

Ministère de l'enseignement supérieur
Et de la recherche scientifique



République du Mali

Un peuple- Un But – Une Foi



ANNEE UNIVERSITAIRE : 2022-2023

THESE N °

Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

THESE

FERMETURE PRIMAIRE DIFFEREE DANS LES PLAIES BALISTIQUES ET PAR ENGIN EXPLOSIFS : INDICATIONS ET RESULTATS A L'HOPITAL SOMINE DOLO DE MOPTI.

Présentée et soutenue publiquement le 30 /09/2023 Devant la faculté de
médecine et d'odonto-stomatologie

PAR M. YOUSOUF DICKO

Pour obtenir le grade de Docteur en médecine (DIPLOME D'ETAT)

Membre du jury

Président : Mr Adegné TOGO

Professeur

Membre : Mr Madiassa KONATE

Maitre de conférences

Co-directeur : Mr Djibril TRAORE

Médecin

Directeur : Mr Boubacar KAREMBE

Maitre de conférences

Téléphone : (+223) 92 45 17 01 / 60 44 94 84

E-mail : hadaniyousoufdicko@gmail.com

DEDICACES

ET

REMERCIEMENTS

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

DEDICACES

A Allah subhanahu Wa ta'ala

**L'Unique, le Clément, Le Digne de Louange Créateur des cieux et de la
Terre**

**L'Omniscient, l'Omnipotent C'est Toi seul que nous adorons et c'est auprès
de Toi que nous cherchons secours. Rien ne peut s'accomplir sans ta
volonté en plus du bienfait de la foi en toi parmi tant d'autres, tu me
combles du bienfait d'avoir mené à bien mes études je t'invoque par tes
noms et attributs les plus nobles et te demande de bénir ce travail ainsi que
tout ce qui viendra par la suite.**

Au Prophète Mohamed (S.A.W)

**Paix et bénédiction sur le meilleur des hommes, le meilleur des croyants et
sur toute sa famille, ses compagnons, ainsi que tous ceux qui nous ont
précédé dans l'islam**

A mon père, Hadany Ag Daouda Le mérite de réaliser ce travail qui témoigne
des sacrifices qu'il a fallu faire pour en arriver à ce niveau te revient avant tout.
Vous avez été un père, un enseignant, une source d'inspiration et un modèle sur
lequel je me suis toujours référé. Votre sens de l'honneur, de l'éthique, votre
amour du travail bien fait et vos qualités humaines ont en grande partie
contribué à me forger. Vous ne vous êtes jamais lassé de me soutenir, me
conseiller, me remonter les bretelles quand il le faut. Faire mieux que vous est la
mission que vous m'avez confié et je compte bien la réussir inshallah. Puisse
Allah vous préserver, vous accorder une excellente santé et vous compter parmi
ses serviteurs les plus illustres

A ma mère, Zeinabou Mohamadine Toure (Nanna) Je te remercie du fond du
cœur, maman, pour ton affection, ta protection, ta tendresse et ton amour pour
moi. Aucune parole ne pourra être à ta juste valeur pour exprimer mon amour
pour toi. Merci encore pour les nuits blanches, les réveils de fadjr pour ces jours

ou tu ne dormais pas parce que j'avais un examen à passer le lendemain. Ta patience a dopé la mienne, ta bonne humeur m'a fait oublier mes soucis. Et j'en suis certain, tes invocations en ma faveur m'ont fait réussir. Je t'en demande encore, et encore. Qu'Allah te garde, fasse de toi la mère la plus comblée qui soit et t'accorde une longue vie ou tu verras tes enfants et petits-enfants briller parmi les plus excellents. Tu restes pour moi un trésor inestimable.

A mes mamans : Anana et Mamou Keita, votre amour et votre présence à nos côtés n'ont jamais fait défaut, je vous suis à jamais reconnaissant, qu'Allah vous assiste et vous comble.

A ma très chère Tante Zikira Daouda Tu demeures l'emblème de la famille Dicko par ce charisme et cette joie de vivre que tu as toujours su nous accorder.

Tu es le pilier fort de ma motivation dans la réalisation de ce travail. Tu as toujours su m'apporter de l'énergie lorsque la marche devenait pénible. Jamais mon cœur n'oubliera le soutien que tu m'as apporté. Puisse Dieu te bénir abondamment,

A ma tante Fatoumata Daouda, celle qui m'a appris à lire et à calculer, je crois que si j'en suis là aujourd'hui c'est parce que je sais lire et écrire, alors le mérite de ce travail te revient, sache que j'ai un amour inestimable pour toi même si je ne trouve pas le moyen de te le montrer à sa juste valeur car tu fus l'une des premières à croire en moi et à me soutenir, tu es d'ailleurs celle à qui je ressemble plus dans la famille selon certains ma maman.

**A mes Oncles Souleymane Daouda, Ibrahim Oyyahit, Alhader Ag
Wantikane**

Vos soutiens, estime, respect et encouragement m'ont été d'un apport inestimable. Les mots me manquent pour traduire les sentiments que je vous porte. Je vous suis reconnaissant et qu'Allah vous bénisse et vous accorde une longue vie.

A une maman pas comme les autres, ma belle maman Tabilal wallet

Haribongo, celle qui a cru en moi et m'a soutenu sans condition depuis mon 1^{er}

jour à Bamako, tu as été ma tutrice, une maman, une conseillère et un exemple sur le plan social et humanitaire, suivre ton exemple, ta patience m'a été d'une aide incommensurable dans l'élaboration de ce travail.

A mon cousin et grand frère Ahmid Dicko et aussi mon beau père par la grâce de Dieu, celui qui m'a ouvert les portes de Bamako et m'a donné une famille formidable, et d'ailleurs il est celui qui a effectué toutes mes démarches administratives de l'inscription à la demande de Bourse, et humainement et socialement il est sans pareil, ce travail est vôtre Monsieur.

A ma cousine et ma grande sœur Hawa Mohamed Maiga, celle qui est prête à donner sa main à couper pour moi, tu as toujours lu et cru en moi et tu sais reconnaître mes moments difficiles et c'est en ces moment que tu apparaissais comme un ange tombé du ciel sans qu'aucune personne te fasse signe, je te dédie ce travail, tu es un cadeau du ciel ma grande sœur.

A mon ami et Grand frère Ibrahim Ag hamadalamine, tes inlassables visites au Point G, tes conseils et ton soutien inconditionnel mon été d'une grande utilité dans l'élaboration de ce travail

A mon Grand-père et Ami Haribongo, ton amour inconditionnel, ton soutien et tes conseils nous ont été d'une aide importante, ce travail est aussi le vôtre.

A mon tuteur et ami Mohamed Ag ainsi qu'à toute la famille de **Feu Souleymane Diarra** à Sévare, votre accueil votre humanisme et votre soutien sans faille m'ont aidé à parachever ce travail, qu'Allah vous bénisse et vous accorde sa miséricorde.

A mon épouse Fatoumata Dicko que j'appelle affectueusement '**Ay Bino**' ton soutien tant moral que physique et ta présence auprès de moi tout ce temps durant ce parcours sans oublier l'amour que je porte pour toi ont été une source d'énergie importante à chaque fois que l'avancé devenait dur, je t'aime et je te suis éternellement reconnaissant, qu'Allah te bénisse et bénisse notre union et notre foyer pour toujours.

Aux familles Sacko et Sissoko au Point G particulièrement à **notre maman Maimouna Sacko** merci pour votre accompagnement vos bénédictions, vous avez été une famille pour nous et on ne manquait de rien à vos côtés, qu'Allah vous assiste et vous récompense au grand jour.

A mes frères et sœurs ; Ce travail est le vôtre, il est le fruit des liens sacrés qui nous unissent. Merci de votre assistance, que DIEU le tout puissant puisse vous accorder une longue vie pleine de santé et de bonheur.

A mes cousins et cousines Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection la plus sincère. Je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A mes oncles et Tantes Merci pour tout ce que vous avez fait et continuent de faire pour moi. Vous avez tous ma sincère reconnaissance et considération.

Remerciements

Aux enseignants du primaire, du secondaire, et à tous mes maîtres de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie de Bamako. Que ce travail soit l'expression de ma profonde gratitude !

Soyez-en fiers.

A mon maitre Dr Djibril Traore : Vous qui m'avez accueilli et guidé mes premiers pas dans la réalisation de ce travail. Les mots seraient bien faibles pour qualifier ma gratitude pour l'encadrement reçu. Recevez dans ce modeste travail, l'expression de mes profonds remerciements.

A mon maitre Dr Souleymane Diaby : Que j'appelle affectueusement Grand frère permettez-moi de vous appeler grand frère car vous avez toujours su m'offrir tout votre soutien. Recevez l'expression de ma profonde et sincère reconnaissance.

A Dr Souleymane Kone : Dans ce laps de temps passé avec vous, en plus du désir de transmettre le savoir nous avons été fasciné par humilité et la simplicité qui vous caractérisent. Merci d'avoir participé à l'amélioration de ce travail ; soyez certains de ma gratitude et de ma reconnaissance.

A mon maitre Dr Traore Brehima : appelé par tous Papa, Vous inspirez, par votre franc parlé votre humanisme profond, votre simplicité et votre estime pour l'être humain. Recevez, à travers cette étude, l'expression de ma profonde gratitude et de mon respect.

A mon maitre Dr Sory Ibrahim TAMBASSI : votre ponctualité et votre rigueur dans le travail pour le bien des malades ne souffrent d'aucun doute. Avec vous nous avons découvert une autre dimension de la chirurgie. Soyez assuré de notre profonde reconnaissance.

A Dr Mohamed Berthe : Les mots me manqueront quand il s'agit de parler de vous. J'ai sans nul doute bénéficié de votre enseignement clair et précis. Infiniment merci que Dieu bénisse et vous prête longue vie.

A Mes familles et amis à la faculté : EXERIENCE SYNDICALE ET
GAAKASSINEY, merci pour l'accueil, le soutien tant social que psychologique, la formation et les bons moments passés en vos sein ; sans oublier ma Famille ASUB pour les moments de joie de soutien et de formation tout le long de ce Coursus.

Aux ROMANTICS Sory I Boccoum, Abdoul Aziz Razack Maiga, Dr Grégoire Dembélé, Bilaly Baby, Soungalo Doumbia, Alhaj I Diallo, Fatoumata Dicko Koita, Barazi Maiga, Mariam Bagayogo, Michel ; merci pour votre franche collaboration, votre fraternité et votre amabilité.

