cutanées chroniques.

Pour les autres bactéries, la présence d'une infection bactérienne sans rapport avec l'indication opératoire doit faire différer celle-ci. L'intervention ne doit pas être précédée d'une antibiothérapie (sauf situation vitale avec infection non contrôlée) surtout si l'intervention a un but de diagnostic bactériologique.

En situation vitale, il est toujours possible d'effectuer une ponction à visée bactériologique sous anesthésie locale avant la mise en route de l'antibiothérapie. L'identification du portage d'une bactérie multi résistante (SARM, Pseudomonas spp. ticarcilline-résistant, entérobactéries productrices de bêtalactamases à spectre élargi) doit faire envisager un isolement afin de rompre la possibilité de dissémination à l'intérieur de l'établissement. Notamment si ces germes ne sont pas accessibles à un traitement de décontamination. Le dépistage et le risque de transmission des pathologies virales doivent aussi être considérés (exp VIH). (8)

2. Règles de base au bloc opératoire

- Un bloc opératoire doit séparer les circuits d'approvisionnement, du patient et du personnel.

- Une zone sas doit séparer les circulations du bloc opératoire de celles du reste de l'établissement.
- Le bloc opératoire doit être une structure indépendante du reste de l'hôpital dont il doit être séparé par différents systèmes le rendant « étanche »
- La salle d'intervention doit comporter des murs lisses et disposer d'un système d'évacuation des déchets.
- Le nettoyage (bionettoyage, c'est-à-dire à la fois mécanique, et décontaminant) des surfaces horizontales (sols, plafond) et des surfaces verticales (murs) n'est réellement possible que si les anfractuosités et irrégularités de ces surfaces sont réduites au minimum.

On ne recommande pas de faire des prélèvements systématiques dans l'air ou sur les surfaces.

En régime de croisière du bloc et de la ventilation

En revanche, ces prélèvements sont recommandés en contexte épidémique, et lors de la mise en route du bloc après une période de travaux. Il faut éviter la stérilisation flash de l'instrumentation sauf cas particulier d'urgence.

Notamment le lavage (sol et surfaces) doit être suivi d'une période de repos, le lavage entraînant par lui-même une élévation des PNC. Les systèmes d'aspiration clos doivent être préférés si un drainage est nécessaire. Il faut éviter de laisser les drains en place plus de 48 à 72 heures. Pour tous les soignants exposés aux projections, le port de lunettes est indispensable. (8)

***Gestion de l'air**

Méthodes de traitement de l'air en salle associant une distribution unidirectionnelle et à vitesse élevée d'air filtré pour constituer une véritable barrière autour de la table, procédé connu sous le nom de flux laminaire, et par des mesures rigoureuses de préparation de l'opéré, des équipements adaptés et un comportement strict du chirurgien et du personnel de salle. (39)

***Gestion de l'eau**

Contrairement à la gestion de l'air, il existe seulement depuis peu une réglementation de la qualité de l'eau utilisée au bloc opératoire. L'eau sanitaire délivrée doit être de « l'eau propre pour soins standards », ce qui correspond à une norme précise. La recherche de *Pseudomonas aeruginosa* y est pratiquée comme indicateur d'une contamination par des bactéries hydriques responsables d'infections nosocomiales. (8)

***Autres paramètres de l'environnement**

- La température doit être correctement réglée : trop froide, elle diminue les moyens de défense du patient, trop chaude, elle favorise la prolifération des germes sur les particules.
- L'humidification de l'air est devenue impossible du fait du risque lié au développement de légionelloses.
- Le matériel doit être en bon état, et décontaminé entre chaque intervention. (8)

***Préparation de l'équipe chirurgicale et installation du patient**

- Tenues de bloc
- Hygiène des mains.
- Gants
- Circulation en salle
- Préparation de la table d'opération
- Technique opératoire. (39)
- Administration appropriée des antibiotiques prophylactiques

3. antibioprofylaxie

L'une des principales actions préventives consiste à optimiser les mesures antibioprofylactiques. Il est démontré que l'administration appropriée d'antibiotiques réduit les infections du site opératoire.

L'utilisation optimale des antibiotiques, quant à leur indication, à leur choix et à leur dosage, ainsi qu'au moment idéal et à la durée de l'antibiothérapie, aidera à prévenir les infections du site opératoire et minimisera les conséquences fâcheuses, telles que les surinfections, les réactions indésirables et l'émergence de résistances.

L'administration inutile d'antibiotiques expose les patients à de possibles surinfections, comme le *Clostridium difficile*, et accroît la pression sélective sur les organismes pouvant entraîner une résistance aux antimicrobiens. (40)

3.1-Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique

Tableau 06 : Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique. Réf(41)

Acte Chirurgical	Produit	Dose initiale	Ré-injection et Durée
Prothèse articulaire quelle que soit l'articulation (membre supérieur, membre inférieur)	Céfazoline	2g IV lente	1 g si durée > 4h Limitée à la période opératoire (24h max)
	Céfamandole	1,5g IV lente	0,75 g si durée > 2h Limitée à la période opératoire (24h max)
	Céfuroxime	1,5g IV lente	0,75 g si durée > 2h Limitée à la période opératoire (24h max)
	Allergie : Clindamycine ou Vancomycine	900 mg IV lente 30 mg/kg/120 min	Limitée à la période opératoire (24h max)
Mise en place de matériel quel qu'il soit (résorbable ou non, ciment, greffe osseuse...) et quelle que soit la technique (percutanée, vidéoscopie...) Chirurgie articulaire par arthrotomie.	Céfazoline	2g IV lente	1g si durée > 4h
	Allergie : Clindamycine ou Vancomycine	900 mg IV lente 30 mg/kg/120 min	Dose unique Dose unique
Arthroscopie simple sans implant (avec ou sans ménisectomie) Chirurgie extra-articulaire des parties molles sans implant	Pas d'ANTIBIOPROPHYLAXIE		
Chirurgie du rachis avec mise en place de matériel prothétique	Céfazoline	2 g IV lente	Dose unique (durée >4h, réinjecter 1 g)
	Allergie : Vancomycine*	30 mg/kg/120 min	Dose unique

3.2-Antibioprophylaxie en traumatologie

Tableau 07 : Antibioprophylaxie en traumatologie. Réf(41)

Acte Chirurgical	Produit	Posologie	Réinjection et Durée
Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse extrafocale isolée	Pas d'ANTIBIOPROPHYLAXIE		
Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse intrafocale quel que soit le matériel mis en place Fracture ouverte de stade I de Cauchoix quel que soit le matériel mis en place Plaie des parties molles non contuse et non souillée, avec ou sans atteinte de structures nobles (artère, nerf, tendon). Plaie articulaire	Céfazoline	2 g IV lente	1 g si durée > 4h Limitée à la période opératoire (24h max)
	Céfamandole	1,5 g IV lente	0,75 g si durée > 2h Limitée à la période opératoire (24h max)
	Céfuroxime	1,5 g IV lente	0,75 g si durée > 2h Limitée à la période opératoire (24h max)
	Allergie : Clindamycine + Gentamicine	900 mg IV lente 5 mg/kg/j	600 mg si durée > 4h
Fracture ouverte stade II et 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	Péni A + IB *	2 g IV lente	1 g si durée > 2h 48h maximum
	Allergie : Clindamycine + Gentamicine	900 mg IV lente 5 mg/kg/j	600 mg si durée > 4h 48h maximum 48h maximum

VII. Traitement des infections en orthopédie

1. Prise en charge d'une infection précoce

Etant donné que le biofilm est encore immature et peut être éliminé par antibiothérapie dans les 6 semaines suivant la mise en place de l'implant, un débridement chirurgical minutieux et un rinçage abondant visant à réduire le nombre de germes associés à un traitement antimicrobien de 12 semaines agissant sur le biofilm (rifampicine, ciprofloxacine) parviennent dans la plupart des cas à éradiquer l'infection, malgré le maintien du matériau implanté. La condition préalable à cette réussite est une fermeture primaire de la plaie (état satisfaisant des tissus mous ou recouvrement plastique des tissus mous). En outre, un repositionnement acceptable et une stabilité biomécanique suffisante doivent être présents afin de permettre la guérison de la fracture. (42)

2. Prise en charge d'une infection tardive

En raison de la maturité du biofilm, l'éradication de l'infection passe inévitablement par le retrait de l'implant au moyen d'une procédure en un ou deux temps. Une nouvelle ostéosynthèse en un temps est possible en l'absence de facteurs de complication tels que des agents pathogènes problématiques, des fistules cutanées ou des lésions importantes des tissus mous ou des os. Dans tous les autres cas, une procédure en deux temps doit être réalisée avec stabilisation externe temporaire (fixateur externe, plâtre ou attelle) dans l'intervalle. En présence d'agents pathogènes problématiques, un intervalle suffisant de 2 à 6 semaines avec antibiothérapie intraveineuse (IV) doit être respecté (42)

3. Approche chirurgicale

Afin de réduire mécaniquement le nombre de germes, le débridement chirurgical avec excision des tissus nécrosés, des membranes des abcès et des fistules percutanées, ainsi que le retrait intégral des séquestres osseux et des corps étrangers (vis brisées, chaînes de gentamicine, matériel de suture) est l'approche de choix.

Les tissus dévitalisés résiduels sont à l'origine d'une persistance de l'infection. Par ailleurs, un lavement intra-opératoire abondant avec un volume important de solutions électrolytiques (NaCl ou Ringerlactate) ou de polyhexaméthylène (0,02 ou 0,04%) est également pertinent. En cas d'atteinte intra-médullaire, un forage de l'espace médullaire ainsi que la création d'une fenêtre corticale sont indiqués.

Le matériau d'ostéosynthèse est retiré ou remplacé en un ou deux temps et envoyé à la sonication (à l'exception des cas d'infection précoce non compliquée). Après un prélèvement biopsique et un débridement, l'objectif est d'obtenir une fermeture primaire de la plaie ou bien de réaliser un recouvrement plastique (peau mince ou plastie par lambeau). (42)

4. Traitement par antibiothérapie

4.1. Antibiotibiothérapie curative

Les antibiotiques de choix dans le service d'OTR doivent être actifs sur les bactéries impliquées habituellement : staphylocoques, streptocoques, entérobactéries, *Pseudomonas* spp et anaérobies. Ils doivent aussi pénétrer efficacement dans la synoviale, l'os cortical et spongieux infectés.

Les antibiotiques diffusent généralement bien dans la synoviale enflammée. En cas d'arthrite aiguë, le choix antibiotique repose donc sur l'examen de l'antibiogramme et le respect des règles habituelles vis-à-vis des posologies, du risque d'allergie et du risque d'interaction médicamenteuse.

En cas d'infection osseuse, le choix est plus limité puisque les antibiotiques à forte pénétration intra osseuse sont : la rifampicine, la clindamycine, la fosfomycine, les fluoroquinolones et l'acide fusidique.

Tous ces antibiotiques ont la caractéristique de sélectionner très rapidement les mutants résistants naturellement présents dans l'inoculum initial. Il ne faut donc jamais utiliser ces antibiotiques en monothérapie au cours des infections staphylococciques. Ces antibiotiques ne devraient jamais faire partie de schémas thérapeutiques probabilistes. Ils n'ont pas de place dans le traitement des infections aiguës. (43)

4.2. Antibiothérapie probabiliste

L'antibiothérapie « probabiliste » correspond à une prescription d'antibiotique(s) réalisée avant que ne soient connues la nature et/ou la sensibilité du ou des microorganismes responsables de l'infection.

Elle doit alors correspondre au traitement admis pour être régulièrement efficace dans la situation en cause. Il ne s'agit pas d'une antibiothérapie « à l'aveugle » mais au contraire d'une prescription raisonnée prenant en considération tous les éléments disponibles pour effectuer le meilleur choix possible. (44)

Indications :

Dans certaines situations, le traitement antibiotique doit être débuté avant de disposer des résultats des prélèvements microbiologiques. Ces prélèvements sont à faire systématiquement avant d'administrer et ne serait-ce qu'une seule dose d'antibiotique.

Dès que les prélèvements bactériologiques sont disponibles, une désescalade vers une antibiothérapie adaptée doit être envisagée le plus rapidement possible, après discussion avec le référent en infectiologie. (43)

4.3. Antibiothérapie adaptée

L'antibiothérapie « adaptée » correspond à une prescription d'antibiotique(s) réalisée après avoir connu le ou les microorganismes responsables de l'infection et leur sensibilité envers des antibiotiques par un antibiogramme.

Tableau 08 : les antibiothérapies adaptées et leurs germes correspondants. Réf (43)

Germes	Antibiothérapie adaptée
Staphylocoque (dore ou à coagulase négative)	Rifampicine – levofloxacine Rifampicine + clindamycine Rifampicine + acide fusidique (mauvaise tolérance hépatique) Rifampicine + teicoplanine (difficile à mettre en œuvre) Linezolid (traitement à long terme = toxicité) Rifampicine + triméthoprime/sulfaméthoxazole (cotrimoxazole)
Streptocoque et entérocoque	Amoxicilline + rifampicine Vancomycine ou teicoplanine + rifampicine Amoxicilline ou glycopeptide + gentamicine (si sepsis grave) Rifampicine + levofloxacine (envisageable si la souche est sensible aux 2 molécules)
Bacilles à Gram négatif	Levofloxacine + C3G (ceftriaxone ou cefotaxime) Ceftazidime, céfépime ou imipénème + levofloxacine (en cas d'infection à <i>Pseudomonas</i> spp) ou amikacine (si sepsis) Levofloxacine + céfépime pendant 3 semaines au moins puis levofloxacine en monothérapie Relais oral : Amoxicilline Céfalexine Rifampicine Acide fusidique Levofloxacine Ciprofloxacine Clindamycine

Partie pratique

The text 'Partie pratique' is rendered in a 3D, sans-serif font. Each letter is filled with a different color from a rainbow spectrum, starting with purple for 'P', transitioning through red, orange, yellow, green, and blue, and ending with purple for 'e'. The letters are positioned on a white surface, casting a soft, grey shadow to the left and slightly forward, giving the text a sense of depth and volume.

Matériels et méthodes

Matériels et méthodes

I. Objectifs

1. Objectif principal

Déterminer la fréquence des infections du site opératoire chez les patients fracturés des membres

2. Objectifs secondaires

- Déterminer les germes responsables d'ISO dans le service OTR.
- Etudier la résistance de ces germes vis-à-vis différents antibiotiques.
- Suivre l'évolution des patients infectés et leurs réponses aux antibiotiques utilisés.
- Evaluer les facteurs de risque survenues des iso en orthopédie

II. Type et lieu d'étude

1. Type : Etude prospective descriptive observationnelle s'étalant de Septembre 2019 à Mars 2020.

2. Lieu : service orthopédie –traumatologie et rééducation (OTR) du centre hospitalo-universitaire Dr Tidjani Damerdji de Tlemcen.

III. Population

1. Critères d'inclusion

*Patients fracturés opérés au service OTR ou UMC, présentant une infection du site opératoire.

2. Critères de non inclusion

*Patients opérés mais non fracturée

*Patients présents dans le service mais non fracturés et non infectés (ex : consultation pour des douleurs articulaires).

3. Critères d'exclusion

*Patients qui sont décédés après deux à 3 jours de l'étude pour des raisons inconnues

*Patients qui ont des résultats négatifs de l'antibiogramme et absence de germes

*Patients qui ont des dossiers incomplets, perdus de vue

IV. Eléments de surveillance

1. La fièvre

La fièvre est l'élément le plus connu et le plus important dans la surveillance des ISO.

Valeurs normales

La température du corps humain peut se mesurer à l'aide de plusieurs méthodes, qui possèdent chacune leurs normes :

Tableau 09 : Modes et valeurs normales de température. Réf (45)

Mode de mesure	Température normale
Buccal	35,5 à 37,5 °C
Rectal	36,6 à 38 °C
Axillaire	34,7 à 37,3 °C
Auriculaire	35,8 à 38 °C

2. Aspect de la plaie

Clinique

- Inflammation ;
- Ecoulement purulent ;
- Abscess ;
- Odeur et couleur. (Annexe 7)



Figure 10 : Photos des patients présent dans le service OTR TLEM CEN 2020

La plaie exsudative

L'exsudat est la substance liquide présente dans la plaie pendant le processus de guérison. Il est constitué de fluides qui suintent des vaisseaux sanguins. (46)

Elle est en général associée à une charge microbienne élevée, un traumatisme, une inflammation chronique, ou encore des dommages aux capillaires entraînant des saignements excessifs. (47)

Une évaluation précise de l'exsudat est importante tout au long du processus de guérison, la couleur, la quantité, l'odeur et l'aspect ou consistance des exsudats permet généralement aux professionnels de santé les distinguer et les qualifier :



Figure11 : couleurs d'exsudats Réf(46)

Types et couleurs d'exsudats :

***Exsudat séro-sanguin** : peu abondant, de couleur rose et est généralement associé à la cicatrisation normale des plaies.

***Exsudat purulent** : signe d'infection, cet écoulement trouble, laiteux, épais, parfois jaune ou vert, peut en effet être fibrineux en réponse à l'inflammation et/ ou contenir des leucocytes et des bactéries ce qui traduit l'infection.

***Exsudat séreux** : pourtant considéré comme normal à la phase d'inflammation, peut néanmoins être associé à une infection par des bactéries productrices de fibrinolyse (SARM). Il est donc à surveiller car peut être le signe d'une infection grave.

***Exsudat sanguin** : de couleur rouge foncé, est plus souvent associé à des capillaires lésés.

(47)



Figure 12 : Photo prise dans le service OTR TLEMCEM 2020 d'un exsudat purulent

Quantité :

Au fil de la cicatrisation, le volume d'exsudat diminue, mais en cas de complications, la quantité d'exsudat va devenir excessive. De la même manière qu'une sécheresse extrême, une humidité trop élevée peut nuire à la cicatrisation. (47)

- Une plaie **sèche** → problème de cicatrisation, il faut humidifier la plaie ;
- Une plaie saturée à **25%** d'humidité → pas de problème ;
- Entre **25 et 75%** → un drainage modéré permettra de résorber l'humidité excessive ;
- Au-delà de **75%** → la plaie pose 2 problèmes : un niveau excessif d'humidité et les effets possibles du drainage sur sa cicatrisation. (47)

Consistance :

***Faible viscosité** : exsudat fluide, aqueux, un exsudat fluide révèle une faible concentration en protéines qui peut être liée soit à une pathologie veineuse ou à une cardiopathie congestive, soit à une malnutrition. (48)

***Forte viscosité** : exsudat épais ou poisseux ; ne coule pas facilement, une forte viscosité de l'exsudat témoigne d'une concentration élevée en protéines, causée par une infection, un processus inflammatoire ou des tissus nécrosés. (48)

Odeur

***Présence d'odeur :** forte, nauséabonde, âcre, d'excrément, de pourri ou bien odeur sucrée. L'odeur des plaies est provoquée par des bactéries aérobies et anaérobies hébergées dans le tissu nécrotique de la plaie. (49)

Evolution de la plaie :

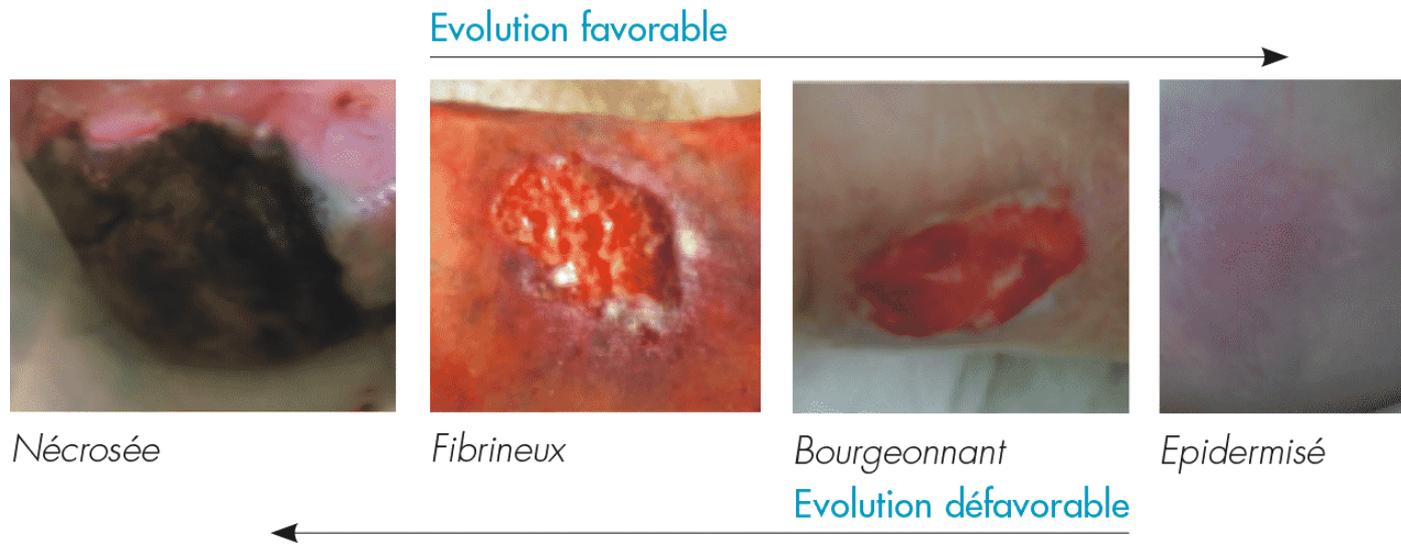


Figure 13 : évolution de la plaie. Réf(50)

Evolution en 3 phases :

Détersion :

- **Plaie nécrosée :** elle se présente sous forme de plaques noirâtres et/ou cartonnées.
- **Plaie fibrineuse :** aspect jaunâtre, en forme de petites plaques filamenteuses.