A mes camarades faisant fonction d'internes à l'hôpital Sominé Dolo de Mopti Amadou Togo ; Aboubacar S Traore, Abdouramani Diallo, Souleymane Djiongo, Dr Soumeilla Sangha, Mahamadou Kone, Youssef Traore, Mamadou Traore, recevez toute ma profonde reconnaissance.

A mes amis d'enfance : Aly I Maiga, Abdourahmane Daouda, Abdourahmane Albachar, Mohamed lamine Ag Almahadi, Mahamadou I Maiga, Rokia Dicko, Zoueirata Almainoune, Abdourazack Maiga, Abdourhamane Badrouzamani.

A tous les éléments du bloc opératoire pour l'ambiance conviviale que vous faites régner dans le bloc on a sans doute passé des moments inoubliables.

Aux personnels infirmiers et stagiaires du service de chirurgie et du Bloc opératoire qui n'ont pas leurs noms cités, merci pour votre aimable collaboration.

A tout le staff du CICR (Comité International de la Croix Rouge) à Sevare : Dr Sidibe, Dr Diouf, Dr Chabany, Diarra Physio, Dr Bahet tous ceux qui non pas leurs noms cités je garde de vous le souvenir des êtres formidables.

A tout le personnel de l'hôpital SOMINE DOLO de MOPTI en particulier celui du service de chirurgie (du chef de service aux manœuvres) ; Vous m'avez accueilli à bras ouvert, me former et me faciliter l'atteinte de mes objectifs, merci pour tout, que le bon Dieu vous assiste et vous accompagne dans tous vos projets de la vie.

Au corps professoral de la faculté de médecine et d'odontostomatologie

A la 13ème promotion du numerus clausus : promotion professeur Pr Aly
Nouhoum Diallo.

A tous ceux et celles qui d'une façon ou d'une autre m'ont apporté une aide
hautement appréciée, dans l'élaboration et la finalisation de ce document, qu'ils
trouvent ici, même dans l'anonymat, l'expression de ma parfaite reconnaissance.
L'oublie de l'esprit n'est pas celui du cœur.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

À notre Maître et Président du jury : Pr Adégné Togo

- Professeur titulaire en chirurgie générale à la FMOS,
- Chef de service de chirurgie générale du CHU Gabriel Touré,
- Chef de département de chirurgie et spécialités chirurgicales à la FMOS,
- Spécialiste en cancérologie digestive,
- Président de la société de chirurgie du Mali (SOCHIMA),
- Membre du West African College of Surgeon (WACS),
- Membre de l'Association des Chirurgiens de l'Afrique Francophone (ACAF),
- Chevalier de l'ordre du mérite de la santé.
- Chef de DER de Chirurgie.

Cher Maître,

Vous nous faites un grand honneur et un immense plaisir en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Vos qualités pédagogiques, votre humeur constamment joviale, votre disponibilité, votre simplicité et votre grande humilité sont des qualités qui font de vous un Maître envié de tous. Nous vous prions de trouver ici cher Maître le témoignage de notre profonde gratitude et de nos sincères remerciements.

À notre Maitre et juge : Pr Madiassa Konaté

- Maitre de conférences agrégé à la FMOS,
- Spécialiste en chirurgie générale
- Praticien hospitalier au CHU Gabriel Toure,
- Membre de la société de chirurgie du Mali (SOCHIMA),
- Membre de l'Association de France de Chirurgie (AFC).

Cher Maitre,

C'est un immense honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. Nous avons admiré la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury. Votre rigueur scientifique, votre disponibilité et votre souci constant de la bonne formation des résidents font de vous un modèle à suivre. Cher maître, veuillez agréer ici notre profonde gratitude.

À notre Maître et Co-directeur de Thèse : Dr Traore Djibril

- Praticien hospitalier à l'hôpital Sominé Dolo de Mopti
- Spécialiste en Chirurgie générale
- Chargé de recherche au compte du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
- Chef de service de chirurgie générale de l'hôpital Sominé Dolo de Mopti.
- Chevalier de l'ordre du mérite de la Santé.

Cher Maître,

Transmettre son savoir aux autres est un acte de foi, un devoir sacré et de valeur inestimable. En vous, nous avons trouvé la rigueur, la ponctualité dans le travail, l'amour du travail bien fait et le sens élevé du devoir. Pendant tout notre séjour dans le service, nous avons été émerveillés par votre façon de travailler ; vous êtes sans aucun doute un bon encadreur rigoureux et très méthodique. Recevez cher maître notre profonde reconnaissance.

À notre Maître et Directeur de thèse : Pr Karembé

Boubacar

- Maître de conférences à la FMOS,
- Spécialiste en chirurgie générale,
- Chef d'unité de chirurgie générale au CSRéf de CIII,
- Membre de la Société de Chirurgie du Mali (SOCHIMA).

Cher Maître,

C'est un immense honneur pour nous de vous avoir comme Directeur de thèse. Vous êtes une référence en matière de rigueur scientifique. Votre immense expérience, vos qualités pédagogiques, votre accueil toujours courtois et affectif font de vous un Maître respecté et admirable. Recevez ici cher Maître, nos sincères considérations.

LISTE DES ABREVIATIONS

AL : Anesthésie locale

AG : Anesthésie Générale

ASUB : Association des Scolaires et Universitaires de Bourem

CICR : Comité International de la Croix Rouge

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

BNP : Bloc Nerveux Périphérique

DER : Département d'Enseignement et de Recherche

DBR : Débridement

DPC : Fermeture Primaire Différée

Ec : Energie Cinétique

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

EI : Explosion d'Engin Improvisé

Ex Fix : Fixateur Externe

Gs-Rh : Groupage Rhésus

HSDM : Hôpital Sominé Dolo de Mopti

M : masse

NFS : Numération Formule Sanguine

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

OGE : Organes Génitaux Externe

PAF : Plaie par Arme à Feu

PSL : Paix et Salut sur lui

RN6 : Route Nationale 6

RA : Rachis Anesthésie

SAT : Sérum Anti Tétanique

SOCHIMA : Société de Chirurgie du Mali

TMD : Tomodensitométrie

V : Vitesse

VAT : Vaccin Anti Tétanique

Liste des figures

Figure 1: Le Smith and Wesson, modèle 629 calibre 44 magnums [11]	9
Figure 2: L'AK-47, conçu par le Soviétique Mikhaïl Kalachnikov [12]......	9
Figure 3: FN FAL fusil semi-automatique belge, de calibre 7,62 OTAN [5]	10
Figure 4: De haut en bas : fusils M16A1, M16A2, M4A1 et M16A4 [13]....	10
Figure 5: fusil de chasse utilisant les cartouches chargées de plombs [11]..	11
Figure 6: Différents types de balles, selon leur construction [14]......	11
Figure 7: Balle de fusil demi-blindée se déformant dans du savon [14]. La balle prend immédiatement la forme d'un champignon après l'impact, puis continue selon une trajectoire linéaire. (Représentation schématique d'une balle surimposée sur des blocs de savon).	13
Figure 8: Trajet d'une balle de fusil non déformante dans du savon [9]	13
Figure 9: La balle bascule dans la gélatine ou le savon [14]	14
Figure 10: Les différents types de mines antipersonnel [15]......	15
Figure 11: Exemples de plaies classées selon l'EXCFVM scoring system... 23	
Figure 12: extension longitudinale de l'incision de la peau [14].	25
Figure 13: ouverture du fascia sur toute la longueur de l'incision de la peau. Noter les muscles contus et nécrosés [14]......	27
Figure 14: Patient X : cavité de la blessure complètement ouverte et excisée [14].	29
Figure 15: réparation e l'artère fémorale (image du service de chirurgie de L'HSDM).....	31
Figure 16: section totale de l'artère fémorale (image du service de chirurgie de l'HSDM)	31
Figure 17 :Balle logée dans l'articulation de la hanche[14].	34
Figure 18: La gangrène gazeuse due à Clostridium perfringens.....	45
Figure 19: Répartition des patients selon le sexe	55
Figure 20: Répartition des patients selon les lésions au niveau des membres... 63	
Figure 21: Répartition des patients selon la localisation de la fracture	63

Liste des tableaux

Tableau I: Répartition des patients selon les tranches d'âge.....	56
Tableau II: Répartition des patients selon la provenance.....	56
Tableau III: Répartition des patients selon leurs ethnies	57
Tableau IV: Répartition des patients selon la profession des blessés	58
Tableau V: Répartition des blessés selon la circonstance de survenue	59
Tableau VI: Répartition des patients selon l'agent vulnérant en cause de la blessure	59
Tableau VII: Répartition des patients selon le Mode d'admission en urgence.	60
Tableau VIII: répartition des patients selon le délai d'admission.....	60
Tableau IX: Répartition des patients selon le siège de la lésion	61
Tableau X: Répartition des patients selon les types de Lésions	62
Tableau XI: Répartition des patients selon le type de fracture ouverte (Gustillo et Anderson)	64
Tableau XII: Répartition des patients selon les types des lésions du thorax ...	64
Tableau XIII: Répartition des patients selon le siège des lésions abdominales.	65
Tableau XIV: répartition examens d'imagerie réalisés	66
Tableau XV: Classification des blessés selon le Groupage sanguin Rhésus....	66
Tableau XVI: répartition des blessés selon la valeur de leur glycémie.....	67
Tableau XVII : Répartition des blessés selon le Profil Anémique.....	67
Tableau XVIII: Répartition des patients selon le traitement médical systématique	68
Tableau XIX: Répartition des patients selon le type d'antibiotique reçu en Post Opératoire.....	68
Tableau XX: Répartition des patients selon le traitement médical spécifique..	69
Tableau XXI: le nombre de culot transfusé.....	69
Tableau XXII: Répartition des patients selon le type d'anesthésie.....	70

Tableau XXIII: Répartition des patients selon le nombre d'interventions réalisées	70
Tableau XXIV: Première Intervention	71
Tableau XXV: Deuxième Intervention.....	72
Tableau XXVI: Troisième Intervention	72
Tableau XXVII: Répartition des patients selon l'évolution.....	73
Tableau XXVIII: Classification des Complication selon Clavien Dindo.....	73
Tableau XXIX : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation	74
Tableau XXX: Répartition des patients selon le type de lésion et complications selon Clavien Dindo	75
Tableau XXXI: Répartition des patients selon le type de lésion et durée d'hospitalisation	76
Tableau XXXII: Répartition des patients selon la réalisation de la fermeture primaire différée et l'évolution	77
Tableau XXXIII: fermeture Primaire différée et durée d'hospitalisation.....	78

Liste des iconographies

Iconographie 1 : multiples plaies thoraco-abdominales causées par engin explosif.....	93
Iconographie 2 : plaie de l'épaule débridée en attente de pansement au floffy.	93
Iconographie 3 : plaie pénétrante Abdominale (hypocondre droit) avec œdème locorégional faisant évoquer un hématome donc atteinte d'un organe plein (foie).....	94
Iconographie 4 : plaie en cours de débridement avec hémostase des vaisseaux avec des pinces hémostatiques.....	95
Iconographie 5 : plaies larges de l'avant-bras et de la main gauche avec perte de substance musculo-cutanée importante et une luxation radio-carpienne	96
Iconographie 6 : délabrement musculo-cutané important de la jambe gauche avec mise à nue des tendons et des nerfs et atteinte des vaisseaux ; causé par engin explosif	97
Iconographie 7 : plaie large avec perte de substance musculaire importante de la face postérieure de la cuisse gauche avec mise à nue des nerfs ; causée par engin explosif	98
Iconographie 8 : plaie axillaire droite sans atteinte de l'artère axillaire ; causée par balle	99

SOMMAIRE

Table des matières

INTRODUCTION :	2
I. OBJECTIFS	5
II. GENERALITES	7
III. METHODOLOGIE DE L'ETUDE	48
IV. RESULTATS	55
V. DISCUSSION ET COMMENTAIRES	80
CONCLUSION	89
RECOMMANDATIONS	91
REFERENCES	100

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

Les plaies balistiques sont la conséquence de la pénétration dans l'organisme d'un projectile : balle, plomb, fragment métallique provenant de l'enveloppe ou du contenu d'un engin explosif (grenade, mine, obus, bombe etc...) [1]. Il en résulte un transfert d'énergie sur l'organisme entraînant des lésions tissulaires plus ou moins étendues.

La fermeture primaire différée est une fermeture de la plaie réalisée trois (3) à sept (7) jours après le parage chirurgical, rarement possible après le huitième jour. Elle se fait par simple rapprochement des structures profondes et de la peau, sans tension en absence d'infection, de tissus dévitalisés ou contaminés.

Les avantages de la fermeture primaire différée des blessures de guerre ont été réalisés pour la première fois dans les années 1700 par le chirurgien écossais John Hunter [2].

Les Traumatismes balistiques constituent un réel problème de santé publique dans plusieurs pays surtout ceux en voie de développement [3]. Ils ont connu ces dernières années une recrudescence liée à l'augmentation de la criminalité par les armes à feu ; les conflits armés et intercommunautaires ; la détention illégale et incontrôlée des armes à feu et la guerre contre les terroristes.

Au niveau mondial on estime qu'en 2016, environ 251 000 personnes ont succombé à des blessures par arme à feu [4].

En 2015, les armes à feu ont causé la mort de 13 286 personnes aux USA (sans tenir compte des suicides) [5].

Au cours des treize années de l'engagement militaire français en Afghanistan, au moins 1 080 militaires ont été recensés comme malades, blessés ou tués sur le théâtre afghan ; tous par arme à feu et/ou engin explosif [8].

En Afrique, les données concernant les blessures balistiques sont le plus souvent parcellaires voire incomplètes, cependant on estime en 2017, 163 000 homicides intentionnels soit 35,1% du taux mondial [6].

En 2018 une étude réalisée au Niger a trouvé 573 blessés dont 489 causées par arme à feu et 7 par engin explosif [23].

Au Mali, une étude sur les traumatismes balistiques réalisé en 2020 à Mopti a trouvé une fréquence hospitalière de 15,6% [7].

La gravité de la blessure va surtout dépendre de l'organe touché plus que du type de projectile vulnérant.

La prise en charge de ces lésions répond à des règles spécifiques qui doivent être connues car parfois différentes de la Traumatologie habituelle [7].

Si l'hémorragie est la première cause du décès précoce, l'infection en est la deuxième dès les vingt quatrièmes heures ; la prévention de cette infection est capitale [1] ; d'où l'intérêt de la réalisation d'une fermeture primaire différée.

L'absence d'étude spécifique sur le thème nous a motivé à faire ce travail avec comme objectifs :

OBJECTIFS

I. OBJECTIFS

1) Objectif Général :

Etudier la fermeture primaire différée dans les lésions balistiques et par engin explosifs à l'Hôpital Sominé Dolo de Mopti.

2) Objectifs spécifiques :

- Déterminer la fréquence des plaies balistiques et engins explosifs ;

- Décrire les aspects diagnostics ;

- Déterminer les avantages de la fermeture primaire différée ;

- Identifier les difficultés liées à la réalisation de la fermeture primaire différée.

GENERALITES

II. GENERALITES

1. RAPPEL SUR LA BALISTIQUE

1.1. DEFINITION [10]

La balistique est la partie des sciences de la mécanique qui étudie le déplacement et le comportement d'un projectile, ainsi que ses effets sur la cible.

On distingue :

- la balistique interne ou initiale : étude du projectile à l'intérieur de l'arme ;
- la balistique externe : tout au long de son parcours aérien ;
- la balistique terminale : pénétration du projectile dans des corps solides.

1.2. Balistique interne ou initiale

La notion de balistique interne nous conduit à distinguer d'un côté les armes de poing et de l'autre les armes d'épaule.

Les armes de poing

Les armes de poing sont des armes qui s'utilisent à une ou deux mains, ce sont des lanceurs de petite taille pesant 1 à 2 kg avec deux principes de fonctionnement radicalement différents. Dans cette catégorie, on regroupe :

Les revolvers (de l'anglais « to revole » : tourner) qui sont équipés d'un barillet tournant amenant à chaque coup tiré une nouvelle cartouche devant le canon. Elles n'ont qu'une capacité de 5 à 8 coups. D'une grande précision, elles offrent une bonne marge de sécurité dans leur manipulation.

Les pistolets qui sont toutes les armes de poing qui ne sont pas des revolvers. Ce sont des armes soit à un coup, soit semi-automatiques à culasse mobile alimentées par des chargeurs de 6 à 8 cartouches. Après mise en place de la première cartouche, la suivante est automatiquement installée grâce à l'énergie libérée par le coup précédent. Ces armes ont pour inconvénient de s'enrayer, en revanche, elles possèdent une capacité de feu plus importante encore augmentée par la possibilité de disposer de plusieurs chargeurs.

Les munitions les plus répandues pour ces armes de poing sont :

- le « **22 long rifle** » : balle très légère de 3g ayant une vitesse initiale de 250 à 400 m/s selon la charge de poudre (22 courts, 22 long). Destinée au tir de compétition et de loisirs, cette munition est tirée par une arme à un coup, très diffusée en Europe car en vente quasi libre jusqu'à ces dernières années ;
- le « **9mm Parabellum** » : balle de 8g avec une vitesse de sortie de 370 m/s (c'est la munition usuelle des forces de Police et de Gendarmerie) ;
- le « **38 spécial** » : balle de 8 à 12 g avec une vitesse de sortie de 300m/s, cette munition est tirée par un revolver ;
- le « **357 Magnum** » : tirée aussi par un revolver, la balle est identique à celle du « 38 spécial » mais avec une vitesse initiale de plus de 500m/s ;
- le calibre « **11,43** » : c'est la munition du fameux colt 45 qui propulse une balle lourde de près de 15g à 280m/s.
- les **cartouches à grenailles** : tirées par des armes dites de « défense », copies conformes de modèles authentiques, ces munitions propulsent à la bouche du canon de 20 à 100 petits plombs avec une vitesse initiale de 200 m/s.

Les armes d'épaule

Les armes d'épaule sont des armes qui imposent un appui sur l'épaule ou à la hanche en raison de leur poids et/ou de leur recul important à cause de l'importante charge de poudre de leurs munitions. Dans cette catégorie, on distingue :

□ **Les armes de guerre** : particulièrement les fusils équipés de dispositif de visée très performant des tireurs d'élite utilisés en pratique civile par les unités spécialisées de la Police ou de la Gendarmerie. Les fusils d'assaut sont des armes automatiques ou semi-automatiques qui utilisent deux types de munitions différentes :

- le **7,62 x 39** qui est la cartouche de la très célèbre Kalachnikov AK 47 (balle de 8g, vitesse de 700m/s) ;
- le **5,56 x 45** du M16 Américain, qui est une petite balle de 3,40g avec une vitesse approchant les 1000m/s.

Ces armes ne sont plus du domaine exclusif des conflits armés.

□ **Les armes de chasse** : elles sont très répandues pour des raisons de spécificités culturelles en particulier en milieu rural. A canon lisse, souvent multiple (superposés ou juxtaposés), elles tirent des cartouches chargées de plombs ou de balles à ailettes dites « à sanglier » particulièrement délabrantes. Le calibre le plus répandu des cartouches tirées avec ces armes est le calibre 12 (18,54mm de diamètre). Il correspond au nombre de balles que l'on pouvait couler dans une livre de plomb.

Ces armes sont en vente libre.



Figure 1: Le Smith and Wesson, modèle 629 calibre 44 magnums [11]



Figure 2: L'AK-47, conçu par le Soviétique Mikhaïl Kalachnikov [12].



Figure 3: FN FAL fusil semi-automatique belge, de calibre 7,62 OTAN [5]



Figure 4: De haut en bas : fusils M16A1, M16A2, M4A1 et M16A4 [13].



Figure 5: fusil de chasse utilisant les cartouches chargées de plombs [11]

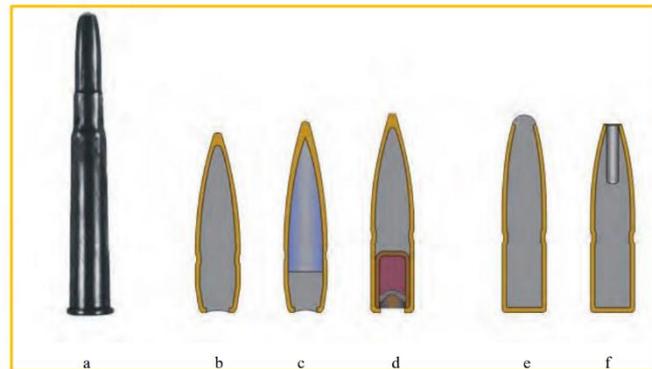


Figure 6: Différents types de balles, selon leur construction [14].