Bourgeonnement :

- **Plaie bourgeonnante :** Elle présente un aspect rouge, ce stade est un indicateur de bonne cicatrisation.

Epidermisation :

- **Plaie épidermée :** C'est un signe la fin de la cicatrisation. Il faut cependant rester prudent et surveiller son évolution surtout si la cause de son apparition n'a pas été identifiée. (50)

Leur choix de pansement va dépendre de l'objectif à atteindre, soit augmenter l'humidité, soit maintenir l'humidité, soit réduire l'humidité de la plaie. Le pansement doit être changé dès qu'il est saturé. (51) (annexe 2)

3. Antibioprophylaxie

L'antibioprophylaxie est utilisée chez tous les patients infectés selon la recommandation de la SFAR 2010. Dans notre service OTR tous les patients reçoivent une antibioprophylaxie type la Céfazoline 2 gramme de 20 a 30 minute avant l'incision et pour suivi de 24 a 48heures.

4. Paramètre biologique

4.1. FNS (Formule de Numération Sanguine)

Appelé aussi hémogramme, c'est une analyse biologique qui évalue les différentes cellules sanguines, soit les globules blancs, les globules rouges et les plaquettes.

L'hémogramme est un examen automatisé. Il a pour but d'apporter des informations quantitatives (numération) sur les cellules sanguines mais également des informations qualitatives.

Réalisation pratique

*Prélèvement :

Cet examen est réalisé sur sang veineux (chez l'adulte) ou capillaire (chez le petit enfant) prélevé sur anticoagulant sec (EDTA).

Lors du prélèvement, le tube doit être agité pour éviter la formation de microcaillots. De plus, pour avoir une analyse cytologique correcte et une numération plaquettaire exacte, l'examen doit être réalisé rapidement (<2h) après le prélèvement.

*Valeurs normales (52):

Globules blancs :

Tableau 10 : les normes des globules blancs

	Adulte (/µl)	Nouveau-né(/µl)	Enfant 1 an(/µl)	Enfant 10 ans(/µl)
Leucocytes	4000-10000	10000-26000	6000-17500	4500-13500
Neutrophiles (PNN)	1700-7000	6000-26000	1500-8500	1800-8000
Eosinophiles (PNE)	0-500	200-500	0-500	200-500
Basophiles (PNB)	0-50	0-80	0-20	0-50
Lymphocytes	1500-4000	2000-11000	4000-10500	1500-6500
Monocytes	100-600	500-1200	200-1000	200-800

Normes et interprétations :

- Moins de 4000 : on parle d'une leucopénie.
- Entre 4000 et 10000 : dans les normes.
- Plus de 10000 : Hyperleucocytose :
 - Entre 10000 et 15000 : Hyperleucocytose modérée ;
 - Plus de 15000 : Hyperleucocytose franche.

4.2. CRP (Protéine C-réactive)

Protéine synthétisée par les cellules du foie, elle a pour rôle de mobiliser les défenses immunitaires de l'organisme par l'activation de la voie du complément. (53)

- Paramètre précoce mais non spécifique de l'inflammation.
- Valeur physiologique est inférieure à 6mg/L.
- Sa concentration s'élève dès la 6ème heure de l'inflammation. En moyenne, elle devient pathologique 24 heures après le début de l'inflammation et se normalise rapidement après la disparition de la source de l'inflammation. Sa concentration peut être multipliée par 500 ou 1000 lors d'une inflammation aiguë. Le retour de la CRP à une valeur physiologique permet de juger de l'efficacité du traitement.
- Elle s'élève fortement en cas d'infection bactérienne et modérément en cas d'infection virale, parasitaire ou mycobactérienne.
- En post-opératoire, on observe une augmentation de la CRP d'autant plus importante que l'intervention est longue.
- Elle est suivie d'une normalisation rapide. La persistance d'un taux élevé ou l'augmentation de la CRP en post-opératoire fait redouter une complication.

Réalisation pratique :

*Prélèvement :

Le prélèvement se fait à partir de sang veineux, en général au pli du coude. Le tube de prélèvement peut contenir un anticoagulant (plasma hépariné).

Méthodes de mesures de la CRP :

3 méthodes sont utilisées pour mesurer les taux sériques de CRP (54) :

- Qualitatif ;
- Semi-quantitative ;

- Quantitatif.

Les 3 tests sont basés sur la capacité de la CRP à se lier à une grande variété de ligands biologiques formant un complexe (CRP-ligand).

Quand un réactif contenant des anticorps anti-CRP humains est ajouté à un échantillon la CRP, se lie aux anticorps formant un complexe (CRP-ligand) insoluble, qui peut être visualisé et mesuré ensuite. (54)

Test CRP agglutination (méthode qualitative) :

Le réactif en latex est généralement constitué d'un polystyrène uniforme entrepris ou des perles en plastique recouvertes d'anticorps anti-CRP de l'homme.

Le CRP se lie aux anticorps et forme un complexe anticorps-CRP → précipitation

Positif: la présence de l'agglutination indique une concentration de CRP supérieur à 6mg/L.

Négatif: l'absence de l'agglutination indique une concentration de CRP inférieur à 6mg/L.

(Annexe 3)

Test CRP agglutination dilution (méthode semi-quantitative) :

Le test semi-quantitatif implique l'utilisation des dilutions successives du sérum avec une solution saline. Chaque dilution est mélangée avec le réactif de latex en examinant la présence ou non d'agglutination

- ❖ La présence d'agglutination indique une concentration de CRP supérieur ou égale à 6 mg/L, taux considéré comme étant la plus petite concentration ayant une signification clinique.
- ❖ Pour calculer la concentration de la CRP dans la méthode semi-quantitative, la valeur de la plus grande dilution conduisant à une agglutination est multipliée par le seuil de détection (6 mg/l).
Exemple : s'il s'agit de la dilution 1/4, la concentration est exprimée à $4 \times 6 = 24 \text{ mg/l}$.
- ❖ Le temps de réaction plus longs de 2 minutes peut produire de faux résultats positifs.

Méthode quantitative (Immunologique) : automate

Le test immuno-enzymatique (ELISA) et le test quantitatif d'immunofluorescence

4.3. VS (vitesse de sédimentation) :

La vitesse de sédimentation (appelée réaction de BIERNACKI) correspond à la vitesse de sédimentation des hématies dans un tube vertical (tube de WESTERGREN).

Elle est influencée par de nombreux facteurs comme la concentration dans le sang de protéines de l'inflammation et immunoglobulines sériques, mais aussi la concentration des hématies.

Caractéristiques :

- Elle mesurée dans la 1^{ère} heure (la mesure de la 2^{ème} heure n'a pas de signification) ;
- C'est une mesure non spécifique de l'inflammation, utilisée fréquemment comme test médical d'orientation ou de confirmation ;
- La VS est un examen simple, peu coûteux, reproductible mais très peu spécifique (Une VS augmentée ne signifie pas toujours la présence d'un syndrome inflammatoire).

Prélèvement et méthode :

Le prélèvement est effectué de préférence le matin à jeun

Recueillir le sang dans un tube avec anti-coagulant soit 0,4 ml de solution de citrate + 1,6 ml de sang, Agiter, Aspirer le sang citraté dans le tube de WESTERGREN, jusqu'à la graduation 0, Fixer le tube verticalement au support, la base du support doit être horizontale dans un lieu à l'abri de la chaleur. Laisser le tube pendant une heure, noter en millimètres, la hauteur du plasma surnageant, à partir de la graduation zéro.

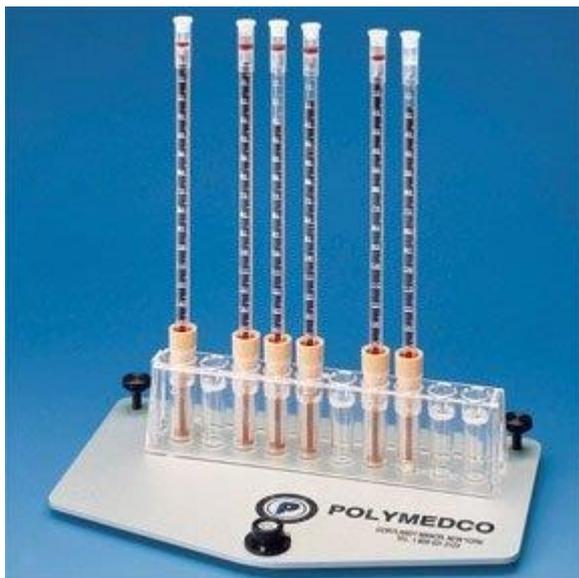


Figure 14 : schéma représentative de réaction de BIERNACKI

5. Examen cyto bactériologique

L'examen cytot bactériologique compte parmi les examens les plus prescrits. Il permet d'isoler le germe (ou les germes) responsable d'une infection post- opératoire, de l'identifier et de déterminer sa sensibilité afin d'adapter l'antibiothérapie la plus efficace. Son interprétation dépend de la qualité de sa réalisation, il doit être aseptique pour éviter sa contamination.

5.1. Technique de prélèvement

*** Prélèvements superficiels : le pus**

- Enlever le pansement.
- Nettoyer avec la solution antiseptique le pourtour de la plaie afin d'éliminer la flore commensale
- Prélever les sécrétions les plus douteuses avec une seringue stérile (de préférence) ou un écouvillon stérile.
- Réaliser le pansement.

***Prélèvement profond (fragment osseux et Matériel d'ostéosynthèse):**

- Réaliser des prélèvements osseux profonds en passant en peau saine si possible
- Privilégier des biopsies au bloc opératoire
- Changer d'instruments à chaque prélèvement
- Réaliser de 1 à 5 prélèvements maximum sur des sites différents
- Collection fermée : Ponctionner à l'aiguille montée sur seringue (type gaz du sang) chasser l'air, boucher la seringue
- Matériel d'ostéosynthèse (vis, ciment, tiges...) : prélever de manière stérile en flacons stériles.
- Fixateurs externes : réaliser un curetage lors de l'ablation ou un recueil de pus le long de la fiche à l'aide d'un cathlon monté sur seringue.
- Tubulures de drains : uniquement en cas d'ablation per-opératoire de drains captifs.

(55)

5.2. Transport et conservation

Le prélèvement doit être acheminé rapidement (<30 min.) au laboratoire.

Si l'acheminement doit être postposé (max. 2h), conserver le prélèvement à T° ambiante et si analyse différée laisser au frais à 4°C

L'étiquetage du prélèvement et le bon destiné au Laboratoire de Bactériologie renseignent : la date et l'heure du prélèvement ; les noms du prescripteur et du préleveur ; le contexte clinique ; l'existence éventuelle d'une antibiothérapie (préciser les molécules) ; l'existence éventuelle d'une fenêtre thérapeutique (préciser sa durée) ; la localisation du ou des sites de prélèvement ; la nature du tissu prélevé pour chaque site.

Prétraitement des échantillons

Les prélèvements des fragments osseux doivent être broyés avant d'être ensemencés pour Libérer les bactéries de la matrice osseuse et augmenter la sensibilité de la culture (69)

5.3. Examen direct

Recherche des éléments cellulaires (leucocyte) et bactéries

Il s'agit de réaliser un frottis fin sur une lame, le sécher, le fixer (chaleur) puis de le colorer au bleu de méthylène (coloration noyau des leucocytes : polylobée pour polynucléaire neutrophile ou un seul noyau occupant la majorité de cytoplasme pour les lymphocytes)

Lecture se fait au Microscope Optique au grossissement *100

La coloration de Gram : permet de distinguer les bactéries à Gram positif (colorées en violet) et les bactéries à Gram négatif (colorées en rose)

Tableau 11 : Gram positif et Gram négatif

Gram positif oriente	Gram négatif oriente
Cocci : -En amas (ou grappe de raisin) : Staphylocoque -En chainettes : Streptocoque	Bacille : -Entérobactéries -Pseudomonas -Acinetobacter (apparaît Gram positif)

5.4. Culture

Divers milieux sont utilisés qui doivent satisfaire les besoins nutritifs et énergétiques des bactéries à cultiver. En pratique, plusieurs milieux solides (gélifiés) sont utilisés avec une technique particulière d'ensemencement permettant l'isolement de clones bactériens sous la forme de colonies. (56)

La durée de l'incubation est variable. Les cultures sont examinées après 24 et 48 h d'incubation. Dans certains contextes, l'incubation doit être prolongée de 5 à 7 jours pour les milieux solides et Au moins 10 à 14 jours pour les milieux liquides

Différents types de milieux sont utilisés selon le germe suspecté :

- Milieux enrichis (gélose au sang frais, gélose au sang cuit = sang chocolat)
- Milieux sélectifs (Hektoen, Chapman...).
- Bouillant d'enrichissement BGT (Bouillon Glucosé Tamponné)

*Pour les bactéries anaérobies : Culture réalisé en absence d O₂ dans des enceintes closes (jarres, ou tube en verre fermé) et on utilise la gélose Columbia (Annexe 4)

5.5. Identification

5.5.1. Aspect des colonies

Tableau 12 : aspect des colonies

<i>Staphylococcus aureus</i>	Entérobactéries	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
colonies jaunes, brillantes, de taille moyenne colonies crémeuses	colonies généralement rondes, lisses, à contour régulier colonies muqueuses, de consistance gélatineuse	Colonies plates, à bord irrégulier et prenant un aspect irisé métallique. Un pigment vert brillant diffusible caractérise cette espèce Une odeur aromatique est souvent présente.

5.5.2. Gram à partir des colonies

5.5.3. Tests d'orientation rapide : oxydase, catalase, coagulase.

Oxydase :

*Bactérie oxydase positive : pseudomonas

*Bactérie oxydase négative : entérobactéries, acinetobacter

Catalase :

*Bactérie catalase positive : staphylocoque

*Bactérie catalase négative : streptocoque

Coagulase :

*Coagulase + : Staphylococcus Aureus entraine la coagulation des facteurs de coagulation

5.5.4. Par ensemencement d'une galerie d'identification biochimique

La galerie API est la plus utilisée contient beaucoup de caractères biochimiques et chaque famille de bactérie a son propre système API exemple :

- API E20 : Entérobactéries
- API 20sterpt : Streptocoque
- API 20NE : Pseudomonas



Figure 15 : Galerie API

5.6. Antibiogramme

Un antibiogramme est une technique de laboratoire visant à tester la sensibilité d'une souche bactérienne vis-à-vis d'un ou plusieurs antibiotiques supposés ou connus.

Il s'agit d'un test *in vitro* sur la bactérie qui ne prend bien-sûr pas en compte les autres composants de l'infection (localisation de l'infection, antécédents du patient, doses administrées...). (57)

La méthode utilisée : Antibiogramme par diffusion en milieu gélosé :

- Inoculum bactérien calibré 0,5 McFarland déposé à la surface d'une gélose MH (Mueller- Hinton c'est une gélose riche pour la réalisation de l'antibiogramme standard)
- Disque imprégné d'une quantité définie d'ATB ⇒ Gradient de concentration autour du disque,
- Incubation: $35 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 18 ± 24 heures,
- Lecture : Mesure du diamètre de la zone d'inhibition. (Annexe 5)

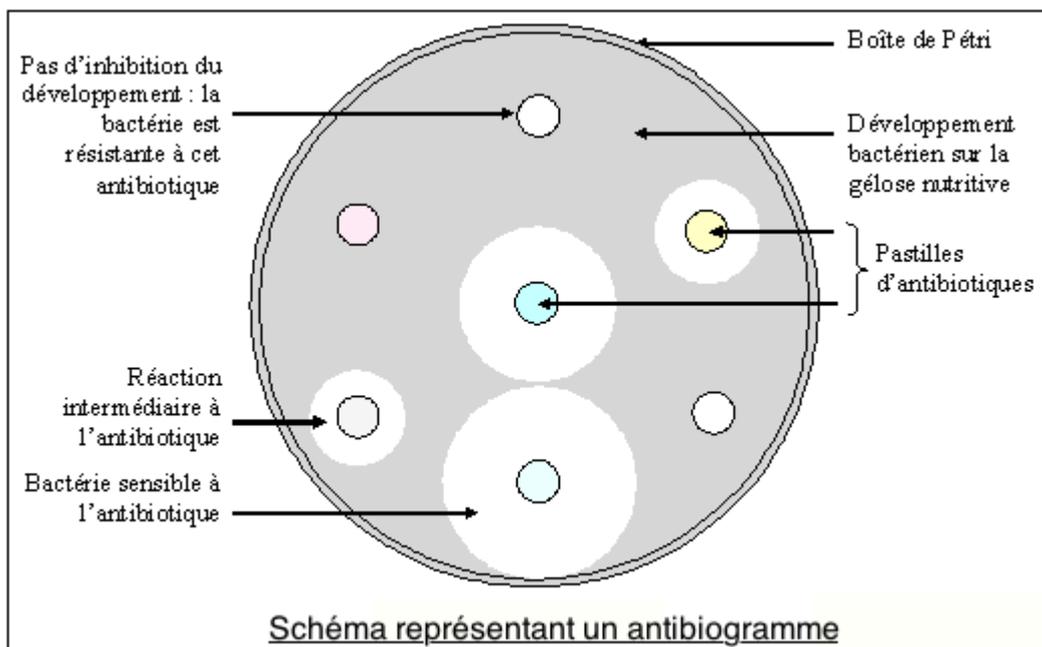


Figure 16 : schéma représentant un antibiogramme

Comparer le diamètre d'inhibition aux diamètres critiques définis par les comités d'antibiogramme qui permettent de classer la bactérie dans l'une des 3 catégories :

Sensible : donc la probabilité de succès thérapeutique est acceptable

Intermédiaire : donc le succès thérapeutique est imprévisible

Résistante : donc il existe une forte probabilité d'échec thérapeutique

*Les méthodes de détermination des CMI :

La CMI (concentration minimale inhibitrice) est la plus petite concentration d'antibiotique qui inhibe toute culture visible d'une souche bactérienne après 18h d'incubation, la méthode la plus utilisée est la méthode de dilution en milieu liquide mais au laboratoire de microbiologie de Tlemcen utilise E-test.