- a. Balle Mark II, de calibre 303
- b. Balle blindée
- c. Balle à noyau dur
- d. Balle traçante
- e. Balle « demi-blindée »
- f. Balle demi-blindée à tête creuse

1.3. Balistique intermédiaire :

En pratique civile, les distances de tir sont souvent courtes : quelques mètres dans les fusillades de rue ou bout portant ou même touchant dans la plupart des suicides par armes à feu.

Les régions les plus fréquemment atteintes dans ce dernier cas sont les régions temporales pour l'extrémité céphalique et la zone précordiale [15]. La trajectoire intermédiaire est donc rectiligne.

En cas de rencontre du projectile avec un obstacle situé sur la trajectoire (carrosserie d'automobile, vitre, membres, etc....) la balle va certes perdre une partie de son énergie, mais va aussi se déformer, modifier son axe de rotation (axial) en basculant, emporter d'éventuel particules de la structure traversée.

Tout cela est de nature à augmenter encore plus les dégâts occasionnés par le projectile une fois arrivé sur la cible [16]. Ces modifications comportementales de la balle dépendent enfin de son poids, de sa vitesse, de sa forme, de sa résistance à la contrainte et de son homogénéité.

En cas de tir à plus grande distance, certains projectiles ont leur centre de gravité éloigné du point d'application de la résultante des forces de poussée et sont donc naturellement déséquilibrés avant l'impact.

Les lésions entraînées sont alors plus importantes en raison de la plus grande surface de contact frontal avec la cible à l'impact.

1.4. Balistique lésionnelle (ou terminale) :

Le principe de base est que le projectile est conçu pour céder toute ou une partie de son énergie à l'intérieur de sa cible, cette énergie (E) est proportionnelle à la masse (M) de la balle et au carré de sa vitesse (V) selon la formule : $E = \frac{1}{2} MV^2$.

On conçoit donc aisément la prédominance du facteur vitesse sur la masse et donc le calibre de la munition.

En effet, la parfaite connaissance de cette notion de balistique terminale est fondamentale dans la compréhension des mécanismes lésionnels des traumatismes par arme à feu.

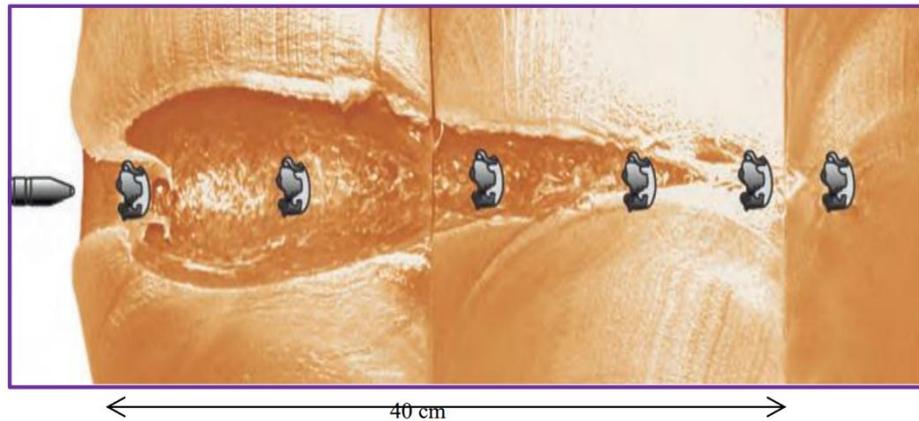


Figure 7: Balle de fusil demi-blindée se déformant dans du savon [14]. La balle prend immédiatement la forme d'un champignon après l'impact, puis continue selon une trajectoire linéaire. (Représentation schématique d'une balle surimposée sur des blocs de savon).

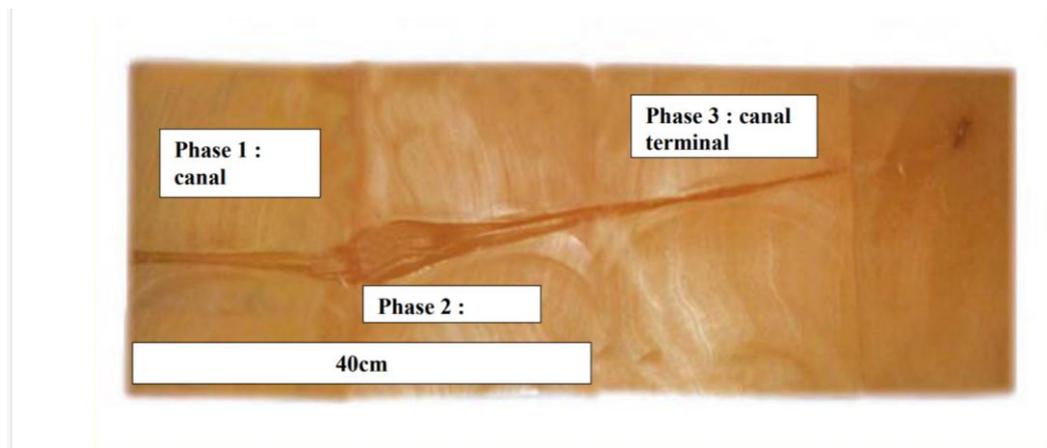


Figure 8: Trajet d'une balle de fusil non déformante dans du savon [9]

Phase1

Canal étroit, en ligne droite, d'un diamètre d'environ 1,5 fois le calibre de la balle. Plus la vitesse est élevée, plus large est le canal. La longueur du canal étroit varie selon le type de balle (allant généralement de 15 à 25 cm).

Phase2

Le canal s'élargit et devient la « cavité temporaire primaire ». Le diamètre relevé de cette cavité varie de 10 à 15 fois le calibre de la balle.

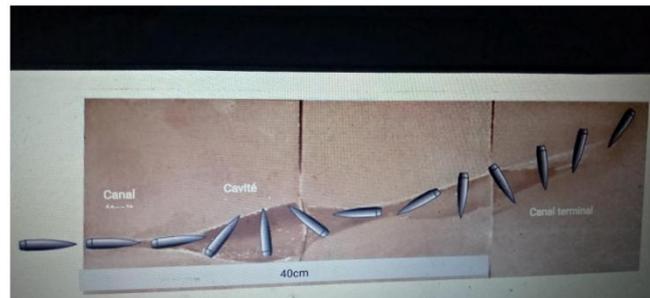


Figure 9: La balle bascule dans la gélatine ou le savon [14]

La balle opère une rotation de 270° autour d'un axe transversal, perpendiculaire à l'axe long.

1.5. Etiopathogénie et mécanisme des lésions

1.5.1. Etiopathogénie des lésions [17-18]

□ Balles

Les trajectoires simples sont causées par des balles provenant d'arme à poing ou de fusils d'assaut (balle en fin de trajectoire). Ces balles sont dangereuses uniquement lorsqu'elles touchent des structures vitales ; leur pouvoir lésionnel est faible.

Les fusils d'assaut tirent des balles à grande vitesse initiale (700m/s), si bien que leur potentiel lésionnel est considérable. Les plaies sont de type et de taille variable de même que la quantité de tissu lésé. Les plaies produites par les balles provenant des fusils d'assauts peuvent à la fois être simples, avec lésion tissulaire minime, comportant essentiellement une porte d'entrée et une porte de sortie, ou complexe, comportant un important volume de tissu dévitalisé. Des fragments de vêtements peuvent être aspirés dans de telles blessures ainsi que les débris ambiants.

□ Fragment métallique (blast)

Les trajectoires produites par des fragments métalliques sont d'un type particulier. Le transfert d'énergie est maximal au moment de la pénétration, diminuant progressivement au fur et à mesure de son déplacement à travers les tissus.

Les plaies ont une forme conique, la porte d'entrée étant en général plus petite que la porte de sortie. L'étendue de la lésion produite dépend avant tout de la vitesse et de la masse du projectile.

□ Mines

Les mines anti personnelles sont conçues de façon à engendrer, soit des blessures multiples provoquées par les fragments métalliques, soit des lésions des membres inférieurs par l'effet de souffle.

Les mines à effet de souffle actionnées par pression causent l'amputation du pied ou de la jambe, et dans bien des cas, des lésions étendues du membre inférieur controlatéral, du périnée et des membres supérieurs. La difficulté et les complications inhérentes à ce type de blessure résident dans le fait que de la terre, de la boue et des débris sont engrenés dans les différents tissus, ainsi que dans les aponévroses intermusculaires.



Figure 10: Les différents types de mines antipersonnel [15]

1.5.2. Le mécanisme des lésions [16]

En période de conflit armé, les traumatismes courants en temps de paix continuent de survenir, tout comme les catastrophes naturelles. Le conflit armé lui-même provoque des blessures contondantes, des brûlures et divers autres traumatismes spécifiquement liés aux armes et aux conditions de guerre. Les engagements militaires provoquent en particulier des lésions pénétrantes et par effet de souffle ou blast.

□ **Les blessures**

Les traumatismes contondants sont fréquents en temps de guerre. De graves lésions dues à une blessure contondante peuvent être plus difficiles à détecter que des blessures pénétrantes ; dans ce cas, la radiologie et d'autres technologies plus sophistiquées jouent un rôle plus important dans l'établissement du bilan lésionnel.

□ **Explosion et mine antichar**

Des personnes peuvent être projetées contre des objets lors de l'explosion d'une bombe ou d'un obus. Une voiture, un autobus ou un camion transportant des passagers peut passer sur une mine antichar.

L'explosion retourne ou détruit le véhicule ; les personnes à bord, éjectées et projetées au sol, présentent alors des blessures contondantes et/ou des plaies pénétrantes.

□ **Armes de guerre**

Tout projectile en mouvement possède de l'énergie cinétique. Quand le projectile pénètre dans le corps humain ; il libère de l'énergie dans les tissus, causant une lésion. Il existe deux types de projectile vulnérant : les balles et les fragments métalliques appelés aussi éclats.

□ **Blessure par éclats**

Les éclats sont projetés à très grande vitesse mais, du fait de leur caractère non aérodynamique, leur vitesse initiale décroît rapidement.

Ainsi, plus la victime se trouve éloignée du lieu de l'explosion, plus ses blessures ne seront que superficielles. Inversement, à proximité de l'explosion, les multiples fragments à haute énergie, combinés avec l'effet de souffle, provoqueront de graves lésions.

L'effet de souffle ou blast, est l'effet sur l'organisme d'une explosion.

Une explosion est une onde de suppression. Cette onde a plusieurs effets : l'onde de choc dans l'air percute la personne et provoque une onde de choc dans son corps (réfraction). Cette onde de choc interne peut provoquer des dommages internes ayant des effets à retardement.

Par ailleurs, la suppression provoque des dégâts à l'oreille pouvant aller jusqu'à la rupture du tympan ou à l'arrachement de la cochlée de ses attaches, c'est le blast primaire ou blast auriculaire concernant les effets sur l'audition, surdité temporaire ou définitive. Lorsqu'elle projette des objets (débris, éclats) qui occasionnent des plaies (victime polycrêlée), c'est le blast secondaire. Lorsque l'onde de choc atteint une personne, celle-ci se trouve pendant un très court instant avec une suppression d'un côté et la pression atmosphérique de l'autre, ceci crée une force qui projette la personne avec des traumatismes liés à la chute, c'est le blast tertiaire.

L'effroi provoqué par l'explosion induit fréquemment un traumatisme psychique que l'on qualifie parfois de quatrième blast.

2. Etude Clinique :

En période de crise ou de guerre les blessés sont admis au service des urgences, le plus souvent dans un tableau de choc hémorragique traumatique. La prise en charge de ces patients consiste d'abord à identifier l'état de choc hémorragique par un examen clinique sommaire.

L'objectif de cette prise en charge est de pallier à toute instabilité hémodynamique [8].

Indépendamment du type et de la localisation des blessés de guerre, la prise en charge repose avant tout sur le principe ABCDE ou (c-ABCDE en cas d'hémorragie importante extériorisée).

- **Principe ABCDE [14]**

La prise en charge des blessés doit répondre au principe général (ABCDE ou c-ABCDE) :

- C = contrôle d'une hémorragie extériorisée

A : Airways = voies aériennes (+protection du rachis cervical).

B : Breathing = respiration.

C : Circulation = hémodynamique.

D : Disability = déficits = statut neurologique.

E : Exposure + Environment = hypothermie + contexte général

Les buts primordiaux sont :

Empêcher le patient de mourir,

Eviter d'autres traumatismes,

Evacuation vers un hôpital.

Priorités immédiates :

- Liberté des voies aériennes.

- Respiration.

- Circulation sanguine.

2.1 Interrogatoire [8-9]

Précise :

Le nom, le sexe, l'âge et toute autre information potentiellement utile qui doivent être notés sur la fiche d'admission.

- Les renseignements importants d'un point de vue chirurgical sont :

Quelle est l'arme à l'origine de la blessure ?

Combien de temps s'est écoulé depuis le moment de la blessure ?

Quel a été le traitement initial ?

Les antécédents du blessé.

2.2. Inspection [9]

L'inspection est essentielle car elle permet non seulement d'évaluer l'état musculo-cutané mais aussi met en évidence le siège et le déplacement en cas de fracture. Toute plaie doit être examinée en précisant la localisation, la taille, et les structures sous-jacentes potentiellement lésées.

Les blessures de petite taille, représentant la porte d'entrée d'une balle, peuvent cacher des blessures internes étendues.

5.3 Palpation recherche [15] :

- Les lésions hémorragiques en palpant les pouls périphériques ;
- Les dégâts neurologiques (déficit sensitif et ou moteur en avale) ;
- Un syndrome des loges ;
- La présence de corps étrangers.

2.4 Evaluation :

Pour évaluer une blessure de guerre on dispose de plusieurs classifications dont celle de GUSTILLO, de CAUCHOIX et DUPARC et celle de la CROIX-ROUGE.

Classification des fractures ouvertes de Cauchoix et Duparc [19]

Elle est fondée sur l'importance de l'ouverture cutanée.

Type I : Ouverture punctiforme ou d'une plaie peu étendue, sans décollement ni contusion, dont la suture se fait sans tension.

Type II : Lésion cutanée qui présente un risque élevé de nécrose secondaire après suture.

Cette nécrose est due soit à :

- Une suture sous tension d'une plaie ;
- Des plaies associées à des décollements ou à une contusion appuyée ;
- Des plaies délimitant des lambeaux à vitalité incertaine.

Type III : Perte de substance cutanée pré tibiale non suturable en regard ou à proximité du foyer de fracture.

NB : Cette classification a le mérite d'être simple mais elle n'a pas une signification évolutive et surtout ne tient pas compte des lésions de l'os et des parties molles autres que cutanées.

➤ Classification de MICHELANY : au cours de la guerre du LIBAN décrit un type IV et un type V pour les lésions d'écrasement. Elle complète celle de CAUCHOIX et DUPARC

Type IV : Destruction cutanée diversement étendue en hauteur, mais au niveau du foyer de fracture elle ne dépasse pas la moitié de la circonférence du membre

Type V : Destruction cutanée diversement étendue en hauteur, mais au niveau du foyer de fracture elle dépasse la moitié de la circonférence du membre.

Associée à des lésions vasculo-nerveuses.

Les fractures par armes à feu sont considérées comme souillées donc l'infection et le retard de consolidation sont à craindre ; les lésions cutanées sont un important facteur pour guider la thérapeutique. Ainsi on les classe en trois catégories :

TYPE I : la fracture est simple de bon pronostic très rare il n'existe ni hématome, ni arrachement de muscle, vite conduit à l'hôpital le chirurgien fait un parage chirurgical minutieux, une compression hémostatique, la contention plâtrée.

La guérison sans complication est de règle.

TYPE II : la fracture ouverte 'classique' le parage et la contention par fixateur externe est la règle. Elle peut se compliquer d'une hémorragie par atteinte vasculaire, de lésions neurologiques, de lésions musculaires ; les complications secondaires ne sont pas rares : ostéite, pseudarthrose, troubles nerveux ou vasculaire.

TYPE III : la fracture ouverte du grand traumatisé outre les os brisés, les muscles, les nerfs, sont broyés, avec atteinte vasculaire ; l'amputation d'urgence s'impose grâce à l'état hémodynamique du patient.

□ **CLASSIFICATION DE GUSTILO ET ANDERSON [20]**

Cette classification est plus complète et elle est actuellement largement utilisée par tous.

Type I : Ouverture cutanée inférieure à 1 cm. Généralement l'ouverture se fait de l'intérieur vers l'extérieur. Il existe une petite lésion des parties molles. La fracture est souvent simple, transverse ou oblique courte avec petite comminution.

Type II : Ouverture supérieure à 1 cm sans délabrement important ni perte de substance ni avulsion. Il existe une légère comminution et une contamination modérée.

Type III : Délabrement cutané-musculaire, lésion vasculo-nerveuse, contamination bactérienne majeure.

III A : La couverture du foyer de fracture par les parties molles est convenable malgré la dilacération extensive. Il existe une comminution importante de la fracture sans tenir compte de la taille de la plaie.

III B : La fracture ouverte est associée à une lésion extensive ou à une perte de substance des parties molles avec stripping du périoste et exposition de l'os avec contamination massive et comminution très importante due au traumatisme à haute énergie. Après parage et lavage, l'os reste exposé et il est nécessaire de recourir à un lambeau de voisinage ou à un lambeau libre pour le recouvrir.

III C : La fracture ouverte est associée à une lésion artérielle qui nécessite une réparation, mise à part le degré important des dégâts des parties molles.

➤ **La classification de la Croix-Rouge des blessures de guerre [21] :**

Elle est fondée sur les caractéristiques de la plaie, la taille de l'orifice d'entrée et de sortie, la présence ou l'absence d'une cavité, la fracture, l'atteinte d'une structure vitale, l'existence d'un corps étranger métallique.

Paramètres :

E = entrée en centimètres

X = sortie en centimètres (X = 0 s'il n'y a pas de sortie)

C = cavité de la plaie peut-elle admettre 2 doigts avant l'intervention chirurgicale ?

C0 = non

C1 = oui

F = fracture

F0 = pas de fracture

F1 = fracture simple, trou ou comminution mineure

F2 = comminution cliniquement significative

V = structure vitale

V0 = pas de structure vitale atteinte.

VN = (neurologique).

VT = (thorax ou trachée).

VA = (abdomen).

VH = (hémorragique).

M = corps étranger métallique

M0 = non

M1 = oui, un corps étranger métallique

M2 = oui, plusieurs corps étrangers métalliques

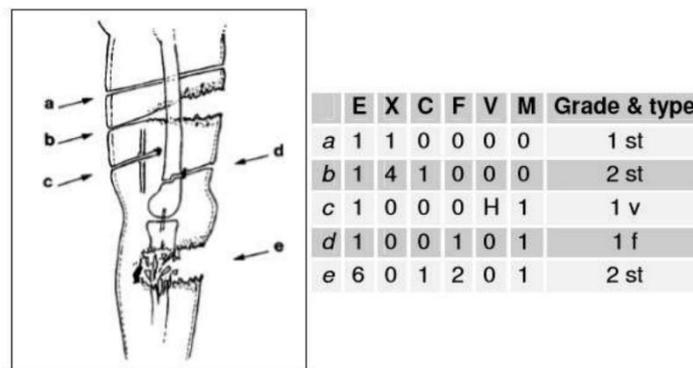


Figure 11: Exemples de plaies classées selon l'EXCFVM scoring system.

2.6 Examens complémentaires [22] :

☐ **Biologie d'urgence** : NFS, glycémie, groupage rhésus, TP, TCK, Créatininémie.

Prélèvement du pus et antibiogramme en cas de suppuration :

☐ **Examens d'imagerie** :

Les patients blastés doivent bénéficier d'une radiographie thoracique à la recherche d'un pneumothorax, pneumo médiastin, d'un syndrome alveolointerstitiel.

En cas d'instabilité hémodynamique, ils doivent en outre avoir une échographie d'urgence (FAST Echo = Focused Assessement by Sonography for trauma patient Echo). Ces examens permettent de dépister un épanchement du péricarde, des plèvres et du péritoine, d'aider le chirurgien à localiser des projectiles et à décider de la voie d'abord pour une chirurgie d'urgence. En cas de traumatisme par projectiles, une radiographie du bassin normale permet d'éliminer un saignement sur fracas pelvien.

Idéalement, tous les patients doivent bénéficier en plus des examens précédents, la radiographie conventionnelles sous deux incidences de toutes les régions anatomiques présentant des points de pénétration en se méfiant des « zones charnières » (thoraco-abdominale par exemple).

L'examen tomodensitométrique permet de réaliser cette recherche de corps étrangers dans des conditions idéales mais coûteuses. Un angio-TDM ou une écho-doppler à la recherche des lésions vasculaires surtout en cas d'atteinte des extrémités.