➤ la méthode de dilution en milieu liquide

Constituer une gamme de concentrations de l'antibiotique à tester et ajouter la même quantité de germes, après incubation. la CMI est la concentration dans le premier tube pour laquelle il n'y a pas de croissance visible après 24h à 37°C (69)

➤ la méthode de dilution en milieu solide

Préparation de la boîte pétri : verser la solution additionnée de gélose dans une boîte de pétri et ceci pour chaque dilution d'antibiotique

➤ E-test méthode semi-automatique

Un gradient de concentrations d'antibiotique est obtenu dans une bandelette plastifiée. Il suffit de déposer l'une de celle-ci (une bandelette par antibiotique) à la surface d'une boîte de Pétri ensemencée par la suspension de la bactérie à tester puis après une nuit d'incubation à 37°C dans une étuve, de lire directement la valeur de la CMI au niveau de la zone à lire (Une ellipse). (Annexe 6)

V. Recueil des données :

*Recueil de données à partir de :

*Interrogatoire des patients (nom, prénom, l'âge, sexe)

*Vérification des dossiers médicaux (les analyses FNS, CRP, VS, ECB

*L'implication des professionnels (infirmiers, médecins, administrateurs).

*Technique de recueil des données :

Pour la réalisation de ce travail, nous avons établi une fiche de renseignements (annexe n°1) en regroupant différents éléments :

***Identification du patient** : numéro, nom et prénom.

***Epidémiologiques** : âge – sexe – provenance.

***Cliniques** : diagnostic et type de fracture.

***Antécédents** : médicaux – infectieux – chirurgicaux – thérapeutiques.

***Thérapeutiques** : type d'intervention (matériels d'ostéosynthèse ou pansement) – type d'anesthésie - durée d'intervention – nombre d'interventions. – antibiothérapie et antibiogramme - durée de séjour.

***Evolution et complication** : éléments de surveillance (cliniques, paracliniques et prélèvements microbiologiques).

En plus de ces éléments, nous avons étudié le dossier médical de chaque patient inclus dans notre étude.

***Technique d'exploitation :**

Logiciels : pour la rédaction de mémoire : Microsoft Word 2016.

Pour l'exploitation des données : SPSS Statistics 17.0, Microsoft office Excel (annexe 8)

Résultats

VI. Fréquence de survenue des ISO au service OTR

Sur 580 fracturées, 31 ont présenté une ISO, la fréquence était de 5,3 %.

VII. Répartition de la population selon :

1. Le sexe

Tableau 13 : répartition des patients selon le sexe

	Effectif	Pourcentage
Homme	24	77,4
Femme	7	22,6
Total	31	100,0

Parmi nos patients, on a compté 7 femmes (22,6 %) et 24 hommes (77,4 %), avec un sexe ratio de 0,29.

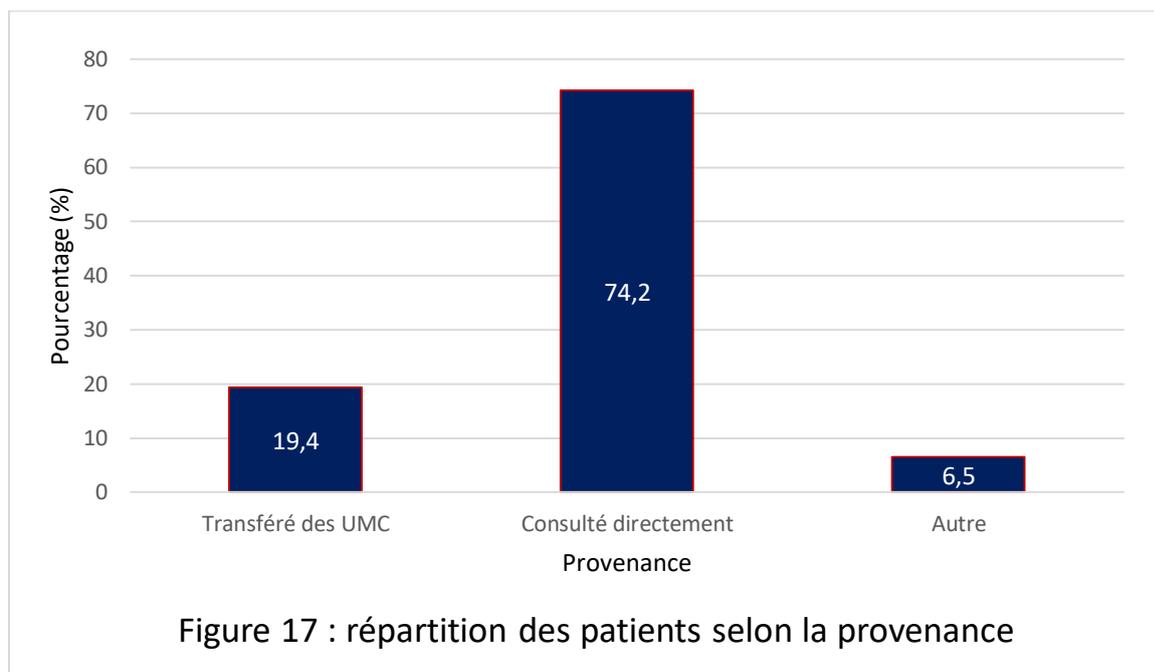
2. L'âge

Tableau 14 : répartition des patients selon l'âge

Age : fréquence			
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
<20 ans	1	3,2	3,2
20 - 30 ans	4	12,9	16,1
31 - 40 ans	6	19,4	35,5
41 - 50 ans	7	22,6	58,1
51 - 60 ans	3	9,7	67,7
61 - 70 ans	4	12,9	80,6
71 - 80 ans	3	9,7	90,3
81 - 90 ans	2	6,5	96,8
>90 ans	1	3,2	100,0
Total	31	100,0	

L'âge moyen de nos patients était de 51 ans, avec des extrêmes allant de 19 à 92 ans. Un seul patient avait moins de 20 ans et un seul autre patient avait plus de 90 ans.

3. La Provenance



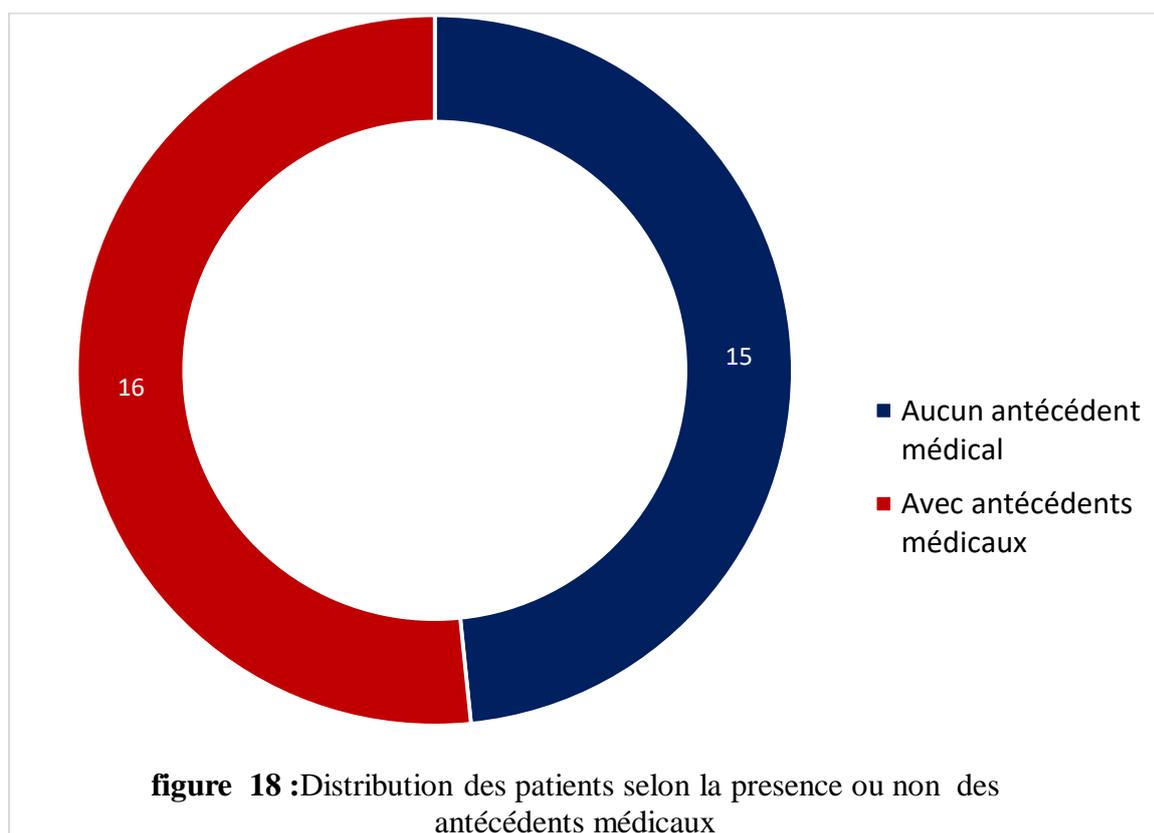
La majorité de nos patients (74,2%) ont été opérés et suivis au service d'OTR, 19,4% ont été opérés aux urgences (UMC) puis transférés au service OTR.

Les 2 autres patients ont été reçus d'autres établissements (6,5% un de Remchi l'autre de Ghazaouet).

VIII. Facteurs de risques de survenue d'ISO en OTR

2. Facteurs de risque lié au patient

2.1. Antécédents médicaux



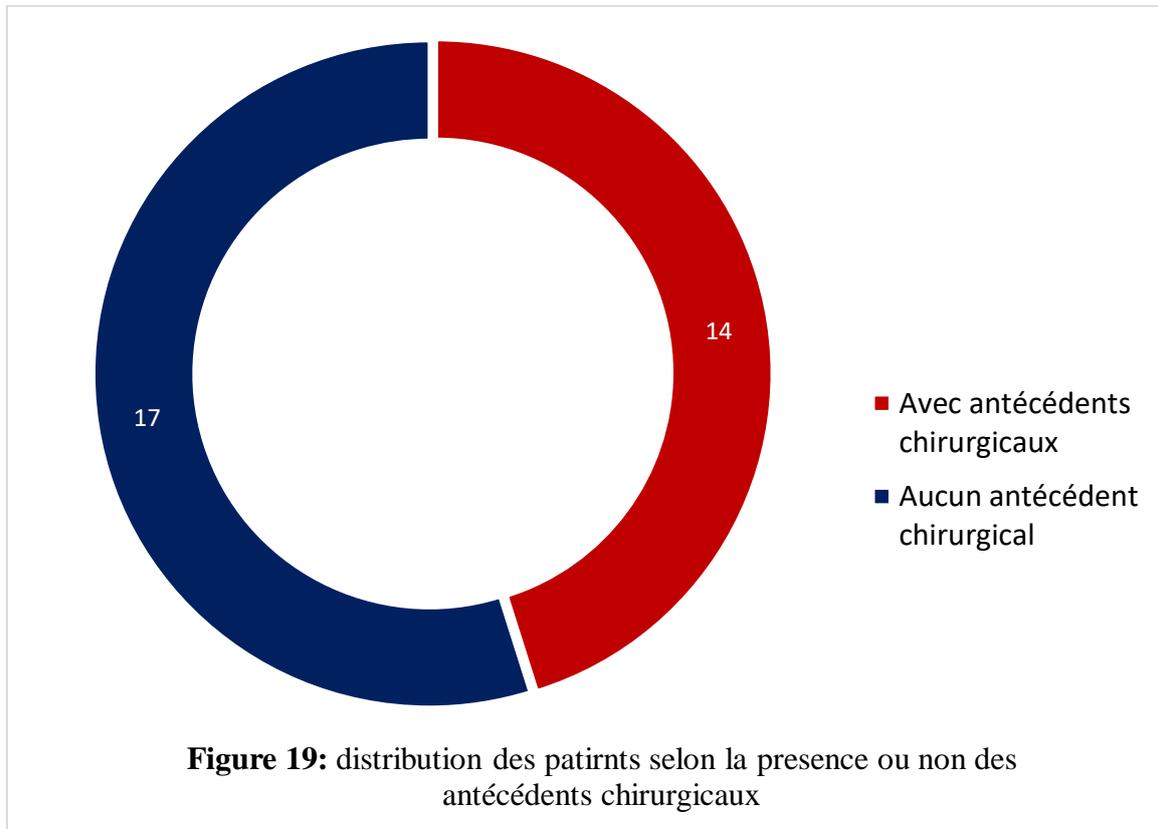
51,6% de nos patients avaient des antécédents médicaux (Hypertension artérielle, diabète et les troubles rénaux....)

Tableau15 : distribution des patients selon les antécédents médicaux

Antécédents médicaux : maladies			
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Diabète	6	19,4	19,4
HTA	1	3,2	22,6
Maladie respiratoire	1	3,2	25,8
Trouble rénal	1	3,2	29,0
Cardiopathie+ dyslipidémie	1	3,2	32,3
HTA + Diabète	6	19,4	51,6
Aucun antécédent médical	15	48,4	100,0
Total	31	100,0	

15 patients non eu aucun antécédent médical, 6 patients était diabétiques seulement et 6 autres patients était diabétiques et hypertendus au même temps.

2.2. Antécédents chirurgicaux



45,2% de nos patients infectés ont déjà subi une intervention chirurgicale auparavant.

2.3.Score ASA

Tableau 16 : la fréquence des scores ASA

Score ASA			
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
ASA 1	16	51,6	51,6
ASA 2	10	32,3	83,9
ASA 3	5	16,1	100,0
Total	31	100,0	

La proportion de patients sains et en bonne santé (ASA 1) était de 51,6% tandis que les patients avec une atteinte modérée d'une grande fonction ou une maladie systémique légère (score ASA2) était de 32,3 %.

Le reste des patients (16,1%) présentait une atteinte sévère d'une grande fonction qui n'entraîne pas d'incapacité (ASA 3).

3. Liée à l'intervention

2.1. Localisation de la fracture

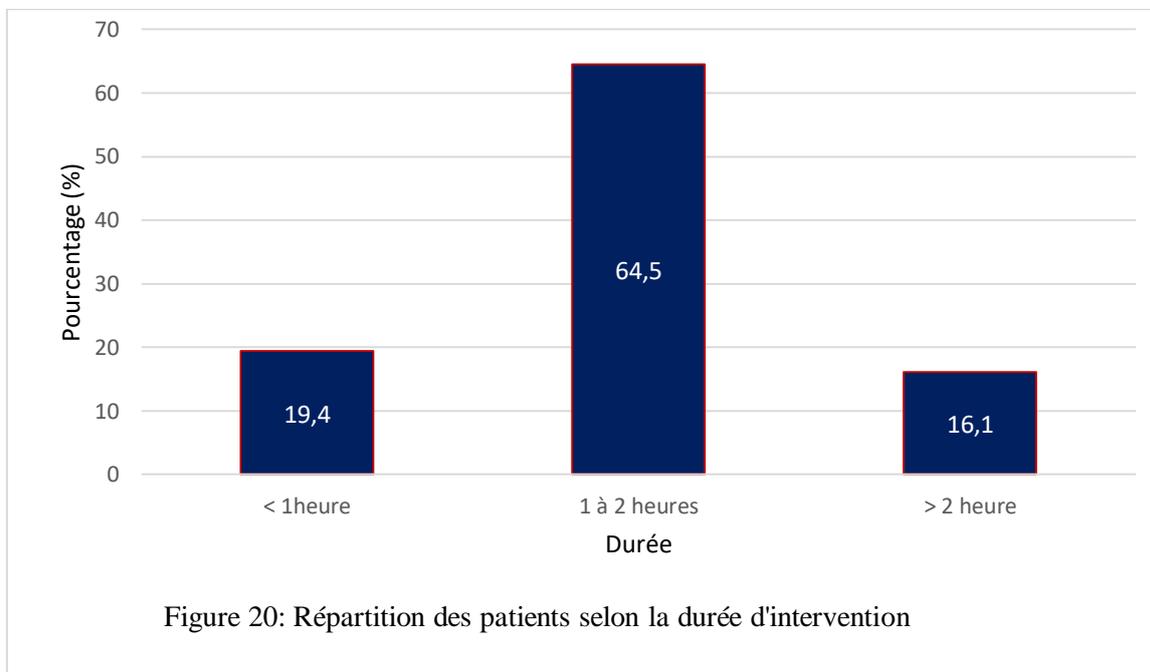
Tableau 17 : Répartition des cas selon la localisation de la fracture

	Localisation des fractures		
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Humérus	2	6,5	6,5
Avant bras	2	6,5	13
Poignet	2	6,5	19,5
Hanche	1	3,2	22,7
Fémur	13	41,9	64,6
Jambe	7	22,6	87,2
Cheville	1	3,2	90,4
Fémur + tibia +jambe	1	3,2	93,6
Humérus + coude	1	3,2	96,8
Cheville + tibia	1	3,2	100
Total	31	100	

Les deux localisations les plus représentées dans notre étude étaient le fémur (41,9%) et la jambe (22,6%).

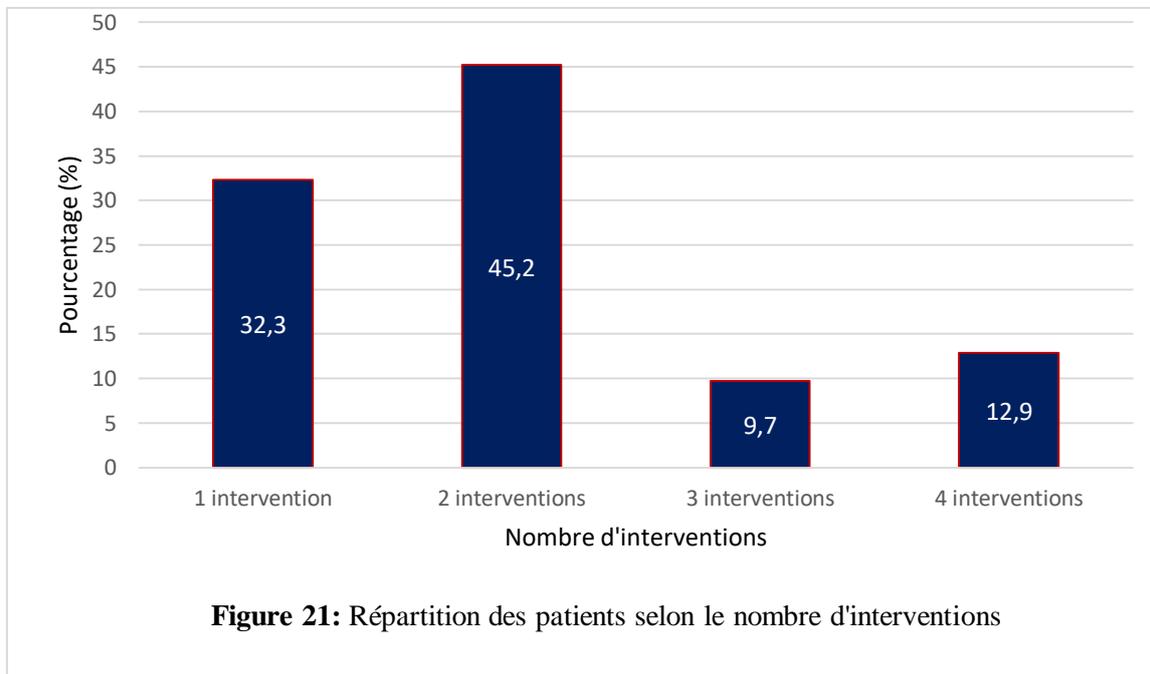
9,6% des patients avaient plusieurs fractures en même temps.

2.2. Durée d'intervention



La majorité des patients infectés ont dépassé une heure dans la salle de chirurgie (80,6%). 20 patients (64,5%) sont restés dans la salle entre une et 2 heures, et seulement 6 patients (19,4%) sont sortis après moins d'une heure du début de leur intervention. Le reste des patients opérés (16,1%) ont dépassé les 2 heures.

2.3. Nombre d'intervention

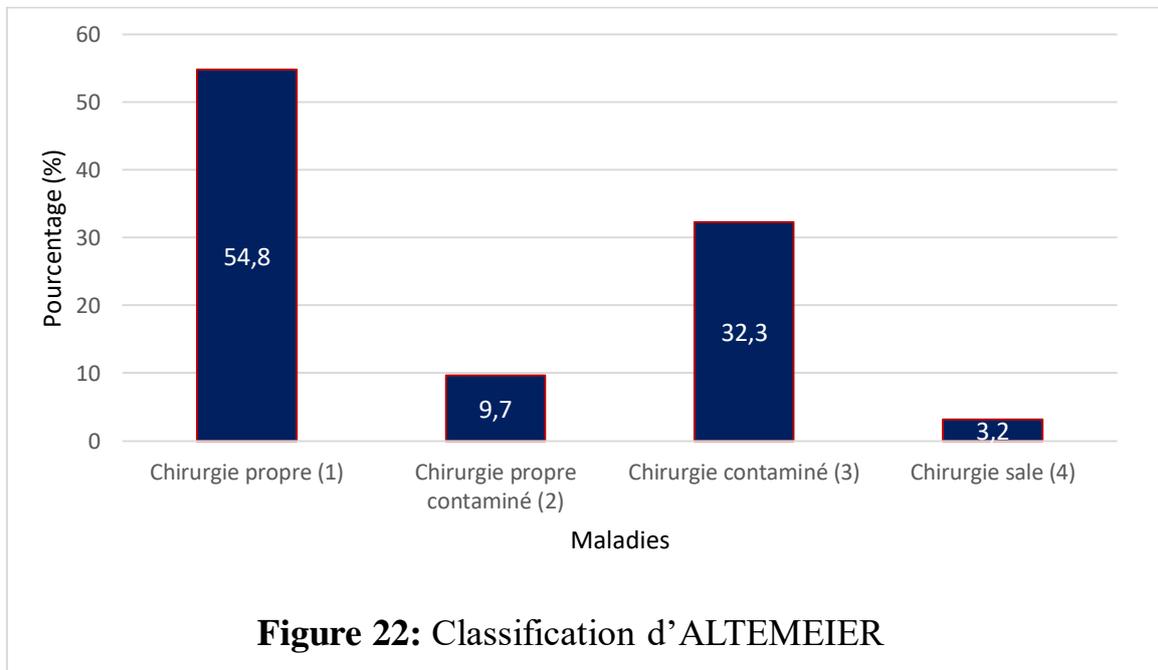


Après la 1^{ère} intervention, un bon nombre des patients (67,7%) nécessitaient une ou plusieurs autres interventions.

Pour 10 patients (32,3%), une seule intervention chirurgicale était suffisante, tandis que 14 patients (45,2%) nécessitaient une 2^{ème} intervention.

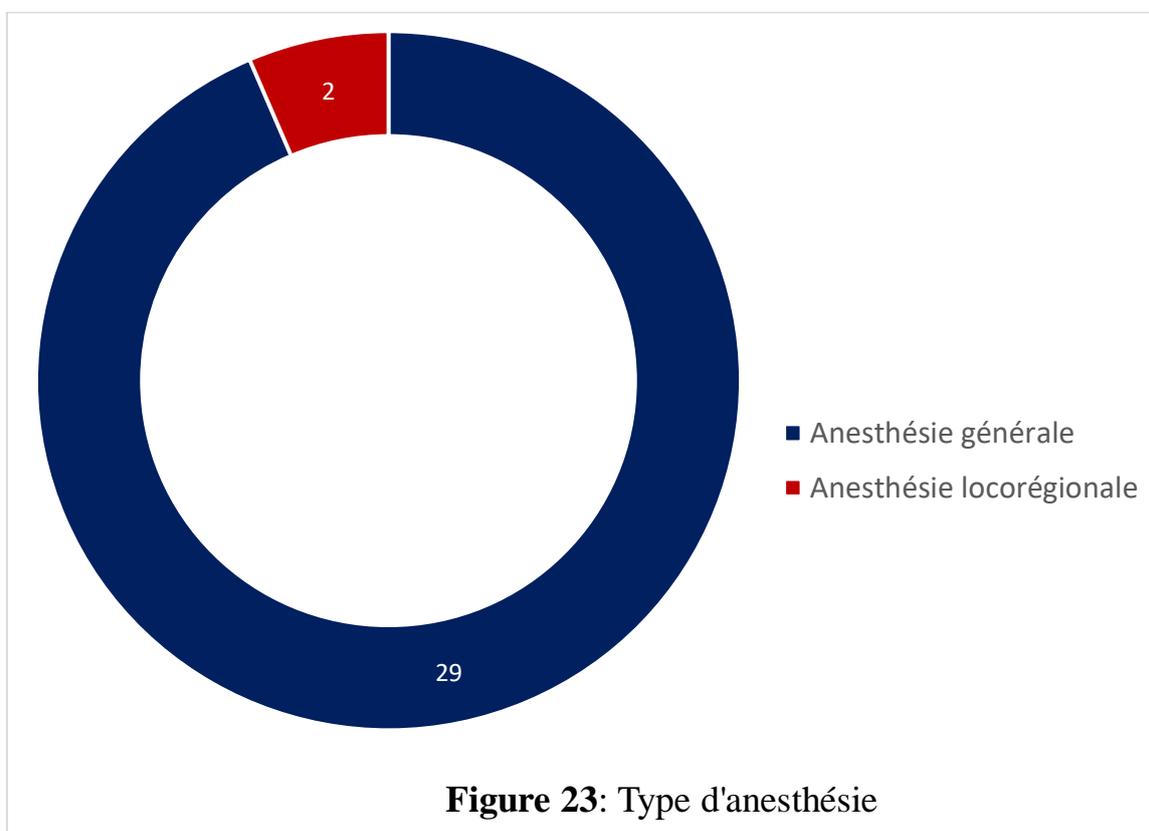
7 patients (22,6%) ont nécessité 3 et 4 interventions.

2.4. Classification d'ALTEMEIER



Le taux des chirurgies propres est le plus dominant (54,8%) suivis des chirurgies contaminées avec (32,3%).

2.5. Type d'anesthésie



93,5 % des patients ont nécessité une anesthésie générale, et seulement 2 patients (6,5%) ont bénéficié d'une anesthésie locorégionale.

2.6. Type d'intervention

Les actes opératoires pour les 31 patients sont rapportés au tableau numéro 25

7 types d'interventions ont été définis :

- ❖ Mise en place d'un matériel d'ostéosynthèse ;
- ❖ Ablation du matériel d'ostéosynthèse ;
- ❖ Remise en place d'un matériel d'ostéosynthèse ;
- ❖ Nettoyage ;
- ❖ Mise en place d'un pansement ;
- ❖ Mise en place d'un ciment ;
- ❖ Amputation.

Tableau 18 : répartition des patients selon le type d'intervention

	Type d'intervention		
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Matériel conservé	18	22,2	22,2
Ablation du matériel	6	7,3	29,5
Remise du matériel	11	13,6	43,1
Nettoyage et pansement	42	51,9	95,0
Ciment	2	2,5	97,5
Amputation	2	2,5	100,0
Total	81	100,0%	

Chaque patient peut avoir eu 2 interventions voire plus, un total de 81 interventions chirurgicales a été recensé dans notre étude.

43,1% des interventions étaient liées à un matériel d'ostéosynthèse : mise en place, ablation ou changement avec des proportions de 22,2%, 7,3% et 13,6 % respectivement.

51,9% des patients ont eu un changement de pansement et un nettoyage de la plaie. La mise en place d'un ciment et l'amputation du membre ont été rapportées chacune chez 2.5 % des patients.

3.7. Durée de séjour

Tableau 19 : répartition des patients selon la durée de séjour

Durée de séjour			
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
< une semaine	4	12,9	12,9
1 à 2 semaines	7	22,6	35,5
3 à 4 semaines	8	25,8	61,3
5 à 6 semaines	5	16,1	77,4
7 à 8 semaines	2	6,5	83,9
> 8 semaines	5	16,1	100,0
Total	31	100,0	

La majorité des patients (87,1%) ont dépassé une semaine d'hospitalisation. 22,6% sont restés entre une à deux semaines ; 48,4% entre 1 à 2 mois et 16,1% ont dépassé les 2 mois d'hospitalisation.

2.8.Évolution

Tableau 20 : répartition des patients selon l'évolution

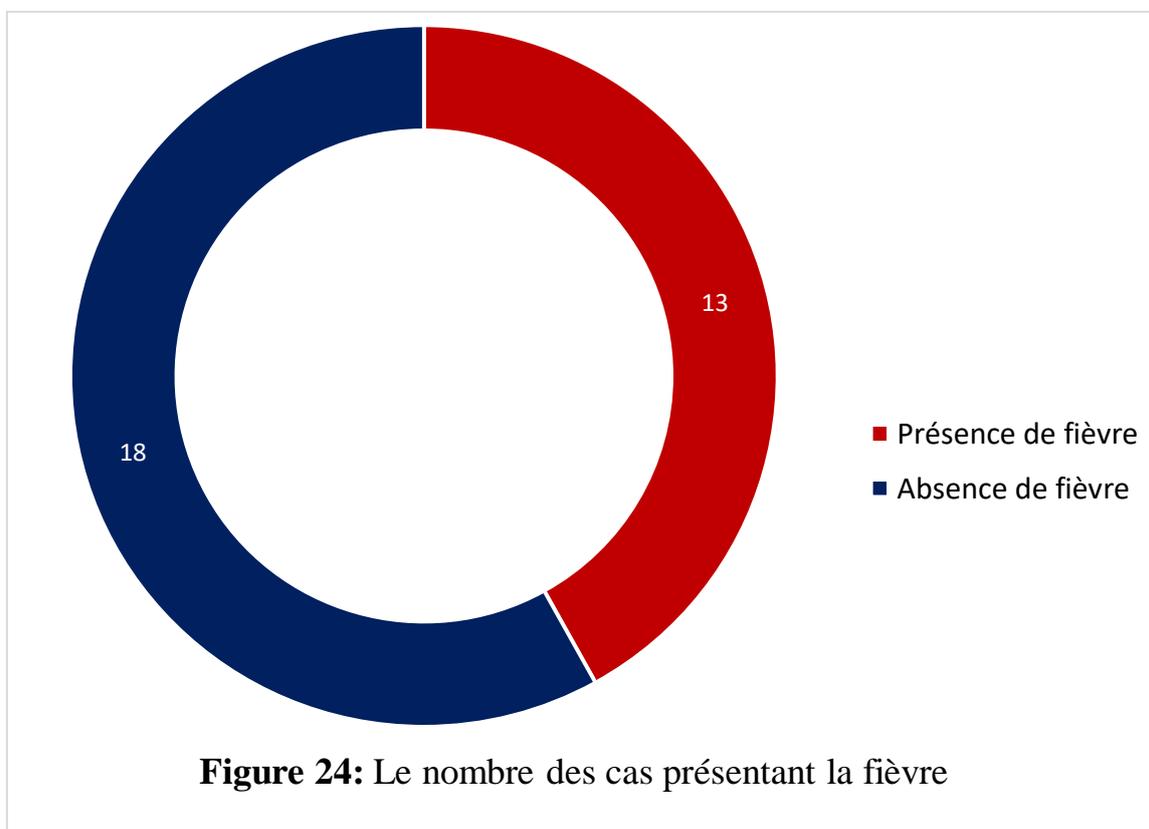
Évolution			
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Assèchement de la plaie	27	87,1	87,1
Décès	4	12,9	100,0
Total	31	100,0	

87,1% des patients étaient sortis en bonne évolution (assèchement de la plaie), 4 patients décédés dont un avec choc septique.

IX. Éléments de surveillance

1.1. Clinique

1.1.1. Fièvre



13 patients parmi les 31 ont fait de la fièvre au cours de notre étude (41,9%).

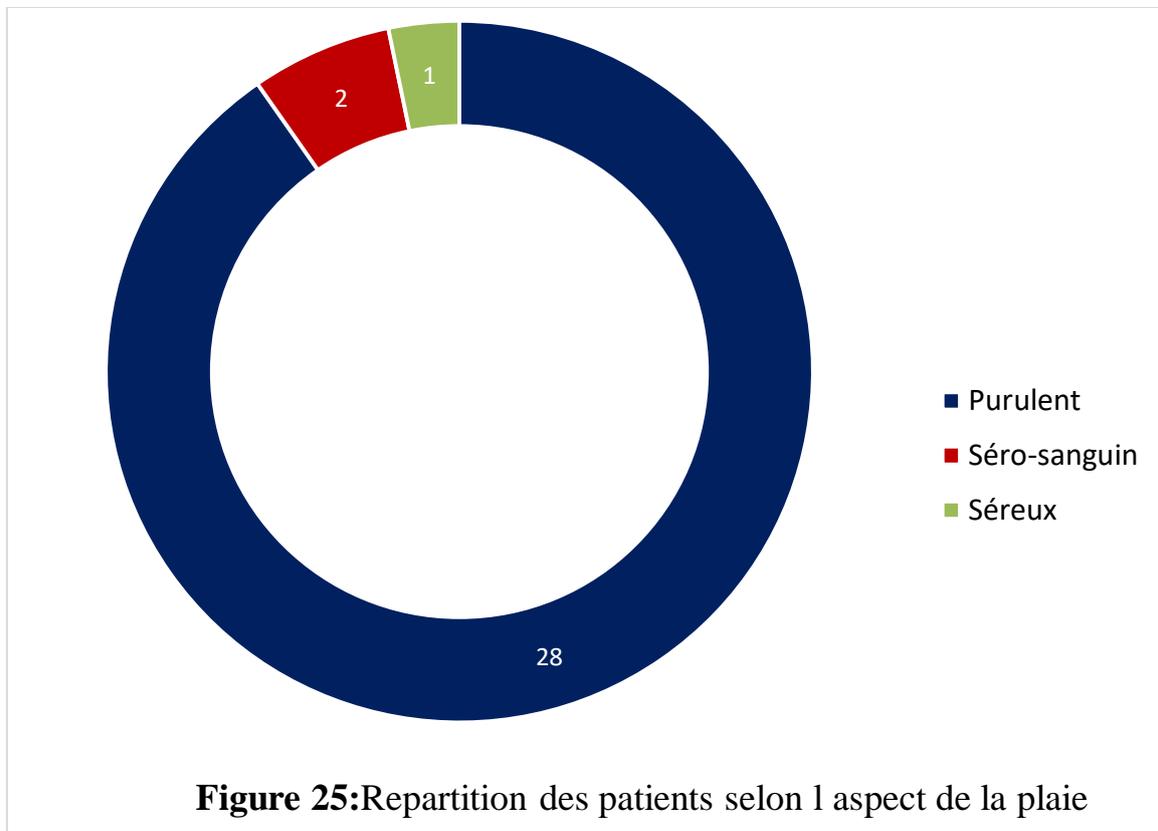
1.1.2. État général

Tableau 21 : Répartition des patients selon leurs états généraux

	État général		
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Conservé	21	67,7	67,7
Non conservé	10	32,3	100,0
Total	31	100,0	

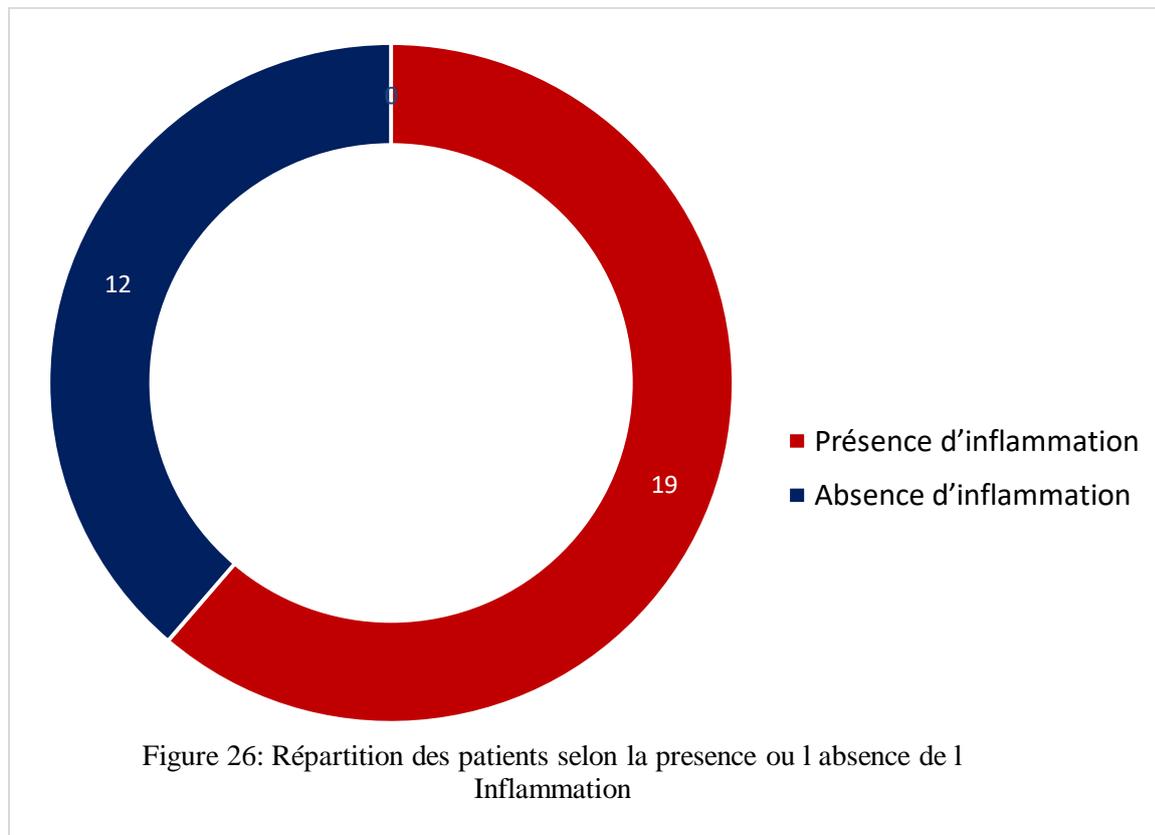
32,3% de nos patients ont fait une altération de l'état général (fièvre, nausée et vomissement, problème respiratoire, œdème, douleurs postopératoires, saignement...).

1.1.3. Aspect de la plaie



La majorité des plaies étaient des plaies purulentes (90,3%).

1.1.4. Inflammation de plaie



Parmi les 31 patients infectés, 19 patients (61,3%) avait une plaie enflammée (marquée par une tuméfaction), chez les autre 12 patients la tuméfaction était absente (38,7%).

1.2. Biologiques

1.2.1. FNS (Globules blancs)

Tableau 22 : Le nombre des cas présentant une hyperleucocytose

	FNS (Leucocytes)		
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
< 4000	0	0	0
4000 – 10000	8	25,8	25,8
10000 – 15000	4	12,9	38,7
> 15000	19	61,3	100
Total	31	100,0	

Aucun patient n'avait une leucopénie.

25,8% des patients avaient un taux normal de leucocytes (entre 4000 et 10000 GB/ μ l).

12,9% des patients présentaient une hyperleucocytose modérée (entre 10000 et 15000GB/ μ l).

Et 61,3% une hyperleucocytose importante (> 15000 GB/ μ l).