ASP (abdomen sans préparation) situe le projectile et permet une reconstitution mentale du trajet du projectile.

Et d'autres examens d'imagerie si nécessaire comme EMG (électromyogramme), ECG (électrocardiogramme).

3. Traitement :

La prise en charge des blessures de guerre est un art, basé sur de solides principes scientifiques. Une bonne connaissance de la balistique des blessures aide le chirurgien à apprécier de manière plus exacte l'étendue des lésions tissulaires, et à juger de la chirurgie nécessaire. La connaissance de l'arme spécifique à l'origine de la blessure ne sera que rarement utile sur le plan clinique. Les fractures devraient être identifiées, de même que les lésions périphériques des systèmes vasculaire et nerveux [22].

3.1 Le parage chirurgical selon le protocole CICR [9-23] :

Le traitement chirurgical de la plupart des traumatismes balistiques est un processus en plusieurs étapes, impliquant deux procédures principales : le parage de la plaie et la fermeture primaire différée.

3.1.1. Le parage de la plaie :

C'est le processus par lequel les tissus nécrosés ou lésés, gravement contaminés par des bactéries et des débris, sont complètement excisés. Cela laisse une zone de tissu sain, avec une bonne irrigation sanguine et capable de combattre la contamination résiduelle de surface, pour autant que la plaie ne soit pas fermée.

❖ PEAU

La peau est élastique et bien vascularisée ; elle est très résistante aux dommages et remarquablement viable. Elle devrait être traitée de façon conservatrice. Seule la peau très abîmée devrait être excisée ; en général, pas plus de 2 à 3 mm des bords cutanés de la plaie sont à parer aux points d'entrée et de sortie.

Cette première exérèse est suivie par une incision, aussi généreuse que nécessaire de la peau saine, pour atteindre les profondeurs de la plaie. De petits orifices d'entrée et de sortie peuvent cacher une lésion interne très importante. L'erreur la plus fréquente consiste à tenter d'exciser la plaie à travers un petit orifice d'entrée ou de sortie. Quand un membre est atteint, l'incision doit se faire dans l'axe longitudinal, mais pas sur des os sous-cutanés, et dévier de manière habituelle aux plis de flexion.

Les erreurs les plus fréquentes consistent soit à tenter de parer la plaie à travers un orifice d'entrée ou de sortie de petite taille, soit à pratiquer des incisions trop courtes.

Cette extension de la plaie cutanée permet d'une part une meilleure visualisation et d'autre part la décompression appropriée des tissus plus profonds et, par la suite, leur drainage.



Figure 12: extension longitudinale de l'incision de la peau [14].

❖ Tissus cellulo-adipeux sous-cutanés

Le pannicule graisseux sous-cutané a une vascularisation déficiente ; il est collant et retient facilement une lourde contamination. Cette couche devrait être

excisée généreusement, en prélevant 2 à 3 cm tout autour de la plaie traumatique d'origine.

❖ **Fascia et aponévrose**

Le fascia déchiqueté devrait aussi être retiré. De grandes quantités de muscle endommagé peuvent se trouver au-dessous d'un petit trou dans le fascia. Le compartiment musculaire devrait donc être débridé par une incision de grande taille du fascia profond, parallèlement aux fibres du muscle sur toute la longueur de l'incision de la peau. Cette intervention essentielle permet une rétraction étendue et profonde ; les profondeurs de la plaie sont ainsi exposées. Pour mieux accéder au fond de la plaie, il peut être nécessaire d'ajouter des coupes transverses dans le fascia profond.

Un œdème post-traumatique peut facilement causer un syndrome des loges, compromettant la circulation sanguine locale et entraînant ainsi la nécrose des muscles. L'incision des fascias est donc laissée ouverte : cela permet au muscle œdémateux et congestionné d'enfler sans tension et d'éviter que l'approvisionnement en sang soit compromis, tout en favorisant le drainage de l'exsudat inflammatoire et de l'hématome.

Une fois l'hémorragie maîtrisée, le soulagement de la tension tissulaire est l'acte le plus important dans le débridement d'une plaie.

En dessous du fascia, le doigt ganté du chirurgien est l'instrument le plus efficace (et le moins agressif) pour sonder la plaie afin de suivre le trajet du projectile et évaluer l'étendue des lésions.

Là encore, il faut prendre garde aux bords coupants des os fracturés.



**Figure 13: ouverture du fascia sur toute la longueur de l'incision de la peau.
Noter les muscles contus et nécrosés [14].**

Fasciotomie

Un syndrome des loges peut survenir dans n'importe quel espace fascial ; le plus souvent, cependant, il se rencontre dans la jambe. Le plus grand soin devrait être pris en présence de toute blessure pénétrante située au-dessous du genou, avec ou sans fracture du tibia.

Au moindre soupçon de syndrome des loges, la décompression doit être immédiatement réalisée.

❖ Muscles

Un tissu musculaire nécrosé constitue le milieu idéal pour le développement d'une infection à *Clostridium* (menant à la gangrène gazeuse ou au tétanos) ainsi que pour la prolifération de beaucoup d'autres bactéries. Le trajet du projectile à travers les muscles doit être ouvert, couche par couche, pour être convenablement visualisé. Il est vital que, tout au long du trajet, tous les muscles gravement contaminés, manifestement nécrosés et détachés soient excisés.

Mise en garde :

Les muscles qui sont complètement sectionnés se rétractent de la cavité de la blessure. Les parties charnues des muscles rétractés doivent être trouvés en vue de leur inspection et excision.

Pendant l'exploration d'une plaie, il faut éviter de sectionner un muscle sain dans une direction transversale.

Toutefois, les muscles blessés ne subissent pas tous une nécrose. Comment faire la différence entre un muscle touché mais qui va cicatriser et un muscle lésé qui n'est pas viable ?

Classiquement, il fait référence aux quatre C de la viabilité d'un muscle :

- couleur,
- consistance,
- contractilité et
- saignement capillaire.

Tout muscle qui n'est pas sain et rouge, qui ne se contracte pas quand il est pincé ou ne saigne pas quand il est coupé, doit être excisé jusqu'à ce qu'un muscle sain, contractile, et bien vascularisé soit trouvé.

Une confusion risque cependant d'apparaître en raison de certains changements pathologiques qui sont décrits ci-dessous.

- Les études de la balistique lésionnelle ont montré l'existence d'une vasoconstriction : intense mais transitoire, elle dure plusieurs heures et elle est suivie par l'hyperhémie locale de la réaction inflammatoire. Il n'est donc pas toujours nécessaire de « couper jusqu'au sang ». Le chirurgien doit tenir compte du délai écoulé depuis la blessure.
- Cependant, une excision minimale conduit souvent à une nécrose du muscle, observée quand la plaie est examinée plusieurs jours plus tard. Un phénomène irréversible n'est pas forcément immédiatement apparent.

- Le chirurgien devrait aussi comprendre qu'un état de choc ou l'utilisation d'un garrot peuvent modifier la couleur d'un muscle ou sa capacité de saignement capillaire et qu'en outre, l'hypothermie et les anesthésiques paralysants affectent la contractilité musculaire.

Les critères des 4 C sont très subjectifs, et l'expérience du chirurgien est déterminante, mais l'utilisation de ces critères constitue la meilleure démarche clinique à disposition. La couleur et la consistance ou texture du muscle devraient être notées. Pour tester la contractilité, il suffit de soulever et de saisir à l'aide de pincettes des lambeaux de muscle de 2 cm³ : s'ils ne se contractent pas, ils seront excisés aux ciseaux ou au bistouri. Noter si le bord du lambeau de muscle saigne ou pas. L'exérèse de lambeaux d'un volume supérieur à 2cm³ risque d'éliminer par inadvertance des tissus sains. Une technique méticuleuse est la clé du succès.

Le fascia intermusculaire devrait être excisé s'il est taché de sang et contaminé.

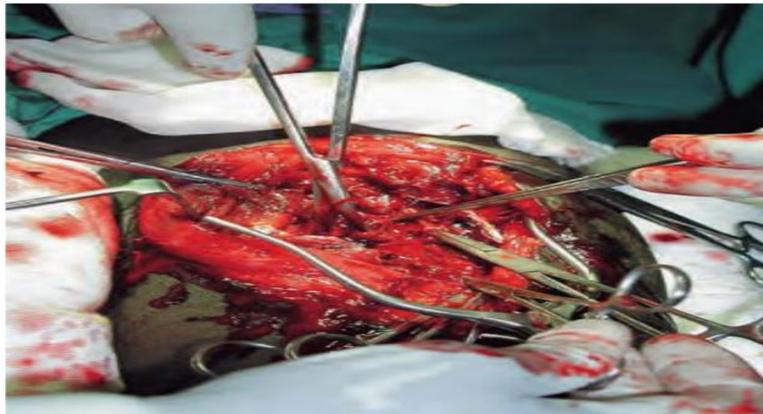


Figure 14: Patient X : cavité de la blessure complètement ouverte et excisée [14].

❖ Hématome

La présence d'un hématome de grande taille signifie en général qu'un vaisseau principal a été lésé. Le délogement de l'hématome risque de provoquer une perte de sang soudaine et massive.

Il est sage de se préparer à effectuer un contrôle vasculaire avant qu'un hématome soit évacué. Si un garrot pneumatique est posé en vue de l'intervention, les structures anatomiques doivent être clairement identifiées.

❖ Os et périoste

Le système vasculaire haversien des os est fragile. Les fragments osseux libres, non pédiculés au périoste ou au muscle sont déjà séquestrés et sont à enlever ; par contre, tout os encore connecté devrait être conservé. De l'os médullaire exposé devrait être cureté jusqu'à atteindre la moelle ferme. Tout os laissé in situ doit être nettoyé et débarrassé du tissu musculaire nécrosé ainsi que de tout matériel étranger ; les extrémités souillées de l'os sont taillées à l'aide d'une pince gouge. La perte de substance osseuse n'est pas importante à ce stade ; c'est la plaie qui est de toute première importance. Aucun effort ne doit être épargné pour éviter une infection, car son développement ne peut que conduire à une perte osseuse plus grande encore. L'absence de consolidation d'une fracture (non-union) que provoquerait le retrait de multiples fragments osseux est un risque surestimé.

Le périoste, en revanche, est résilient bien vascularisé, il joue le tout premier rôle dans l'ostéogenèse ; son exérèse doit être effectuée avec prudence et se limiter aux bords manifestement souillés et contaminés.