1.2.2. CRP

La CRP a été réalisée pour 15 patients uniquement

Tableau 23 : Répartition des patients selon leurs CRP

	CRP		
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
< 6	2	13,3	13,3
6 – 100	5	33,3	46,6
>100	8	53,4	100,0
Total	15	100,0	

13,3% des patients avaient une CRP négative, 33,3% entre 6-100, et 53,4 % avaient une CRP qui dépasse les 100 mg/L

1.2.3. VS de la 1^{ère} heure

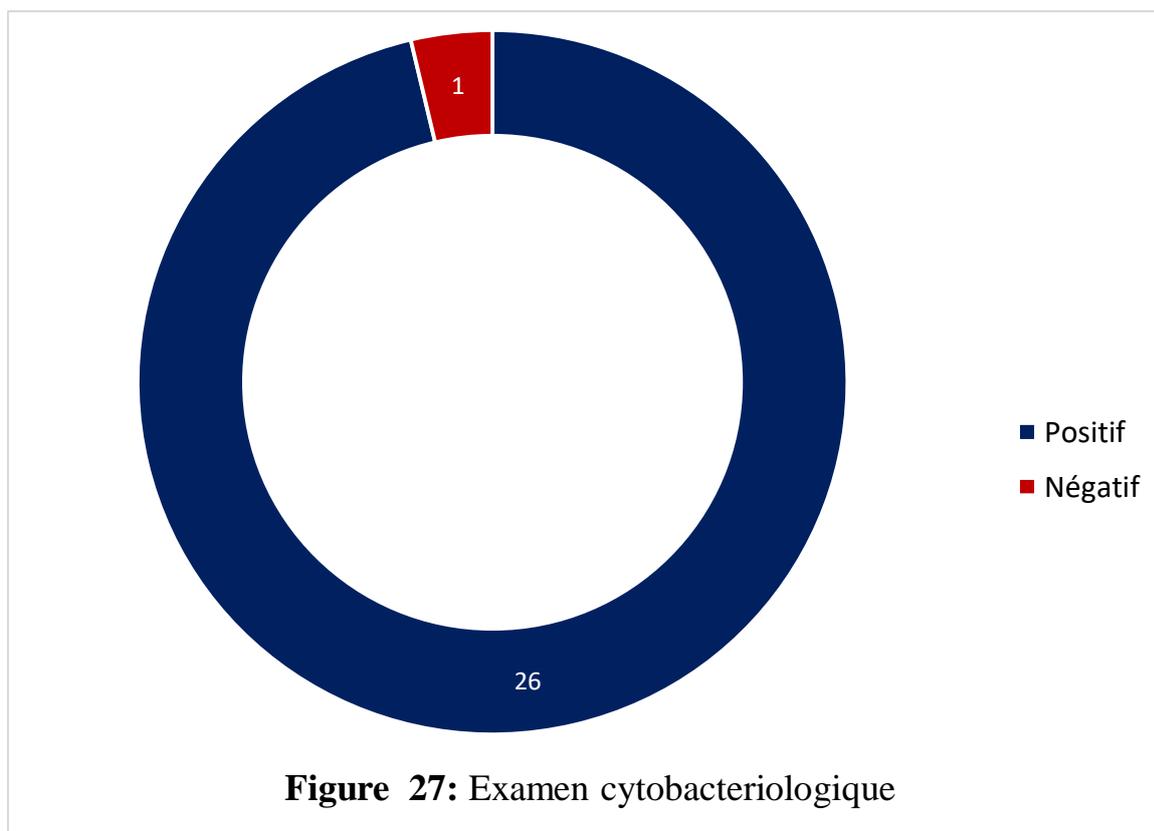
Tableau 24 : Répartition des patients selon leurs VS de la 1^{ère} heure

	VS		
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
<15 mm par H	1	3,2	3,2
> 15mm par H	5	16,1	19,4
Non effectué	25	80,6	100,0
Total	31	100,0	

La VS n'a été réalisée que pour 6 patients, elle était négative chez un seul, et élevée (2 à 4 fois la normale) chez les autres.

1.3. Microbiologiques

1.3.1. Les résultats de L'ECB



Le taux des patients pour lesquels l'ISO était microbiologiquement documentée était de 27%. Un seul patient avait un résultat négatif.

1.3.2. Les souches isolées

Tableau 25: les souches isolées à partir des prélèvements

Souches isolées			
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Entérobactéries	15	45,4	45,4
<i>Staphylococcus aureus</i>	13	39,4	84,8
<i>Pseudomonasaeruginosa</i>	2	6,1	90,9
<i>Acinetobacter spp</i>	1	3,0	93,9
Flore polymicrobienne	2	6,1	100,0
Total	33	100,0	

Les souches qui ont été isolées au cours de notre étude sont représentées principalement par les entérobactéries (45,5%) suivies par le *Staphylococcus aureus* (39,4%).

Pseudomonas aeruginosa a été isolé chez 2 patients et *Acinetobacter spp* chez un seul patient (3%). 2 prélèvements étaient contaminés (flore polymicrobienne).

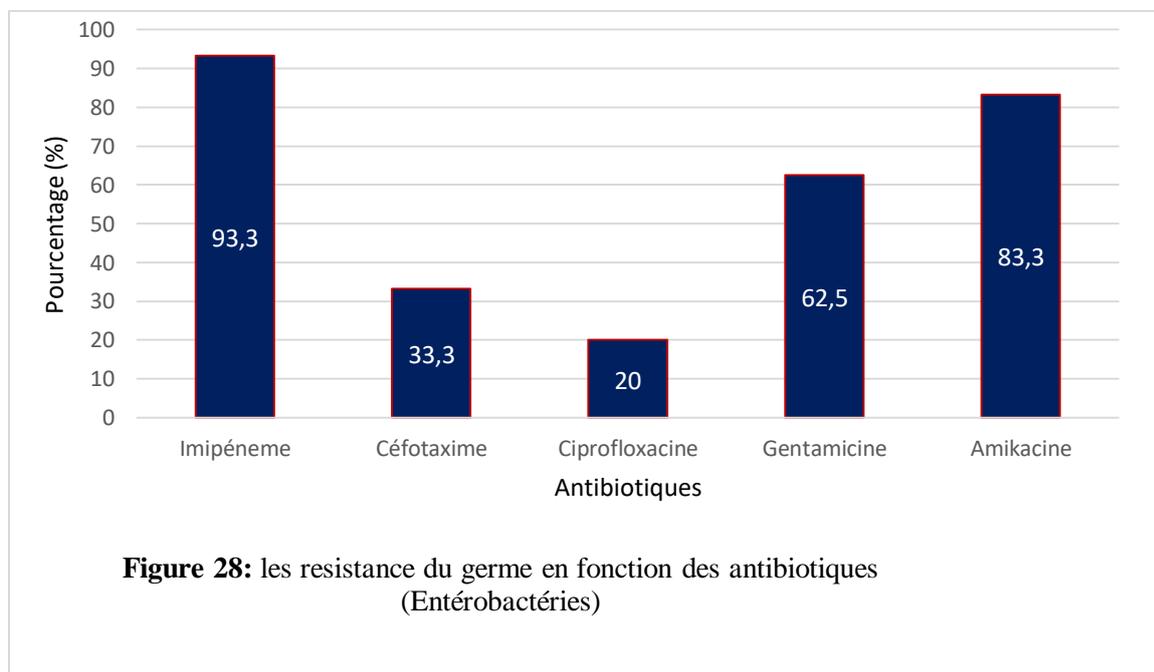
Tableau 25 : les souches isolées à partir des prélèvements

Souches isolées			
	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Entérobactérie seul	8	29,6	29,6
<i>Staphylococcus aureus</i> seul	10	37,0	66,6
Entérobactérie+ <i>s. aureus</i>	3	11,1	77,7
2 entérobactéries différentes	1	3,7	81,4
Entérobactérie+pseudomonas	2	7,4	88,8
<i>Acinetobacter spp</i>	1	3,7	92,5
flore microbienne	2	7,4	100
Total	27	100,0	

La culture bactérienne était mono-microbienne dans 70,3% des cas et bi-microbienne dans 22,2% des cas et polymicrobienne dans 2 cas (7,4%) ;

1.3.3. Les Résistance bactérienne

❖ Entérobactéries



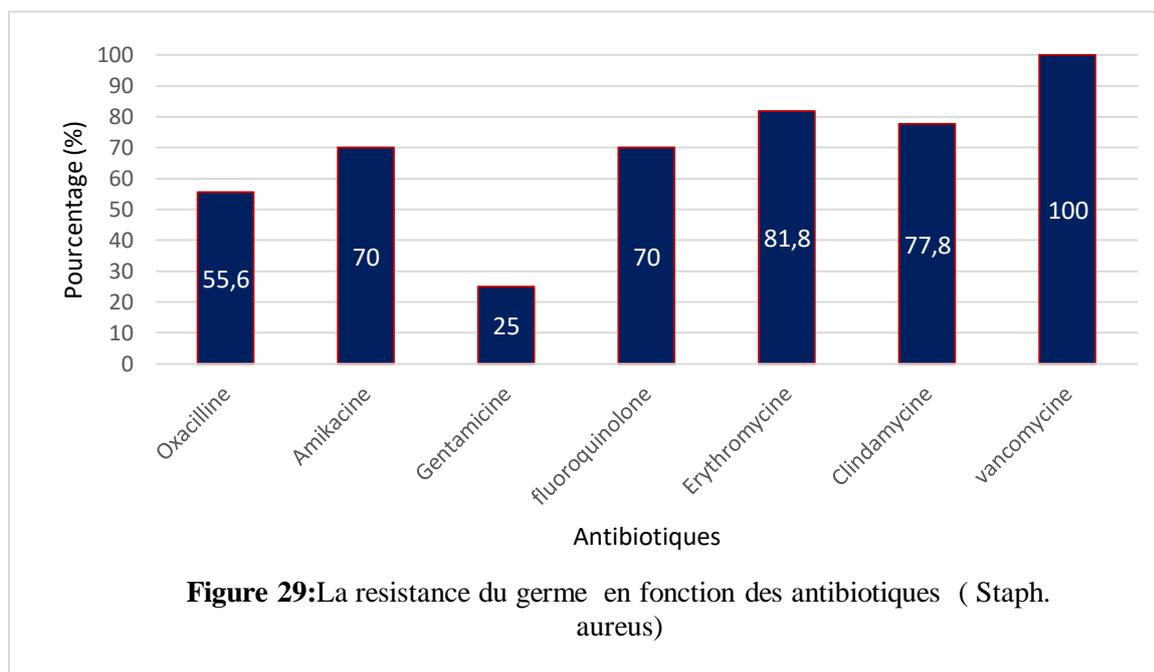
Interprétation :

En ce qui concerne les bétalactamine toute les souches d'entérobactéries était sensible a Imipénème sauf une.

33,3% des entérobactéries était sensible au Céfotaxime.

Pour les aminosides 83,3% était sensible à l'Amikacine et 62,5% était sensible à la Gentamicine. 80 % des entérobactéries isolées étaient résistantes à la Ciprofloxacine.

❖ *Staphylococcus Aureus*



Interprétation

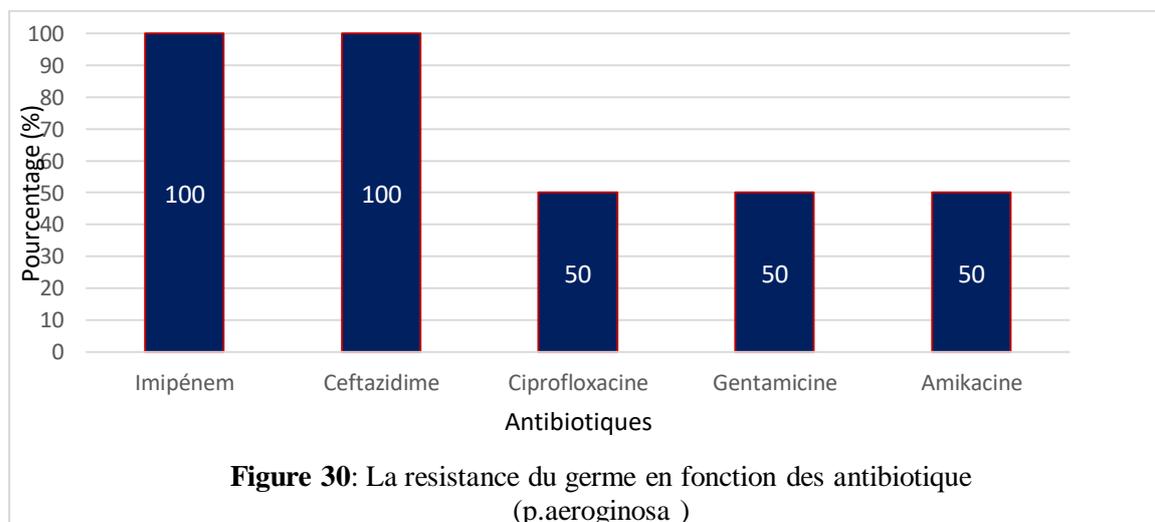
Parmi les 13 staphylocoques isolés. 44,4% étaient résistants à l'oxacilline (SARM).

Notre étude montre que (70%) des germes étaient sensibles à l'Amikacine, la gentamicine (par manque de disc n a pas était testée pour toute les souches isolées).

Les résultats obtenus montrent que 70% des staphylocoques testés étaient sensible aux fluoroquinolones.

Toute nous souche isolées était sensible à la voncomycine.

❖ *Pseudomonas aeruginosa*



Les 2 germes étaient sensibles à Ceftazidime et à l'Imipénem.

Pour les Aminocyclitolidés et la Ciprofloxacine une souche était sensible, l'autre était résistante aux 3 antibiotiques.

❖ *Acinetobacter spp*

Un seul était isolé au cours de notre étude et était multi résistant aux antibiotiques

X. Les antibiotiques utilisés dans le service OTR

1. Antibiothérapie curative

1.1. Antibiothérapies probabiliste

4 patients seulement ont reçu un antibiotique probabiliste

Tableau 26 : Antibiothérapie probabiliste

Antibiothérapie probabiliste : antibiotiques prescrits		
	Effectif	Pourcentage %
Imipénem/Cilastatine (TIENAM®)	1	3,2
Céfixime (OROKEN®)	1	3,2
Gentamicine + Ceftizoxime (CEFIZOX®)	1	3,2
Céfotaxime + Ciprofloxacine	1	3,2
Pas d'antibiotique probabiliste	27	87,1
Total	31	100,0

1.2. Antibiothérapie adaptée en fonction de l'antibiogramme

Rappelons que :

- L'ECB était positif pour 26 patients ;
- L'antibiogramme ne peut être effectué que pour les ECB positifs ;
- La prescription des antibiotiques est adaptée au résultat de l'antibiogramme. (voir tableau 27)

Tableau 27 : Antibiothérapies adaptées en fonction de l'antibiogramme

Antibiothérapie adaptée : antibiotiques prescrits		
	Effectif	Pourcentage %
TIENAM® + Amikacine	3	9,7
TIENAM® + Vancomycine	1	3,2
Ciprofloxacine + Amikacine	1	3,2
Céfotaxime + Gentamicine	2	6,5
Vancomycine + Ertapénem	1	3,2
Vancomycine	3	9,7
Ciprofloxacine (CIPROLON®)	1	3,2
Céfazoline (CEFACIDAL®)	1	3,2
Céfotaxime (CLAFORAN®)	1	3,2
Ceftizoxime (CEFIZOX®)	3	9,7
Pas d'antibiotique adapté	8	25,8

Discussion

La fréquence

La fréquence de l'infection du site opératoire au sein du service OTR du CHU Tlemcen durant la période étudiée SEPTEMBRE 2019-MARS 2020 était de 5,3% (31 cas/580 fracturées).

Début décembre 2019, le service OTR a été désinfecté, après cette désinfection nous avons remarqué une diminution considérable du nombre des ISO, ce qui explique la grande importance des désinfections périodiques effectuées dans les services chirurgicaux.

Tableau 28 : les incidences des ISO en OTR

Pays	Etablissement	l'année	Nombre de population	L incidence	référence
Mali	CHU GABRIEL TOURE	2014	105	5,7 %	58
Oran (Algérie)	CHU Oran	2014	7	9,1%	59
Rabat (Maroc)	CHU Rabat	2019	64	7,82%	15
Meknès (Maroc)	l'hôpital militaire My Ismail de Meknès	2015	3663	3,6%	62
Bangui en république centrafricaine	l'hôpital communautaire de Bangui en RCA	2017	519	7,5%	11
Brésil	CHU Uberlândia - Brésil	2010	663	12,7%	13
France	les établissements de santé français	2016	29508	1,27%	1
France	CHU Nancy	2010	7163	0,77%	61
Canada	Institut national de santé publique du Québec	2014	16073	0,6%	27

Notre taux d'incidence trouvé est inférieur que celui de Bangui et inférieur au Brésil aussi. Par contre le taux de notre étude est supérieur à celui des pays développés (France, Canada), seulement la taille de notre échantillon est inférieure aux leurs.

La fréquence des ISO en OTR est plus/moins élevée est expliquée par le manque d'hygiène.

Facteurs pouvant influencer la fréquence des infections

Dans notre étude, nous avons observé une prédominance du sexe masculin avec un sexe ratio de 3,43. C'est pareil pour l'étude faite à l'HMMI à Meknès en 2015 avec un sex-ratio de 4,24 et au Mali en 2014 avec un sex-ratio de 2,5. (58,62)

Ce résultat s'explique par le fait que la plupart de nos interventions étaient des ostéosynthèses secondaires à des accidents de la voie publique et les hommes font plus d'activités à risque que les femmes. Donc Les hommes étant les plus mobiles sont donc les plus exposés.

La tranche d'âge 41-50 ans était la plus touchée au cours de notre étude avec 7 cas. On remarque que la majorité des patients (64,5%) avaient plus de 40 ans donc l'âge du malade est un facteur favorisant l'infection du site opératoire.

Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que la sénescence s'accompagne d'une diminution du système immunitaire augmentant ainsi le risque infectieux.

Ceci est comparable à une étude menée au service OTR de l'hôpital militaire My Ismail de Meknès en 2018 où l'âge moyen des patients était de 44 ans (63).

Alors que dans les études faites au service OTR de l'hôpital militaire My Ismail de Meknès (2014-2015) et au CHU GABRIEL TOURE de Mali en 2009, les patients âgés de 51-60 ans étaient les plus touchés (58,62).

Contrairement à certains auteurs comme SAMOU F et CHU GABRIEL TOURE 2015 qui n'ont pas trouvé de lien entre l'âge des patients et l'infection (64)

La majorité de nos patients (74,2%) ont été opérés directement au service OTR, les autres ont été opérés aux urgences puis transférés au service OTR (19,4%).

Les 2 autres patients (6,5%) sont venus l'un de l'hôpital de Remchi et l'autre de Ghazaouet.

Nous n'avons pas trouvé de lien entre la provenance de nos patients et la survenue de l'infection.

Facteurs de risques de survenue d'ISO en OTR

Le diabète est un facteur de risque pour les infections, d'où l'intérêt de maintenir un bon taux de glycémie et de l'hémoglobine glyquée (HbA1c).

38,8% de nos patients étaient diabétiques le jour de l'intervention.

Selon une étude effectuée entre 2004 et 2014 à l'hôpital universitaire de Genève, 24% des patients infectés dans le service d'orthopédie étaient des diabétiques (65). Tandis que ce taux est de seulement 6,9% en France. (66)

Un bon contrôle des glycémies préopératoires paraît donc indispensable pour limiter le risque d'infections sur prothèse. Le seuil d'HbA1c à 7 % était considéré comme idéal, une valeur supérieure à 7 % augmentant significativement le risque infectieux. (67)

D'autre part, l'HTA constitue un autre facteur de risque pour les ISO. En France, 21,3% des malades subissant une ISO en orthopédie souffraient d'une hypertension artérielle, selon l'étude effectuée par le RAISIN en 2017 (66). Chez nous au CHU Tidjani Damerdji de Tlemcen, le taux de l'HTA était presque similaire à celui trouvé en France (22,6%).

Un bon contrôle de la pression artérielle est toujours nécessaire.

45,2% de nos patients avaient déjà subi une intervention chirurgicale auparavant, ce qui augmente le risque d'infection au cours de la réadmission pour acte chirurgical, cela peut être expliqué par le traitement par des antibiotiques à usage hospitalier, qu'il soit un traitement prophylactique, probabiliste ou adaptatif, pendant les chirurgies antérieures (risque de résistance) ou peut être expliqué par la fragilité de ces patients.

Dans une étude dans le service OTR à l'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2018 a trouvé que tous les patients avaient un antécédent de chirurgie orthopédique

En France, la proportion d'interventions en chirurgie propre ou propre contaminée (classes d'ALTEMEIER 1 et 2) qui ont mené à une ISO était de 98,5%. La proportion de patients en bonne santé ou avec une atteinte modérée d'une grande fonction (score ASA 1 ou 2) était de 50,5%. (66)

Au CHU communautaire de Bangui, 100% des patients qui ont subi une infection du site opératoire étaient des patients sains ou avec des maladies systémiques légères (de score ASA 1 et 2), avec un taux de 87,2% pour les patients sains et en bonne santé (ASA 1).

Le taux des chirurgies propres et propres contaminées (Classe 1 et 2) était 76,9%. (11)

Notre étude rejoint les études précédentes avec prédominance (score ASA 1 et 2) et (classe d'ALTEMEIER 1 et 2).

D'après nos résultats, les infections du site opératoire touchent essentiellement les membres inférieurs plus précisément le fémur qui était la localisation prédominante suivi de la jambe. Ce qui rejoint l'étude faite En 2016 CHU Ibn Sina de Rabat qui a classé aussi le fémur en premier lieu (76 patients). (68)

Ceci peut s'expliquer par le fait que le membre inférieur demeure la partie du corps la plus exposée aux fractures du fait de la présence des principaux os longs du corps, leurs calibres, leurs tailles et leur rôle majeur du support du poids du corps font de ceux-ci les os les plus exposés aux infections ostéoarticulaires.

La majorité des patients infectés ont dépassé une heure dans la salle de chirurgie

Une simple relation proportionnelle :

- Plus les interventions durent longtemps ↑
- Plus le temps de contact augmente ↑
- Plus le risque de s'infecter est augmenté ↑

Notre résultat est équivalent au résultat de l'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2015 et au résultat du CHU Tokoin de Lomé Togo 2009. (12, 62)

Chez certains auteurs, exemple CHU GABRIEL TOURE 2014 le risque infectieux n'avait pas le lien avec la durée d'intervention. (58)

La multiplicité des interventions chirurgicales augmente le risque des ISO, effectivement pour nous patient ont eu plus une intervention.

L'anesthésie générale était présente pour 93,5% des patients infectés. Ce type d'anesthésie nécessite une assistance respiratoire et augmente le risque d'hypoxie, ce qui influence sur le patient puisque l'hypoxie expose le malade aux infections.

Une proportion importante des interventions (43,1%) était liée à l'utilisation ou la manipulation d'un matériel d'ostéosynthèse. Ce résultat est comparable à une étude menée au CHU GABRIEL TOURE Mali 2009 qui a noté que La plupart des infections ont été observées après des ostéosyntheses (70).

Chez nous mise place était majoritaire contrairement au service OTR à l'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2018 Le traitement chirurgical a consisté en une ablation du matériel d'ostéosynthèse dans la majorité des cas (63)

Dans une étude américaine publiée en 2004, on remarque que 85,1 % des chirurgies orthopédiques qui ont mené à une bactériémie secondaire à une ISO incluait la présence d'implant ou de corps étranger (27). Pour notre étude les corps étrangers étaient présents dans beaucoup des cas, La présence d'un matériel étranger présente toujours un facteur de risque qui augmente considérablement le risque d'acquisition d'une infection du site opératoire.

La majorité des patients (87,1%) ont dépassé une semaine d'hospitalisation ; Ce qui est semblables aux études faites au CHU GABRIEL TOURE 2009 et l'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2015 (62, 70)

Comme la durée d'intervention, un temps d'hospitalisation plus long augmente le risque d'infection.

A la sortie, 12,9% des patients étaient décédés. L'âge des 4 patients décédés varie entre 45 et 83 ans, le 1^{er} était diabétique sous insuline et hypertendu avec un retard psychiatrique (45 ans) décédé par un choc septique, les 3 autres ont des comorbidités designé par (diabète, hypertension ...).

Les ISO constituent une source importante de mortalité pour les patients soumis à des procédures chirurgicales. En Afrique leur incidence est élevée (2,5% à 30,9%) toute chirurgie confondue. En orthopédie le taux varie entre (4,2% et 23,2%). Ce taux est témoignage de la mauvaise maîtrise des ISO dans les services orthopédies africaines. (11)

En Maroc, l'ISO est associé à un taux de mortalité de 3% (71).

Eléments de surveillance

41,9 % de nos patients ont fait de la fièvre. Ce résultat est comparable à une étude menée au service OTR de l'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2018, la fièvre était présente chez 10 patients soit 45.5% des cas (63)

La majorité des plaies étaient des plaies purulentes (90,3%), les plaies infectées se caractérisent par la présence de pus et de sang mais le pus est le seul témoin de l'infection, le sang lui, peut être présent pour d'autres raisons (plaie mal suturée).

C'est pour ces raisons on prend en considération la présence de pus seulement. Le pus est un exsudat pathologique résultant de la destruction des bactéries par les cellules immunitaires

Nous avons noté une hyperleucocytose chez 61,3% de nous patient ceci est dû à la prolifération bactérienne causée par l'infection, ce qui provoque une réponse immunitaire et augmente le nombre des leucocytes. Ce résultat rejoint le résultat trouver à l'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2018 (63) où hyperleucocytose était 81,8%.

51,6% des patients n'ont pas fait ce test, 33,3% entre 6-100, et 53,4 % avaient une CRP qui dépasse les 100 mg/L. Par contre dans service OTR à l'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2018 la CRP était demandé chez tous les patients, et les résultats sont élevés avec un chiffre moyen de 64 mg/L (63).

La CRP est un test trop sensible, elle est augmentée pour mobiliser la défense immunitaire de l'organisme contre les infections, ce qui explique le taux généralement élevé chez les patients qui ont fait ce test.

80,6% n'ont pas fait le test parce que la VS est un test sensible mais pas spécifique (son augmentation ne signifie pas toujours la présence d'infection). C'est plutôt un test d'orientation.

Dans notre étude la VS est élevée (2 à 4 fois la normale) ce qui est semblable au résultat mené au service OTR à l'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2018, La valeur médiane de VS était de 50 mm par H. (63)

La majorité des patients ont effectué le test d'ECB, c'est un test clé pour l'identification des germes responsables d'infection, le diagnostic ainsi que le choix d'antibiothérapie adaptée

pour le traitement de l'ISO. Seulement 4 cas n'ont pas effectué le test, et l'antibiothérapie probabiliste était suffisante pour les traiter.

Parmi les 27 cas testés, 26 patients qui présente des signes d'infection avaient un résultat positif, et parmi eux, des patients avaient suivi le traitement probabiliste initial, et d'autres étaient obligé de se diriger vers l'antibiothérapie adaptative, d'où l'intérêt des résultats trouvés lors de l'examen cytobactériologique effectué.

Un seul patient avait un résultat négatif, probablement car ses symptômes sont provoqués par autres cause que l'ISO, ou une erreur est commise lors du prélèvement ou lors du test.

44,4% étaient résistant à l'oxacilline (SARM). SARM ont été isolées parmi les 13 *S. aureus*, Une seule entérobactérie résistante à l'Imipénem.

Dans notre étude les entérobactéries se retrouvent en tête de liste des souches isolées (45,5%) suivies par *Staphylococcus aureus* (39,45%) alors que dans les autres études comme :

- CNHU-HKM de Cotonou 2011

- Le rapport du RAISIN 2012,

-Les enquête de prévalence Européenne ECDC et nationale française et des surveillances anglaise et américaine en 2009/2010

- L'hôpital militaire My Ismail de Meknès 2018

-CHU Tokoin de Lomé togo 2009 (12, 32, 33, 34, 63). *Staphylococcus aureus* est identifié en premier suivi par les entérobactéries.

La présence de *Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter spp* est représentée par 6,1% et 3% respectivement, une preuve que la contamination exogène par l'environnement est rare surtout début décembre 2019 après la stérilisation du service OTR

Alors que *Pseudomonas aeruginosa* était représenté par 19,7 % sur 125 patients (23,9% cas ISO) dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Tokoin de Lomé au Togo en 2009. (12)

Résistance aux antibiotiques

En ce qui concerne les bêtalactamines, toutes les souches d'entérobactéries étaient sensibles à l'Imipénème sauf une. L'Imipénème est un antibiotique à usage hospitalier de la famille des bêtalactamines, de la classe des carbapénèmes. Un résultat trop satisfaisant qui confère à cet antibiotique le traitement de choix contre ces germes. L'usage strictement hospitalier de cet antibiotique limite la propagation de sa résistance.

Le Céfotaxime est un antibiotique bactéricide de synthèse de la classe des céphalosporines de 3^{ème} génération, appartenant à la famille des bêta-lactamines. Malheureusement, la majorité des souches étaient résistantes (66,7%), ce qui limite son utilisation.

La Ciprofloxacine est un antibiotique largement utilisé en forme comprimé hors milieu hospitalier pour traiter les infections à large spectre (Gram positif et négatif), qui augmentent la résistance à cette bactérie. Les résultats obtenus est une preuve, 80% des cas sont résistants à la Ciprofloxacine.

62,5% des souches isolées étaient sensibles à la Gentamicine. La Gentamicine est un antibiotique habituellement actif sur les entérobactéries, mais son mauvais usage conduit vers sa résistance.

L'Amikacine est un bon antibiotique qui prouve habituellement son efficacité en usage hospitalier, 83,3% des cas testé sous cet antibiotique étaient sensibles.

Oxacilline Considéré comme traitement majeur des infections staphylococciques, elle appartient à la classe des pénicillines, beaucoup de souches (44,4%) de ce germe étaient résistantes à cette antibiotique (SARM). En cas de SARM (staphylocoque aureus résistant à la Oxacilline : méthicilline), la Vancomycine est un alternatif (Toutes nos souches isolées étaient sensibles à la vancomycine).

Dans une étude au sein de service OTR ABIDJAN 2008, (40 %) étaient Méthicillino-résistante (14)

L'Amikacine était sensible à 70 %, Le *staphylococcus aureus* est une espèce habituellement sensible pour la l'Amikacine, qui est un antibiotique de la famille des aminosides, utilisé fréquemment pour traiter ce type de germes. La Gentamicine (par manque de disque n'a pas été testée pour toute les souches isolées). En usage hospitalier, les aminosides sont

généralement associés aux β -lactamines. Alors que dans service OTR a ABIDJAN 2008 (7,4 %) des souches étaient résistantes à tous les Aminosides (14).

Les résultats obtenus montrent que 70% des staphylocoques testés étaient sensibles aux Fluoroquinolones ce qui est un peu satisfaisant, les Fluoroquinolones sont utilisé pour le traitement des infections staphylococciques pour son efficacité contre les bactéries à gram positif.

Pour *Pseudomonas aeruginosa* les germes étaient sensibles (100%) aux : Ceftazidime (Céphalosporine de 3^{ème} génération) et l'Imipénem.

Ce résultat est presque similaire à une étude au sein du service de traumatologie a ABIDJAN 2008, la Ceftazidime était sensible à 76,1%, Imipenem était très sensibles 98,5 % des souches étaient sensibles à cet antibiotique.

50% des germes étaient sensibles/résistants pour : Ciprofloxacin, l'Amikacine et la Gentamicine. Alors que service OTR a ABIDJAN 2008 a marqué 88,1% des souches de *P. aeruginosa* étaient sensibles à la Gentamicine, l'Amikacine était également sensible sur 95%, et 56,7% des souches étaient résistantes à la Ciprofloxacin (14)

P. Aeruginosa est une bactérie naturellement très résistante aux antibiotiques et s'adapte rapidement aux traitements médicamenteux. Elle est sensible qu'à quelques antibiotiques et nécessite des fois des associations.

Les antibiotiques utilisés dans le service OTR

L'antibioprophylaxie est utilisée chez tous les patients infectés selon la recommandation de la SFAR 2010. Dans notre service OTR tous les patients reçoivent une antibioprophylaxie type la Céfazoline 2 gramme de 20 a 30 minute avant l'incision et pour suivi de 24 a 48heures.

L'antibioprophylaxie nécessite des règles à suivre, l'antibiotique utilisé doit être efficace sur les germes potentiellement contaminants, la majorité des germes isolés dans le service OTR lors de notre étude étaient des entérobactéries et des staphylocoques.

La Céfazoline inclus les bactéries à Gram positif et négatif, incluant les aérobies à Gram positif (staphylocoque).

L'antibioprophylaxie est fréquemment utilisée en traumatologie surtout pour les fractures ouvertes, qui sont un foyer trop fréquent des infections. Ce qui explique l'usage de cette antibiothérapie dans tous des cas.

L'antibiothérapie probabiliste était effectuée dans une minorité des cas. Les antibiotiques prescrits étaient le Céfixime et le TIENAM et L'association avec Gentamicine/Ceftizoxime et la Céfotaxime/Ciprofloxacine.

Cette antibiothérapie correspond à une prescription d'antibiotique(s) avant la survenue des résultats de l'ECB (avant que le microorganisme en cause soit connu).

C'est une technique est fréquemment utilisée en médecine de ville, mais dans le milieu hospitalier elle est souvent inadaptée, utilisée en urgence lorsque le germe en cause présente un risque vital pour le patient.

La fréquence d'utilisation de l'antibiothérapie adaptée était (74,2%).

Ce type reste le plus utilisé pour plusieurs raisons :

- Correspond à une prescription d'antibiotique(s) réalisée après avoir connu le germe en cause, ce qui donne une meilleure « précision » pour la prescription des antibiotiques ;
- La réalisation de cette antibiothérapie après la réception des résultats de l'antibiogramme résulte un traitement plus « adapté », donc augmentation de la chance de la guérison pour les patients ;
- Diminution du risque d'émergence des bactéries multirésistantes.

Mais, le médecin prescripteur peut diriger vers l'antibiothérapie probabiliste en cas de :

- Retard d'acquisition aux résultats de l'antibiogramme ;
- Le germe en cause comporte un risque vital pour le patient, ce qui rend le médecin obligé de débiter le traitement le plus tôt possible.

Le but de faire un antibiogramme c'est de prescrire un traitement adapté au germe testé, ce qui explique le taux élevé de la réalisation de cette antibiothérapie. La « non réalisation » de ce type d'antibiothérapie pour le reste des patients peut être expliquée par :

- Le patient marque une bonne évolution vers la guérison (assèchement de la plaie) ;

- L'antibiotique déjà utilisé est efficace pour le germe en cause (après avoir le tester sur l'antibiogramme) ;
- Le patient est décédé avant la survenu des résultats de l'antibiogramme.

Rappelons que : le TIENAM® montre des résultats pertinentes lorsqu'il est testé sur les entérobactéries, souche la plus présente dans notre étude, par un taux de sensibilité de 93,3% (une seule souche était résistante). Ce qui explique la prescription fréquente de cet antibiotique à usage hospitalier, d'où l'émergence des souches résistantes est limitée.

Avec un spectre limité aux Gram positifs, la Vancomycine est utilisée après avoir montré son grande efficacité contre les staphylocoques (l'un des bactéries les plus présentes en traumatologie), même celles résistante à la Méricilline « SARM » (la résistance reste exceptionnelle) ainsi que d'autres germes. Aussi, cet antibiotique est strictement hospitalier limitant la propagation de la résistance bactérienne des Gram positifs.

Le Ceftizoxime, une céphalosporine de 3^{ème} génération, utilisé aussi autant que la Vancomycine, avec son large spectre d'action il est efficace contre les Gram positifs et négatifs. Efficace chez les patients âgés avec peu d'effet secondaire, il reste un bon antibiotique à prescrire dans le cadre d'une antibiothérapie adaptée.

Le TIENAM® était utilisé en association avec l'Amikacine et la la Vancomycine,

Les autres associations : Vancomycine/Ertapénem (un carbapénème efficace sur les Gram positifs et négatifs), la Ciprofloxacine/Amikacine et la Céfotaxime/Gentamicine.

Généralement, le but d'associer deux ou plusieurs antibiotiques est d'élargir le spectre d'activité, mais dans le cadre d'une antibiothérapie adaptée, la sensibilité du germe ciblé est connue. Donc le but dans ce cas est de synergiser les activités des antibiotiques associés pour un germe particulier, soit parce que le ce germe est trop dangereux et nécessite une synergie, ou pour une cause liée au patient (immunité faible, risque vital ...).

La prévention de l'émergence des bactéries mutantes résistantes est aussi un but de ces associations (Ciprofloxacine).

L'association sera inutile lorsqu'une monothérapie est possible.

Les limites de l'étude

- Echantillon minimal (Un faible nombre de patients) dans une période d'étude courte de 6 mois à cause de la pandémie «COVID19».
- Le manque de classification détaillée des germes isolés essentiellement les entérobactéries
- Le manque des disques des certains antibiotiques.
- L'impossibilité de l'analyse les facteurs de risque lié à l'environnement.

Recommandations

Parmi les recommandations on propose :

- Faire des prélèvements bactériologiques périodiques au bloc opératoire dans l'unité pré et post opératoire des prélèvements des surfaces, chez le personnel médical et paramédical y compris le patient a la recherche de l'écosystème du service.
- Insister sur le rôle du CLIN pour optimiser la prise en charge des ces infections.
- Sensibilisation et formation continue du personnel soignant sur les mesures d'hygiène et la diffusion des BMR.
- Rechercher un éventuel portage de BMR notamment chez les patients avec facteurs de risques (en dehors des situations d'interventions chirurgicales en urgence).
- Isolement des patients présentant des BMR.
- Eviter une antibiothérapie abusive et ne pas retarder la prise en charge chirurgicale pour éviter l'émergence des souches bactériennes.
- Élaborer des consensus locaux d'antibiothérapie en fonction des niches écologiques du service OTR.
- Une collaboration multidisciplinaire (médecin, réanimateur, chirurgien, microbiologiste, pharmacien hospitalier et infectiologue).

Conclusion

Conclusion

L'infection de site opératoire chez les fracturés présente des difficultés diagnostiques et thérapeutiques. Le diagnostic de ce type d'infection est difficile et repose sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et bactériologiques.

Notre étude était sur les infections de site opératoire dans le service de traumatologie et d'orthopédie du CHU Tlemcen du septembre 2019 au mars 2020.

L'objectif de notre étude était de déterminer la fréquence des infections du site opératoire chez les patients fracturés, les germes responsables avec leurs résistances vis-à-vis différents antibiotiques et évaluer les facteurs de risque survenues des ISO en chirurgie orthopédique et traumatologique.

Notre échantillon était composé de 31 patients infectés a partir de 580 fracturés, cette étude prospective, descriptive avait consisté d'une part à consulter les dossiers des patients établis de septembre 2019 à mars 2020, et d'autre part à suivre les patients opérés et hospitalisés dans le service dans la même période.

L'incidence trouvée lors de notre étude est plus ou moins acceptable pour un pays en voie de développement et par rapport aux moyens disponibles.

Sur le plan bactériologique l'entérobactéries et *S. aureus* représentent une grande partie des bactéries responsables des Infection dans le service OTR, ces souches ainsi que les autres bactéries trouver comme *pseudomonas aeroginosa* et *acinetobacter spp* était résistante a certains antibiotiques.

Au cours de cette étude, le plus grand avantage était l'analyse des dossiers des patients opérés qui sont déjà présent dans le service OTR.

La nature de notre étude prospective nous a aidés de suivre les malades en temps réel. Ainsi, le suivi en postopératoire et l'extraction des antécédents et les facteurs de risque qui peuvent être associés ou favoriser l'infection du site opératoire dans le cadre des interventions traumatologiques et orthopédiques. En plus on avait même le droit de prendre des photos réelles des plaies de nos patients.

Conclusion

L'étude microbiologique arrive presque toujours à identifier le germe responsable et la disponibilité de tous les doubles des résultats (ECB, ANTIBIOGRAMME) dans le service microbiologie.

Cette étude auraient pu être meilleures et exhaustives si le nombre des patients était plus important et dans une période plus longue.