La pratique du CICR consiste à utiliser la forme la plus simple d'immobilisation d'une fracture lors du premier débridement (en général, une gouttière postérieure ou une forme de traction osseuse). Une immobilisation osseuse plus définitive est parfois décidée lors de la fermeture primaire différée de la plaie.

❖ Artères, nerfs et tendons

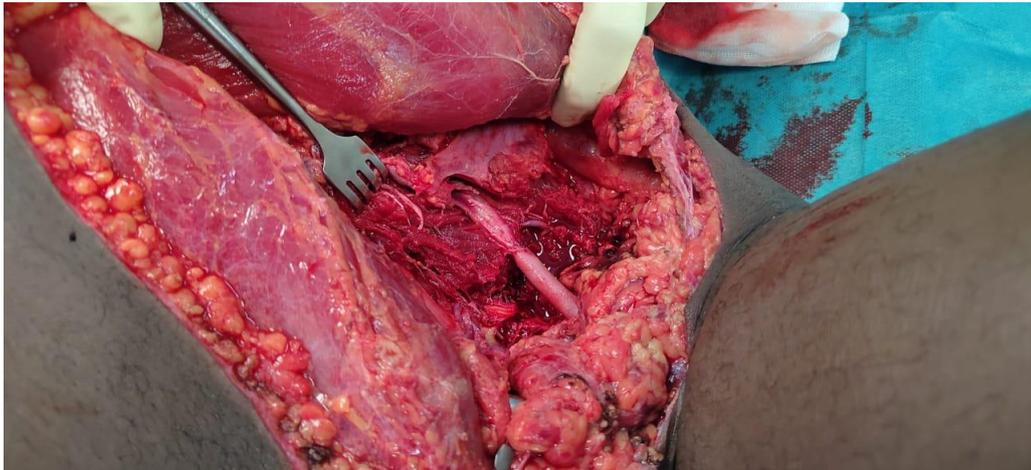


Figure 15: réparation de l'artère fémorale (image du service de chirurgie de L'HSDM)



Figure 16: section totale de l'artère fémorale (image du service de chirurgie de l'HSDM)

Comme cela a été dit plus haut, l'hémorragie doit être contrôlée si l'artère principale d'un membre est atteinte : l'artère doit être immédiatement suturée ou remplacée par une greffe veineuse saphène, ou par un stent temporaire pour assurer la survie du membre.

Le chirurgien doit accorder une attention particulière à l'éventualité d'une lésion vasculaire à proximité de graves fractures comminutives présentant de multiples fragments.

Tous les nerfs doivent être préservés, dans toute la mesure du possible.

Les grands nerfs sont résistants à la section, bien qu'ils puissent parfois souffrir de neurapraxie. Ils sont souvent la seule structure qui traverse encore la cavité de la blessure. S'ils sont lésés, le site et le degré de dommage devraient être enregistrés. Des sutures non résorbables peuvent être placées aux extrémités proximales et distales, et rapprochées, de manière à faciliter leur identification lors d'une future opération. L'exploration du nerf lésé ne devrait être tentée pendant le parage que si elle n'implique pas d'ouvrir des plans de tissu sain. Les bouts de tendons endommagés devraient être « mouchés », et seules les fibres gravement nécrosées enlevées. Les tendons sectionnés, s'ils sont importants et demandent à être réparés plus tard, devraient être marqués à l'aide d'une suture non résorbable, comme cela se fait pour les nerfs.

Rien ne devrait être tenté en première intention pour suturer les tendons ou les nerfs : une telle intervention a peu de chances de succès dans ces blessures gravement contaminées. L'échec de la réparation immédiate ne fera que rendre les efforts suivants encore plus difficiles. De plus, la réparation prend du temps et de l'énergie « au mauvais moment » : mieux vaut la prévoir en tant que procédure programmée. Nerfs et tendons devraient néanmoins être protégés contre une exposition prolongée, en les recouvrant de lambeaux musculaires ou fascio-cutanés, ou de pansements humides.

❖ **Balles et fragments retenus**

Évidemment, si le chirurgien trouve un projectile pendant le parage de la plaie, il doit le retirer ; par contre, il ne faut pas disséquer du tissu sain pour tenter de trouver un projectile. Cela dit, deux cas de figure – liés à certains risques et

complications spécifiques et prouvés nécessitent le retrait immédiat des balles et des fragments :

➤ **Le projectile est situé dans une articulation synoviale** : le morceau de métal causera des douleurs, une incapacité et la destruction progressive du cartilage de l'articulation, sous l'effet d'une action mécanique et/ou une toxicité si le projectile contient du plomb. L'ablation du projectile doit être réalisée lors du débridement de la blessure (Figure 17).

➤ **Le projectile risque de causer l'érosion d'une structure importante** (habituellement un vaisseau sanguin principal), avec la possibilité d'une hémorragie massive ou d'une embolisation.

Si le chirurgien suspecte un pseudo anévrisme ou une fistule artérioveineuse, l'intervention visant à traiter ces pathologies implique l'extraction du corps étranger.

La réalisation de l'ablation en tant que procédure primaire ou programmée dépendra de plusieurs éléments : emplacement anatomique exact et structure mise en danger, stabilité hémodynamique du patient, disponibilité de l'équipement nécessaire pour le diagnostic et l'opération et, tout particulièrement, niveau d'expertise du chirurgien.

Les risques inhérents à toute procédure majeure : ablation d'une balle logée dans le médiastin, le cerveau, etc. ; dont la morbidité peut être assez élevée (en particulier si le patient est dans des mains inexpérimentées) doivent être comparés aux bénéfices escomptés dans les cas où l'incidence globale des complications est faible.



Figure 17 : Balle logée dans l'articulation de la hanche [14].

❖ **Dernier contrôle et hémostase**

Les bords de la plaie devraient être écartés pour enlever les caillots de sang, saletés et fragments de projectile sur les côtés et au fond de la blessure. Une irrigation abondante mais réalisée délicatement, sous basse pression, de préférence avec du sérum physiologique à ce stade, permettra de chasser tous les débris et caillots résiduels et de diluer toute charge bactérienne. Une bouteille de perfusion en plastique, dont le capuchon a été percé de trous, serrée entre les deux mains fournit une pression suffisante ; en fonction de la taille de la cavité de la blessure, d'un à trois litres de sérum physiologique sont utilisés. Les fractures compliquées de très grande taille peuvent parfois exiger davantage d'irrigation pour que la plaie ait « l'air » propre.

Toutes les structures dans la cavité de la blessure devraient maintenant être visualisées et identifiées. Le chirurgien doit alors soigneusement explorer la plaie « au doigt » pour déceler tout corps étranger ou toute extension insoupçonnée de la blessure.

- Il ne faut pas ouvrir de nouveaux plans dans des tissus sains.
- Il ne faut pas explorer inutilement la plaie à la recherche de fragments métalliques.
- Il faut enlever les fragments de vêtements et débris de végétation ainsi que la saleté incrustée.

Une fois le garrot pneumatique enlevé, l'écoulement de sang devrait être contrôlé par une pression à l'aide de gaze et par de fines ligatures résorbables. Il vaut mieux éviter la cautérisation électrique (diathermie), qui laisse derrière elle du tissu brûlé nécrosé, plus nocif que le corps étranger que constitue un nœud résorbable.

La plaie devrait être laissée grande ouverte. Il ne sert à rien de poser quelques points de suture pour fermer partiellement la plaie, « juste pour rapprocher un peu les bords ». Cela irait à l'encontre du but recherché : décompression et drainage extensif de la plaie ; de plus, quand un œdème réactif se développe, un point de suture lâche devient serré. En outre, bien que la plaie puisse paraître propre, elle n'est pas stérile. Bactéries et débris microscopiques se trouvent encore dans la plaie : ils ne seront expulsés qu'avec l'exsudat inflammatoire post-traumatique pour autant que le drainage soit adéquat.

Un drain devrait-il être mis en place ? Si la plaie est relativement peu profonde et laissée grand ouverte, il n'y a aucune nécessité de poser un drain. En revanche, si la plaie présente de profondes poches qui ne peuvent pas être complètement ouvertes en raison de contraintes anatomiques, un drain souple de type Penrose ou en caoutchouc ondulé type Delbé, peut être nécessaire. Il pourrait être plus utile de tenter un contre-drainage par le biais d'une incision dans une partie déclive.

Ces procédures ne sont pas nouvelles. Ce sont les règles applicables à toute chirurgie en milieu septique, telles qu'énoncées dans tous les textes de référence chirurgicaux. « Ne jamais fermer des plaies infectées. Ne pas fermer des plaies contaminées, ni des blessures propres subies plus de 6 heures auparavant.

Procéder systématiquement à la toilette de la plaie, à son débridement et à son irrigation avec une solution physiologique, jusqu'à ce qu'elle soit complètement propre. Réaliser une fermeture primaire différée en tant que procédure de seconde intention. »

Voix de la sagesse : dans la prise en charge des blessures de guerre, les règles de la chirurgie septique s'appliquent.

❖ **Excision des plaies : les exceptions**

➤ **Prise en charge des blessures légères de degré 1**

Beaucoup de lésions des tissus mous (blessures de degré 1, selon la classification de la Croix-Rouge) peuvent être traitées de manière conservatrice :

- plaies pénétrantes par balle avec de petits orifices d'entrée et de sortie, sans enflure des tissus (hématome /œdème) ni autres signes d'atteintes de structures importantes ;
- polycrissage superficiel dû au « saupoudrage » par de minuscules éclats ayant manifestement une faible vitesse et une faible énergie cinétique (par exemple, grenade à main).

Certaines lésions superficielles des tissus mous, de degré 1, ne nécessitent qu'une simple toilette locale des plaies. C'est le cas de beaucoup de petites blessures par éclats, de faible énergie, et dans lesquelles le milieu de culture potentiel est si restreint que les mécanismes de défense normaux du corps humain peuvent juguler le problème. Ces plaies sont à nettoyer avec du savon, de l'eau et un désinfectant puis recouvertes d'un simple pansement sec ; la plaie de petite taille est laissée ouverte pour qu'elle cicatrise par seconde intention, tout spécialement si des antibiotiques peuvent être administrés de manière précoce. Cette expérience du CICR a été confirmée par d'autres instances.