Référence Bibliographique

Référence Bibliographique

1. SANTÉ PUBLIQUE FRANCE. Surveillance des infections du site opératoire dans les établissements de santé français. Résultats 2016.p59
2. Zerouki A, Abada S, Tali-Maamar H, Rahal K, Naim MJRdCOeT. Caractérisation des infections du site opératoire à Staphylococcus aureus résistants à la méticilline en chirurgie orthopédique et traumatologique dans un hôpital algérien. 2015;101(2):176-80.
3. P. Astagneau, F. Daniel, O. Marion. La surveillance des infections de site opératoire en France : expérience d'un réseau pendant la dernière décennie. RAISIN, Nice, France, 19 avril 2010
4. Sylvie Paget. Prévention des infections du site opératoire et information de la personne. 2014-2015
5. Lachassinne E, Letamendia-Richard E, Gaudelusjjadp. Épidémiologie des infections nosocomiales en néonatalogie. 2004;11(3):229-33.
6. Inserm. Infections nosocomiales[en ligne]. Consulté le 14 juin 2018
<https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/infections-nosocomiales>
7. Adrien HM, Fany H, Alexandre AS, Romaric TS, Holden FO, Bio TS, et al. Aspects bactériologiques des infections du site opératoire au centre hospitalier départemental du Borgou A Parakou (Benin). Européen Scientifique Journal, ESJ. 2016;12(9).
8. Migaud H, Senneville E, Gougeon F, Marchetti E, Amzallag M, Laffargue P. Risque infectieux en chirurgie orthopédique. EMC - Rhumatologie-Orthopédie. 2005;2(2):151-72.
9. N. Troillet, G. Zanetti. L'infection du site opératoire : une complication hospitalière qui concerne le médecin de premier recours.2002
10. Kouame K.M.1, Traore M1, Kacou A.D.2, Yepie A1, Gogoua D.R.1, Anoumou N.M.1. Journal Africain de chirurgie orthopédique et traumatologique. Infection précoce du site opératoire en orthopédie-traumatologie par le Pantoea Agglomerans. J Afr Chir Orthop Traumatol 2017; 2(2):48-92
11. Tékpá BJD, Tékpá G, Mapouka PAI, Djimong-Manda CD, Ngbangbangai E, Koffi B. La prévention des infections du site opératoire en orthopédie dans un pays en voie de développement. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. 2017;103(7):823-7.
12. A. Abalo, A. Walla, G. Ayoubá, M. Ndjám, W. Agouké, A. Dossim. Infection du site opératoire en chirurgie orthopédique dans un pays en voie de développement. 17 novembre 2009
13. Elias Jose Oliveira von Dolinger, RN, MSc, Gildo Moacir de Souza. Surgical site infections in primary total hip and knee replacement surgeries, hemiarthroplasties, and osteosyntheses at a Brazilian university hospital. American Journal of Infection Control April 2010
14. H. FAYE-KETTÉ1, M. Y. KOUASSI2, G. AKOUA-KOFFI1. Epidémiologie microbienne des infections de sites opératoires (ISO) dans un service de traumatologie a

ABIDJAN et sensibilité des germes aux antibiotiques. Revue Bio-Africa - N°6, 2008, pp. 25-31

15. thèse présentée sur les infections nosocomiales en traumatologie orthopédie. CHU Rabat – Maroc 2019

16. Site santé chez nous [en ligne].ostéomyélite infection de os 2020.
<https://santecheznous.com/condition/getcondition/osteomyelite>

17. O. BORENS, F. NUSSBAUMER, R. BAALBAKI, A. TRAMPUZ. Diagnostic et traitement des infections d’implants orthopédiques. Revu médical Suisse, 2009, volume 5, p2563-2568

18. Ader F, Salomon J, Perronne C, Bernard L. Origine de l’infection osseuse : endogène ou exogène ? Éléments de physiopathologie. Médecine et Maladies Infectieuses. 2004;34(11):530-7.

19. Bauer T, Lhotellier L, Mamoudy P, Lortat-Jacob AJRdCOeRdlAM. Infection osseuse sur os continu au niveau du membre inférieur: À propos de 127 cas. 2007;93(8):807-17.

20. le manuel MSD [en ligne]. <https://www.msmanuals.com/fr/accueil/troubles-osseux,-articulaires-et-musculaires/infections-de-l%E2%80%99os-et-des-articulations/arthritis-infectieuse>

21. M. EYER, P. SENDI. Infections de prothèse articulaire :aspects pratiques à l’attention du médecin de premier recours. Revu médical Suisse, 2014, volume 10, p1871-1875.

22. H. SESMAT, O. ROCHE. Traitement Chirurgical de l’infection articulaire [en ligne]. Centre Chirurgical Emile Gallé - CHRU Nancy. 26p. Cours disponible sur <http://www.crioac-lyon.fr/Documents/Enseignement/DIU_IOA/2016-17/DIU_IOA2016-17_Session5_traitement-chirurgical-infection-articulaire-hubert-sesmat-olivier-roche-chru-nancy.pdf> (consulté le 06/03/2020).

23. Pr J-L. LERAT. Généralités sur les fractures. Faculté de médecine Lyon-Sud. 2013. 77p.

24. Docteur Hervé PICHON. Complications précoces des fractures des membres (201ebis). Corpus Médical – Faculté de Médecine de Grenoble. Mars 2003 (Mise à jour juin 2005)

25. P. Chiron. Principes généraux du traitement des fractures. Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. Toulouse : CHU Rangueil. 2017. 15p>

26. CPias réseau national français de prévention des infections associées aux soins. Guide technique d’hygiène hospitalière. C.CLIN Sud-Est fiche n° 4.01. 2004. 10p>

27. Institut national de santé publique du QUÉBEC. Surveillance des infections du site opératoire : outils et méthodologies pour les milieux de soins, Mars 2014.

28. Fournel L. Les infections du site opératoire. Revue Francophone de Cicatrisation. 2017;1(2):27-30.

29. Rongiéras FJLdlÉdV-d-G. Infection osseuse des membres en traumatologie. 2012:115.

30. Riedel S, *et al.* Procalcitonin as a marker for the detection of bacteremia and sepsis in the emergency department. Am J Clin Pathol 2011; 135: 182-89.

31. Ea H, Zeller V, Lhotellier L, Ziza J, Mamoudy P, Desplaces NJA. Ostéite chronique de l'adulte. Diagnostic et prise en charge. 2007;9(2):120-9
32. Idé Garba1, Abdoul Wahab Mohamed. L'Infection du Site Opérateur en Chirurgie Ortho-Traumatologique Propre au CNHU-HKM de Cotonou, janvier 2006 à décembre 2011
33. Raisin. Enquête nationale de prévalence 2012 des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé.
34. thèse de doctorat de l'université PIERRE ET MARIE CURIE. Spécialité épidémiologie école doctorale PIERRE LOUIS de sante publique a PARIS : Épidémiologie et sciences de l'information biomédicale, présentée par M. Gabriel BIRGAND pour obtenir le grade de docteur de l'université PIERRE ET MARIE CURIE. Infections du site opératoire : approches originales du diagnostic et de la prévention. Thèse soutenue a paris, le 25 juin 2014
35. O.RITTER VFE. Vadémécum Clinique. . 1989: 17eme édition V.FATTORUSSO ET O.RITTER, Vadémécum Clinique. 17eme édition page.
36. Isabelle Verdier, Gérard Lina, Yves Gillet, François Vandenesch . Centre National de Référence des Staphylocoques, INSERM E0230, Faculté de Médecine Laennec, Lyon <http://www.microbes-edu.org/etudiant/staph.html>
37. Rémic. Référentiel en Microbiologie médicale. 6ème édition. 2018
38. Pitout JD, Laupland KB. Extended-spectrum betalactamase-producing Enterobacteriaceae : An emerging public-health concern. Lancet Infect Dis 2008;8:159-66.
39. Chauveaux D. Prévention de l'infection en salle d'opération excluant l'antibiothérapie. Conférences d'enseignement 2014. p. 111-20.
40. L'Institut canadien pour la sécurité des patients a archivé l'intervention Infection du site opératoire (ISO) en date du 14 mars 2019. Pour de plus amples renseignements, veuillez joindre info@cpsi-icsp.ca
41. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR 2018). Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes). Comité de pilotage Société française d'anesthésie et de réanimation. Texte validé par le Conseil d'Administration de la SFAR (21/06/2018). France. 33p.
42. Nora Renza, Thomas Hubacherb, Christian Klebera. Infections après traitement par ostéosynthèse d'une fracture. SWISS MEDICAL FORUM . 2016;16(4):85–91
43. E. SENNEVILLE. Protocole d'antibiothérapie. Hébergement septique clinique d'orthopédie-traumatologie. CHU Lille, mise à jour le 20/12/2019, 19p.
44. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. N°23 (2004). p1020–1026.
45. E. BONANINI. L'hyperthermie. SFMU (Société française de médecine d'urgence). Chapitre 99, 2015, 08p

46. N. MORGAN. L'évaluation des plaies exsudatives[en ligne], le 08/12/2017. Disponible sur:<<https://e-pansement.fr/actualites/levaluation-des-plaies-exsudatives>>. (consulté le 25/03/2020).
47. Soins des plaies : de la contribution importante de l'exsudat dans le processus de cicatrisation [en ligne], le 24/02/2016. Disponible sur: <<https://www.santelog.com/actualites/soin-des-plaies-de-la-contribution-importante-de-lexsudat-dans-le-processus-de>>. (Consulté le 25/03/2020).
48. S. DELAURE. De l'importance d'une bonne gestion de l'exsudat [en ligne], le 27/05/2019, mise à jour le 27/05/2019. Disponible sur:<<https://www.infirmiers.com/les-grands-dossiers/plaies-cicatrisations/importance-bonne-gestion-exsudat.html>>. (consulté le 25/03/2020).
49. Plaie infectée et malodorante : pourquoi il faut penser pansement au charbon[en ligne], le 11/02/2016. Disponible sur: <<https://www.santelog.com/actualites/plaie-infectee-et-malodorante-pourquoi-il-faut-penser-pansement-au-charbon>>. (consulté le 25/03/2020).
50. P.V. LE POTTER. Cicatrisation : les plaies et leurs évolutions[en ligne], le 18 octobre 2017. Disponible sur:<<https://www.actusoins.com/279861/cicatrisation-plaies-leurs-evolutions.html>>. (consulté le 23/03/2020).
51. D. HELENE. Quel pansement pour quelle plaie ? GERICO (Gestion par réseau internet de la certification Cofrend), Limoges – France, 25/03/2010, 57p
52. Hémogramme : indications et interprétations. UMVF (Université Médicale Virtuelle Francophone) - Campus d'Hématologie. Item 316, 2010, 23p
53. T. BORGHINI, L. VERNEZ, D. KESSELER. Protéine C réactive (CRP) et Vitesse de sédimentation (VS). CSCQ (Centre Suisse de Contrôle de Qualité) : Chêne Bourg – Suisse, mis à jour Avril 2013, 2p.
54. B. Riad. Intérêt du dosage de la CRP dans le dépistage des infections nosocomiales à l'unité de néonatalogie de l'EHS mère-enfants de Tlemcen du 14 mai au 22 juin 2012. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme Master en biologie moléculaire et cellulaire. Université ABU BEKR BELKAID, Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre, 2012, 56p
55. Marie-Christine CONROY. Fiche technique Prélèvement osseux CHRU NANCY. Applicable le : 20/04/2016
56. A. PHILIPPON, L. PROTS. Diagnostic d'une infection bactérienne 2 [en ligne]. Faculté de Médecine COCHIN-PORT-ROYAL, Université PARIS V, disponible sur <www.microbes-edu.org/etudiant/diag2.html>. Consulté le 14/03/2020
57. Médecin des Hôpitaux - Praticien Hospitalier ; Urgences médico-chirurgicales et judiciaires, SMUR, (Paris); Université Paris Descartes. Mis à jour le : 19/03/2010, 3p.
58. Thèse présentée sur les infections post-opératoires dans le service de traumatologie et d'orthopédie du CHU GABRIEL TOURE Mali. 2014

59. Thèse présentée sur les infections du site opératoire pour l'obtention du doctorat en sciences médicales dans CHU ORAN. 2014
60. R. Bercion, A. Gaudeville, P.A. Mapouka, T. Behoude, Y. Guetahoun. Infections du site opératoire dans le service de chirurgie orthopédique de l'hôpital communautaire de Bangui. République centrafricaine. 2006
61. Thèse présentée sur Les infections du site opératoire (ISO) en orthopédie et traumatologie. Université Henri Poincaré. CHU de NANCY 2010
62. Thèse présentée sur aspects épidémiologiques de l'infection du site opératoire en traumatologie et orthopédie : étude rétrospective à l'hôpital militaire MY ISMAIL de MEKNES. (2014-2015)
63. Thèse présentée sur prise en charge des infections ostéo-articulaires sur matériel d'ostéosynthèse à l'hôpital Militaire MY ISMAIL de MEKNES. 2018
64. *Samou Fotsou*. Infection nosocomiale dans le service de chirurgie <> de l'hôpital du point G, 2005. Thèse med, Bamako, 106 P
65. M. Almayahi, A. Cian, B. Kressman, B. DE Kalbermatten, P. Rohner, M. Egloff, J. Jafaar, S. Malacarne, H. Miozzari, I. Uckay. Associations of Diabetes Mellitus With Orthopaedic Infections. Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), Suisse 2015
66. Santé publique France. Surveillance des infections du site opératoire dans les établissements de santé français. Résultats 2017, p. 18
67. O. BORENS, E. THEIN, C. TISSOT, A-S. BRUNEL. Prévention des infections périopératoires en orthopédie : le rôle du médecin généraliste. Revue Médical Suisse 2016; vol 12, p2164-2167
68. Thèse présentée sur épidémiologie des infections ostéoarticulaires sur matériel d'ostéosynthèse. CHU Ibn Sina de Rabat. 2016
69. François D, Marie-Cécile P, Christian M, Vincent C. Bactériologie médicale. 3^{ème} édition. 2016
70. thèse présentée sur aspects épidémiologiques et cliniques des infections postopératoires dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU GABRIEL TOURE Mali .2009
71. M.A. CHOHO, M.L. LOUZI. Aspects épidémiologiques de l'infection du site opératoire en traumatologie et orthopédie. Thèse pour l'obtention de doctorat en médecine. Faculté de médecine et de pharmacie. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah. Maroc, 2020, 110p

Annexe

Annexe 1: fiche de renseignement

Fiche technique du patient

N°:.....
.....

Nom et
prénom:.....
.....

Age : Sexe : *masculin *Féminin

Date d'admission :/...../.....

Diagnostic : *Fracture
.....
.....

*Lésion

Provenance : *Transféré(e): -UMC -

Autre:.....

*Consultation

Antécédents :

***Aucun**

***Médicaux** :

-Diabète -HTA -Cardiopathie -Maladie respiratoire

-Trouble rénal -Thromboembolique

-Autres

.....
.....

***infectieux**

.....
.....
***chirurgicaux**

.....
.....
***thérapeutiques**

Présence d'allergie: *Non *Oui

.....
Score ASA: I II III IV

Classification d'ALTEMEIER :

*Chirurgie propre (I) *Chirurgie propre contaminée (II)

*Chirurgie contaminée (III) *Chirurgie sale (IV)

Type d'anesthésie : AG ALR

Traitement chirurgical

Intervention N° :

Avec : *Matériel d'ostéosynthèse

-conservé -non conservé

*Pansement : Oui Non

* Matériel et pansement

Durée d'intervention :

.....

.....

Intervention N° :.....

Avec : *Matériel d'ostéosynthèse

-conservé -non conservé

*Pansement : Oui Non

* Matériel et pansement

Durée d'intervention :

.....
.....

Nombre

interventions :.....

.....

Éléments de surveillance :

Cliniques:

*Fièvre : Non Oui C°

*Etat général Conservé

Non conservé

.....

*Aspect de la plaie : -Sérotique -Hématique

-Séro-hématique -Purulent

*Couleur *Odeur :

.....

*Tuméfaction : Oui Non *Douleurs : Oui Non

Paracliniques :

*FNS :

.....
.....

*CRP

:.....
.....

*VS

:.....
.....

*** Prélèvements microbiologiques :**

*ECB de la plaie : Non

Oui Négatif :

Positif : - Germe(s) isolé(s) :

.....
.....
.....
.....

Antibiogramme :

*ECBU : Non

Oui - négatif

-Positif - Germe(s) isolé(s) :

.....
.....
.....

Antibiogramme :.....

.....
.....
.....
.....

..

*Autre : non

Oui - type de
prélèvement.....

- Négatif

-Positif germe (s) isolé
(s) :.....

.....
.....

Antibiogramme:.....

.....
.....
.....
.....
.....

Antibiothérapie :

*Probabiliste :

.....

.....

*Curative

.....

.....

Complication :

*Aucune * Neurologique *Cardiovasculaire

*Respiratoire *Infectieuse *Autre :

.....

Evolution :

***Clinique :**

-Fièvre : absence Présence :.....C°

-Etat général : conservé Non conservé

-Aspect de plaie : -Purulence -Saignement -Sérosité

***Para clinique :**

-

FNS :.....

.....

-CRP

.....

.....

-

VS :.....

.....

Prélèvements microbiologiques :

ECB de la plaie : Oui Non

.....

...

Négatif : Oui

Non

.....

ECBU :.....

.....

Autre :.....

.....

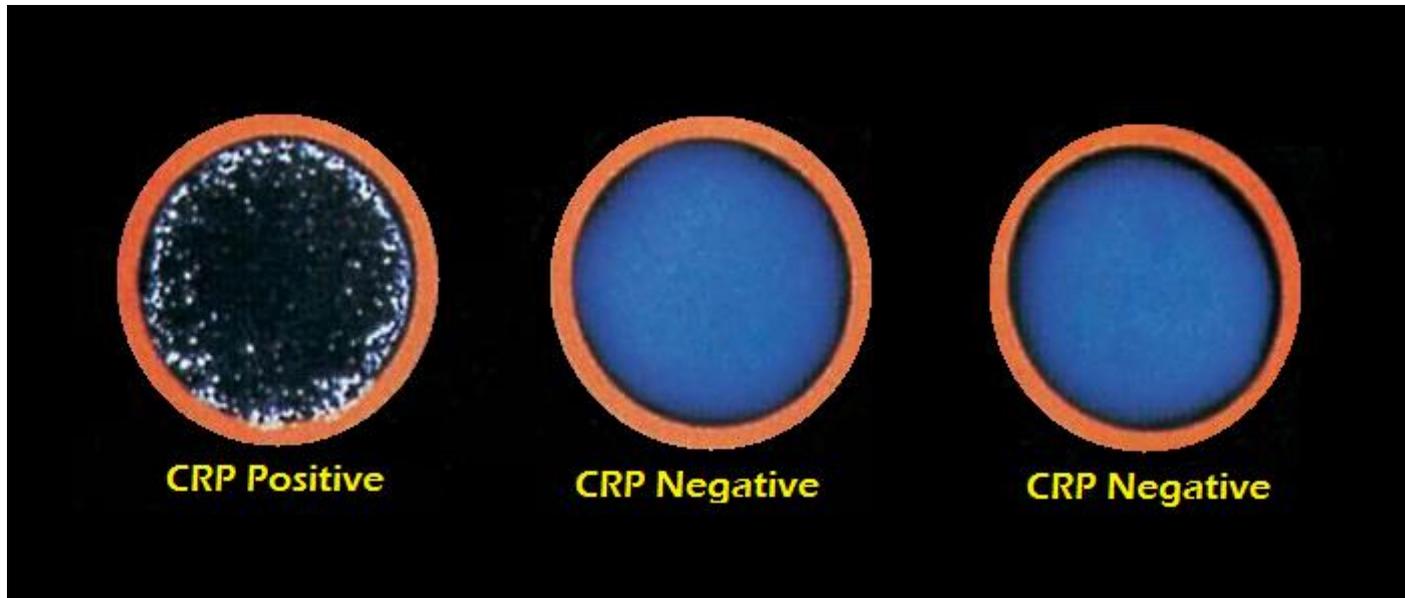
Durée de séjour:.....

.....

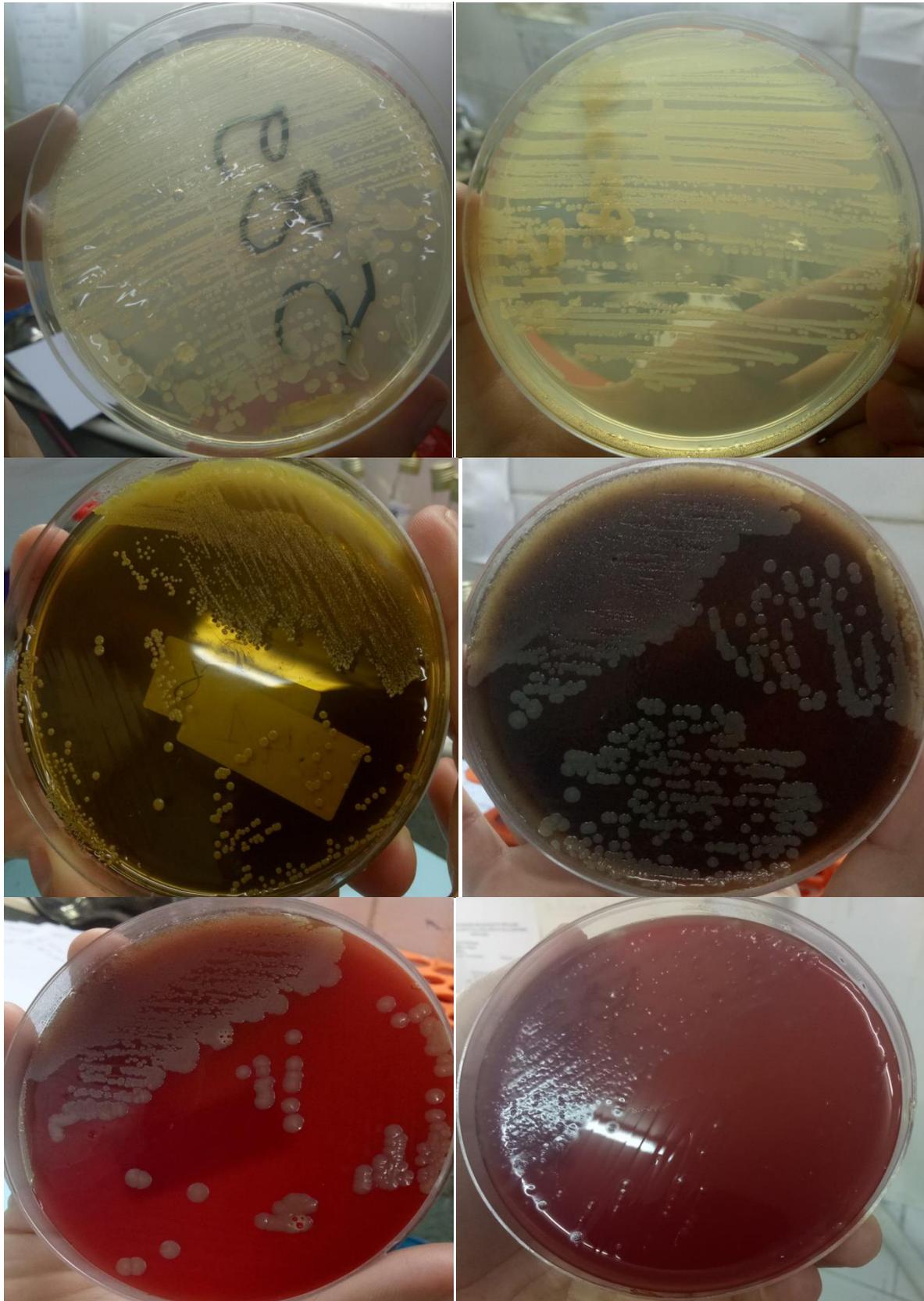
Annexe 2 : choix des pansements en fonction de la plaie Réf(51)

<p>Plaie exsudative (fibrineuse ou infectée)</p>	<p>⇒</p>	<p>Absorber</p>	<p>Hydrofibres Alginates Hydrocellulaires Hydrocolloïdes</p>
<p>Nécrose sèche Fibrine sèche</p>	<p>⇒</p>	<p>Ramollir</p>	<p>Dalibour Hydrogels Enzyme (Elastase®)</p>
<p>Plaie propre bourgeonnante</p>	<p>⇒</p>	<p>Entretenir</p>	<p>Hydrocellulaires Hydrocolloïdes</p>
<p>Voie d'épidermisation</p>	<p>⇒</p>	<p>Protéger</p>	<p>Tulles et interfaces</p>
<p>Plaie infectée</p>			<p>Pansements à l'argent</p>

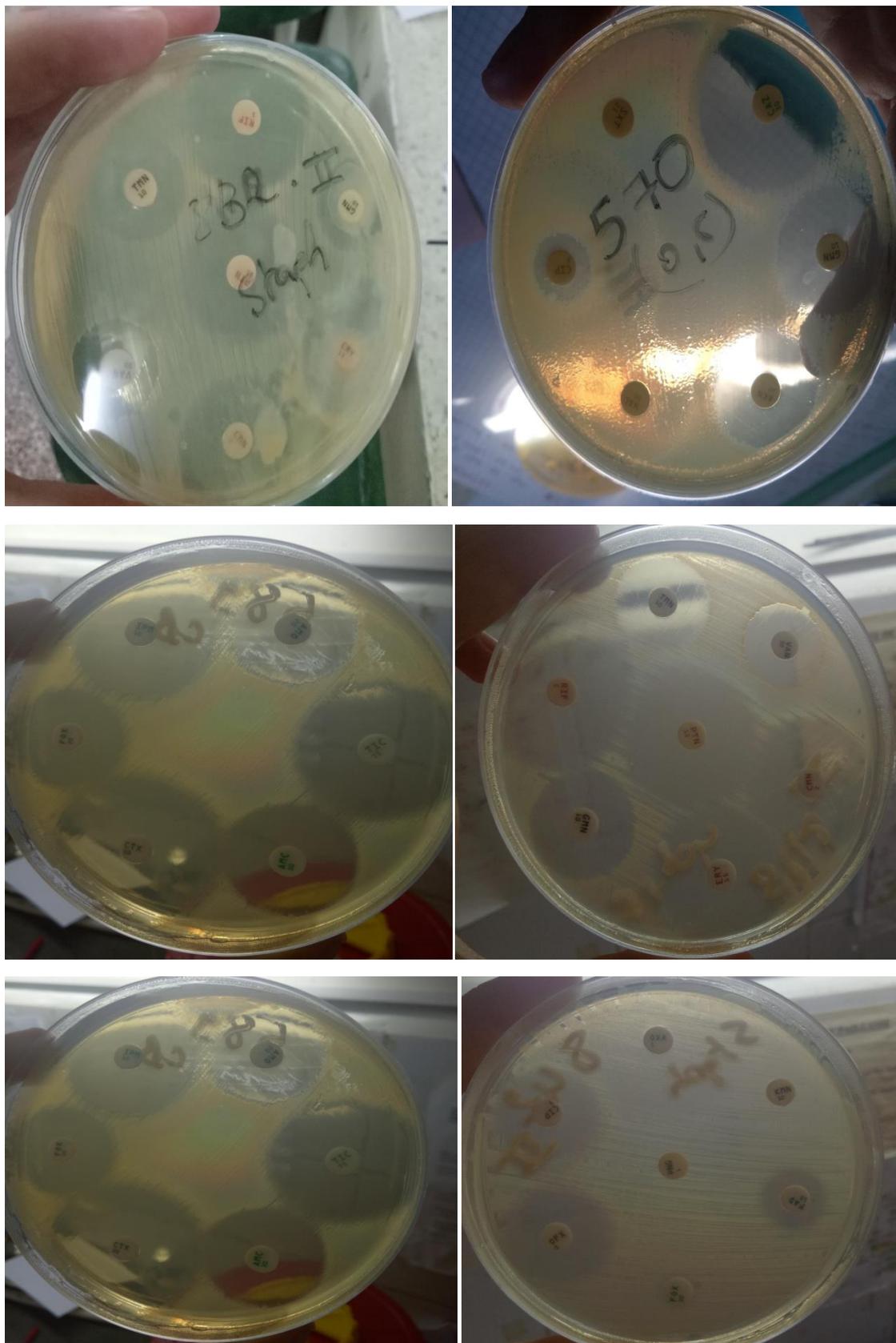
Annexe 3 : résultats positifs et négatifs du test CRP agglutination



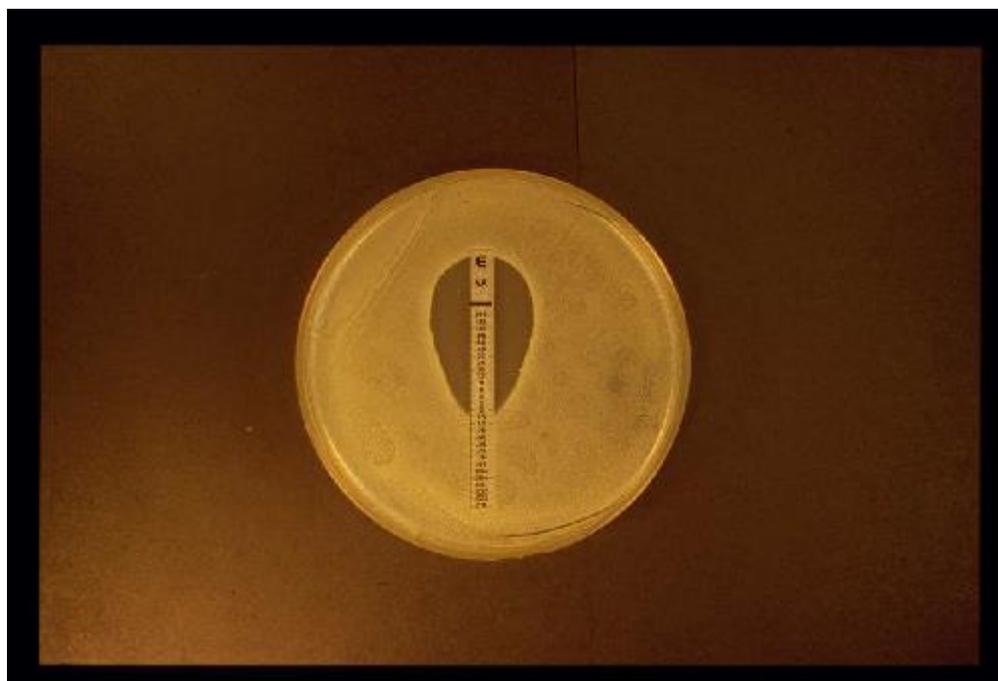
Annexe 4 :Photo réel de Quelques souches isolées (service microbiologie 2020)



Annexe 5 : Photo réel de quelque AntibioGramme (service microbiologie 2020)



Annexe 6 : mesure de la CMI par E-test



Annexe 7 : Photos des cas fracturés infectés présent dans le service OTR
TLEMCEN 2020



Progression d'une plaie nécrosée après amputation



Ostéosynthèse par fixateur externe



Progression d'une plaie après une ostéosynthèse par fixateur externe

Annexe 8 : Modèle de base de données SPSS pour la saisie de données

SPSS Statistics Editur de données

Fichier Edition Affichage Données Transformer Analyse Graphes Outils Modules complémentaires Fenêtre Aide

1 : numfiche 1,0 Visible : 45 variables sur 45

	numfiche	sexe	age	dignostic	prvenance	tabac	antecedents	antmedicaux	antchirurgicaux	anththerapeutique	allergie	ASA	classfatermei	typeanesthesie	typeintervention	dure r
1	1	homme	41-50	fracture	consultation	non	medicaux	Hta et diab...	non	hypoglyc...	non	asa3	chirurgie pr...	AG	netoyage e...	1he
2	2	homme	20-30	fracture	consultation	oui actif	aucun	non	non	non	non	asa1	chirurgie c...	AG	materiel et ...	1he
3	3	homme	31-40	fracture	consultation	non	aucun	non	oui	non	non	asa1	chirurgie c...	ALR	materiel et ...	1he
4	4	homme	31-40	fracture	transfere u...	non	aucun	non	non	non	non	asa1	chirurgie c...	AG	materiel et ...	1he
5	5	homme	61-70	fracture	consultation	non	aucun	non	non	non	non	asa1	chirurgie pr...	AG	mise en pl...	1he
6	6	homme	61-70	lesion	transfere u...	non	medicaux	diabete	non	hypoglyci...	non	asa2	chirurgie pr...	AG	pansement	1he
7	7	femme	51-60	fracture	transfere u...	non	medicaux	diabete	oui	hypoglyce...	non	asa2	chirurgie s...	AG	netoyage e...	1he
8	8	homme	41-50	fracture	transfere u...	non	aucun	non	oui	non	non	asa1	chirurgie c...	AG	netoyage e...	1he
9	9	homme	41-50	fracture	transfere u...	oui actif	aucun	non	oui	non	non	asa1	chirurgie pr...	AG	pansement	1he
10	10	homme	71-80	fracture	consultation	non	medicaux	diabete	non	hypoglyce...	non	asa2	chirurgie c...	ALR	materiel et ...	1he
11	11	homme	41-50	fracture	consultation	non	medicaux	maladie re...	oui	non	non	asa2	chirurgie pr...	AG	materiel l1 ...	1he
12	12	femme	>90	fracture	consultation	non	medicaux	Hta et diab...	oui	hypoglyc e...	non	asa2	chirurgie pr...	AG	materiel et ...	1he
13	13	homme	20-30	lesion	consultation	oui actif	aucun	non	non	non	oui	asa1	chirurgie pr...	AG	netoyage e...	1he
14	14	femme	81-90	fracture	consultation	non	medicaux	HTA	oui	antihyperte...	non	asa2	chirurgie pr...	AG	materiel et ...	1he
15	15	homme	81-90	fracture	consultation	non	medicaux	Hta et diab...	non	hypoglyc e...	non	asa3	chirurgie pr...	AG	materiel et ...	1he
16	16	femme	51-60	fracture	consultation	non	medicaux	diabete	non	hypoglyce...	non	asa2	chirurgie pr...	AG	materiel et ...	1he
17	17	homme	20-30	fracture	transfere u...	non	aucun	non	non	non	non	asa1	chirurgie pr...	AG	netoyage e...	1he
18	18	homme	71-80	fracture	autre	non	medicaux	Hta et diab...	oui	hypoglyc e...	non	asa3	chirurgie pr...	AG	mise en pl...	1he
19	19	homme	41-50	fracture	consultation	non	aucun	non	oui	non	non	asa1	chirurgie c...	AG	materiel et ...	1he
20	20	homme	31-40	fracture	consultation	oui actif	aucun	non	non	non	non	asa1	chirurgie c...	AG	netoyage e...	1he
21	21	femme	31-40	fracture	consultation	non	aucun	non	oui	non	non	asa1	chirurgie p...	AG	netoyage e...	1he
22	22	femme	71-80	fracture	autre	non	medicaux	Hta et diab...	non	hypoglyc e...	non	asa3	chirurgie pr...	AG	amputation	1he
23	23	homme	31-40	fracture	consultation	non	aucun	non	non	non	non	asa1	chirurgie pr...	AG	netoyage e...	1he
24	24	homme	31-40	fracture	consultation	non	medicaux	autre	non	autre	oui	asa1	chirurgie pr...	AG	netoyage e...	1he

Affichage des données Affichage des variables

SPSS Statistics Processeur prêt

Taper ici pour rechercher

17:16 20/08/2020

Résumé

Objectif : L'objectif de notre étude était de déterminer la fréquence des infections du site opératoire chez les patients fracturés, les germes responsables avec leurs résistances vis-à-vis différents antibiotiques et évaluer les facteurs de risque survenues des ISO en chirurgie orthopédique et traumatologique dans le service d'OTR au CHU Dr TIDJANI DAMERDJI de Tlemcen.

Matériels et méthodes : Cette étude prospective a concerné les patients fracturés infectés dans le service OTR sur une période consécutive de six mois, en consultant les dossiers médicaux, interroger les patients et l'implication des professionnels.

Résultats : Sur 580 opérations réalisées, 31 ISO ont été observées (24 hommes et 7 femmes). La fréquence était 5,3%. Selon notre analyse, la comorbidité, la durée d'intervention, durée de séjour, la contamination du service et les plaies ouvertes, ont été des facteurs de risque de ces infections. Les germes dominants étaient les entérobactéries résistantes à la Céfotaxime (66,7%) et le staphylocoque doré résistants à l'oxacilline SARM (44,4%).

Conclusion : L'incidence des infections du site opératoire en chirurgie traumatologique dans notre pays est plus élevée par rapport aux taux rapportés dans les pays développés. Cette fréquence des ISO rend indispensable un renforcement des mesures d'hygiène entourant l'acte opératoire dans le service d'OTR au CHU de Tlemcen.

Mots clés : Infection – antibiotique – fracture – chirurgie – germe – résistance.

Abstract:

Objective: The objective of our study was to determine the frequency of surgical site infections (SSI) in fractured patients, the responsible germs and their resistance to different antibiotics and to assess the risk factors for infections in orthopedic and trauma surgery in the service of OTR at Dr TIDJANI DAMERDJI CHU in Tlemcen.

Materials and methods: This prospective study concerned fractured and infected patients in OTR department over a consecutive period of six months, by consulting medical files, interviewing patients and involving professionals.

Results: Out of 580 operations performed, 31 SSI were observed (24 men and 7 women). The frequency was 5.3%. According to our analysis, comorbidity, duration of surgery, length of stay, contamination of the ward and open wounds were risk factors for these infections. The dominant bacteria were Enterobacteriaceae resistant to Cefotaxime (66.7%) and staphylococcus aureus resistant to oxacillin MRSA (44.4%).

Conclusion: The incidence of surgical site infections in trauma surgery in our country is higher compared to the rates reported in developed countries. This frequency of SSI makes it essential to strengthen the hygiene measures during surgeries act in the OTR department at Tlemcen University Hospital.

Keywords: Infection - antibiotic - fracture - surgery - germ - resistance.

الملخص:

الهدف: كان الهدف من دراستنا هو تحديد معدل الإصابة والجراثيم المسؤولة عن العدوى في المواقع الجراحية وكذا مقاومتها للمضادات الحيوية، لدى المرضى الذين تعرضوا لكسر، في قسم جراحة العظام في المستشفى الجامعي بتلمسان. **المواد والطرق:** أجريت هذه الدراسة على المرضى المصابين الذين تعرضوا لكسر في قسم جراحة العظام على مدى ستة أشهر متتالية. وذلك بالإستعانة بالملفات الطبية وطرح أسئلة على كل من المرضى وكذا ممتني الصحة. **النتائج:** من أصل 580 عملية تم إجراؤها، تمت ملاحظة 31 إصابة (24 رجلاً و7 نساء). كان معدل الإصابة الكلي 5.3%. حسب تحليلنا، فإن الأمراض المرافقة، مدة العملية الجراحية، مدة الإقامة في المستشفى، تلوث المصلحة والجرح المفتوح هي العوامل التي تزيد من خطر الإصابة. كانت البكتيريا السائدة هي البكتيريا المعوية المقاومة للسيوفوتاكسيم (66.7% من الحالات) والمكورات العنقودية الذهبية المقاومة للأوكساسيلين (44.4%).

الخلاصة: إن ارتفاع معدل حدوث الإصابة بالعدوى في المواقع الجراحية في جراحة العظام في بلدنا مقارنة بمعدلات البلدان المتقدمة يدفعنا إلى ضرورة تعزيز إجراءات النظافة أثناء القيام بالعمليات الجراحية في قسم جراحة العظام في المستشفى الجامعي بتلمسان. **الكلمات المفتاحية:** عدوى - مضاد حيوي - كسر - جراحة - جرثومة - مقاومة.