D'autres blessures superficielles de degré 1 peuvent nécessiter l'excision, sous anesthésie locale, des orifices d'entrée et de sortie pour favoriser un drainage libre. Cette intervention peut être accompagnée par une injection, à la seringue, de solution physiologique pour assurer l'irrigation du trajet de la balle, avec ou sans drain. Quelques-unes de ces blessures exigeront cependant une intervention complète (exploration et excision), notamment dans le cas particulier et bien connu, où le type d'arme est de la plus haute importance : les mines antipersonnel à effet de souffle.

Même de petites plaies pénétrantes dues aux mines terrestres peuvent être chargées de boue et d'herbe ou de fragments du boîtier de la mine. Tous ces corps étrangers doivent être retirés.

Hétérogénéité des blessures de guerre : il n'existe aucun traitement applicable à toutes les blessures. Chacune doit être traitée en fonction de son degré de gravité et de son type.

➤ **Parage itératif ou débridement en série**

Pour certaines blessures de grande taille, la ligne de démarcation entre les tissus nécrosés et les tissus lésés mais viables, n'apparaît pas clairement.

L'« historique » d'une blessure est telle qu'un tissu apparemment propre et vivant peut parfois se nécroser en quelques jours, spécialement si un certain délai s'est écoulé entre la blessure et la première intervention mais aussi si le praticien est peu expérimenté dans ce type de chirurgie.

Dans ces cas, l'objectif est de parer les tissus manifestement morts ; sinon, d'exciser de manière conservatrice et ensuite, 48 heures plus tard, de réexaminer la plaie en salle d'opération.

La méthode appelée « parage itératif », consiste à procéder à l'excision de la plaie en plusieurs étapes et de manière expressément planifiée. Le chirurgien doit prendre la décision suivante : « chez ce patient, parce que je ne suis pas certain de la viabilité des tissus restants, et parce qu'une exérèse excessive de tissu normal causerait une difformité ou compromettrait la fonction, je procéderai à un second débridement plus tard ».

Dans les armées dotées de moyens d'évacuation très efficaces et de ressources humaines suffisantes, le débridement en série peut être la méthode de traitement préférée.

Il est alors réalisé dans différents hôpitaux, par différents chirurgiens, tout au long de la chaîne de prise en charge.

Le parage itératif ne peut pas être considéré comme une méthode de traitement standard dans une situation impliquant un grand nombre de victimes et lorsque la capacité d'évacuation est insuffisante voire inexistante. Pour traiter tous les blessés et assurer un second examen et un suivi des patients opérés, il faut suffisamment de personnel disponible. Or, bien souvent, la charge de travail chirurgical est si lourde, ou la situation tactique telle, que le débridement en série n'est pas envisageable. Le chirurgien doit traiter chaque intervention comme étant définitive ; en ce cas, si un doute existe quant à la viabilité du tissu, il est plus sage d'exciser.

La pratique du débridement en série ne devrait pas être confondue avec une excision incomplète ou ratée de la plaie, lorsque le patient retourne en salle d'opération cinq jours plus tard pour une fermeture primaire différée, et que la plaie a été infectée entre-temps par le tissu nécrosé resté en place. Elle n'est pas prête à être suturée : une reprise du parage est nécessaire.

❖ Pansements

Une fois excisée de manière adéquate, la plaie devrait être couverte par un pansement absorbant volumineux confectionné avec des compresses dépliées et chiffonnées (Procédé du CICR) ou renforcé par une couche de coton hydrophile (Pansement américain).

Le pansement sera maintenu en place par une bande de crêpe lâche ou par une bande adhésive non circonférentielle. Un bandage serré autour d'un membre et imbibé d'un exsudat qui sèche produirait un effet de garrot. La plaie ne devrait pas être bourrée de compresses compactes car cela empêcherait le drainage. Le but consiste à laisser sortir l'exsudat inflammatoire de la plaie qui sera absorbé par le pansement. Les tendons et les capsules articulaires exposés peuvent être couverts par des compresses imbibées de sérum salé.

Eviter le tulle gras : les compresses ne doivent pas former un tampon compact dans la plaie car ce « bouchon » empêcherait les fluides de s'écouler librement.

Le pansement ne devrait être enlevé qu'en salle d'opération, quand le patient est sous anesthésie, lors de la fermeture primaire différée. Le changement des pansements au lit du patient est une invitation aux infections nosocomiales. Le chirurgien devrait résister à la tentation de changer le pansement afin de « voir un peu ce qui se passe ». Chaque changement de pansement constitue un traumatisme pour le tissu de granulation, et l'expose à une infection croisée. Il suffit souvent de regarder attentivement le patient : tout va bien du côté de la plaie si le patient sourit, à bon appétit, et est assis confortablement dans son lit. Si le pansement et le bandage sont saturés d'exsudat, il convient soit de poser par-dessus un nouveau pansement de coton hydrophile, soit d'enlever le bandage et le coton mouillé et de les remplacer, sans toucher à la compresse de gaze qui est en contact direct avec la plaie. L'état du pansement n'est pas une indication de l'état de la plaie.

Les pansements des plaies en attente de fermeture primaire différée ne devraient pas être changés avant l'intervention.

➤ **Les exceptions**

- Une hémorragie continue exige une réexportation immédiate de la plaie ; il en va de même pour les modifications vasculaires indiquant une ischémie.
- Des signes et symptômes manifestes d'infection : fièvre, toxicité, douleurs et endolorissement excessifs, chaleur, rougeur ou surface brillante chez les personnes de peau foncée, œdème et induration, ou encore pansement humide dégageant une mauvaise odeur. Tous ces signes indiquent la nécessité de pratiquer une nouvelle excision chirurgicale au bloc opératoire et non pas un simple changement de pansement au lit du patient.

Après quelques jours, toutes les plaies en attente de fermeture primaire différée développent une odeur aigre : la « bonne » mauvaise odeur des produits ammoniacaux provenant de la dégradation des protéines du sérum. Une plaie infectée dégage une mauvaise odeur caractéristique : la « mauvaise » mauvaise odeur.

3.1.2. Fermeture primaire différée :

La fermeture primaire différée est une fermeture de la plaie réalisée quatre (4) à sept (7) jours après le parage, donc durant la phase fibroblastique de la cicatrisation.

Dans la pratique des équipes chirurgicales du CICR, la norme se situe entre trois (3) et cinq (5) jours. Le choix du moment de l'intervention est important ; il s'agit toujours de « cicatrisation par première intention ».

Toute tentative de fermer des plaies avant qu'elles ne soient propres doit être évitée ; néanmoins, la fermeture primaire différée d'une plaie est rarement possible au-delà de 8 jours après l'excision de la plaie en raison de la fibrose cicatricielle. À ce stade, la cicatrisation par seconde intention aura débuté.

• **Préalable indispensable :**

- Bon parage primaire pour tenir les délais.
- Absence d'infection, de tissu dévitalisé ou contaminé.
- Moment optimal : troisième au cinquième jour (J3 à J5). Rarement possible après J8.

• **Aspects techniques :**

- Eviter les espaces-morts et ne pas créer de plans de clivage en tissu sain (pas de lambeau à J3-J5).
- Pas de suture sous tension.
- Pas de drain (sauf en cas d'espace-mort important).
- Premier pansement à J5.

• **Perte importante de substance cutanée :**

- Pas de suture directe possible : greffe de peau.
- Conditions de la greffe : tissu de granulation de bonne qualité + absence d'infection.

- **Les exceptions**

Comme cela se produit habituellement en chirurgie, il existe des exceptions : certaines plaies peuvent ou doivent même subir une suture primitive.

- **Tête, cou, cuir chevelu et organes génitaux**

Du fait de l'excellente vascularisation et du minimum de tissus mous dans ces structures, il est généralement possible de pratiquer une fermeture primaire immédiatement après l'excision de la plaie. Ce n'est qu'en présence d'une grave contamination, ou en cas de doute, qu'il pourrait être plus sage de laisser ces plaies ouvertes.

Dans les blessures maxillo-faciales, la muqueuse de la bouche constitue une exception à tous égards : tout doit être tenté pour fermer les plaies en première intention.

Les blessures produites par une machette, ou panga, spécialement au visage ou au cuir chevelu, ne sont pas des coupures, mais plutôt un mélange d'écrasement et de lacération, laissant souvent un lambeau de peau et de l'aponévrose épicrotânienne pendre au-dessus du tissu aréolaire souillé.

Si moins de 6 heures se sont écoulées depuis la blessure, il est envisageable de procéder à une fermeture primaire immédiate, après un parage complet et la pose d'un drain sous-cutané. La blessure date de plus de 6 heures, mieux vaut laisser la plaie ouverte en vue d'une fermeture primaire différée, à pratiquer 2 à 4 jours plus tard.

En cas de blessure crânio-cérébrale pénétrante, il vaut mieux fermer la dure-mère. Il est rare de pouvoir la suturer directement, mais le problème peut facilement être surmonté en utilisant un morceau de périocrâne ou d'aponévrose. Après le débridement d'une plaie au cuir chevelu, la peau devrait être fermée, soit directement soit avec un lambeau de rotation.

○ **Tissus mous du thorax (thorax soufflant)**

Ces plaies doivent être débridées, mais les muscles et la plèvre, sains, devraient être fermés pour préserver une cavité séreuse fonctionnelle. La peau et les tissus sous-cutanés devraient être laissés ouverts et un drain thoracique mis en place.

○ **Tissus mous de la paroi abdominale**

Comme dans le cas de blessures au thorax, la plaie devrait être excisée et tout devrait être tenté pour sécuriser la fermeture du péritoine. Si le développement d'un syndrome de compartiment abdominal est suspecté, une fermeture abdominale temporaire est préférable (sac de Bogotá, etc.).

○ **Main**

L'excision devrait être très conservatrice, tous les tissus viables étant à préserver pour simplifier la reconstruction et améliorer le résultat fonctionnel. Ces plaies devraient être laissées ouvertes et une fermeture primaire différée, pratiquée 2 à 4 jours plus tard. Néanmoins, les tendons et les nerfs devraient être couverts par du tissu sain, en utilisant des lambeaux de rotation, si nécessaire. Les plaies de petite taille peuvent être fermées en première intention.

○ **Articulations**

Les membranes synoviales devraient être fermées ; si ce n'est pas possible, seule la capsule est suturée. Il ne semble pas trop grave de ne pas pouvoir fermer complètement (de façon étanche) la synoviale. La peau et les muscles devraient être laissés ouverts.

○ **Vaisseaux sanguins**

Les vaisseaux sanguins qui ont été réparés lors de la première intervention ou par greffe veineuse devraient être couverts par du muscle viable, si possible. La peau devrait être laissée ouverte.

3.2 Anti tétanos, antibiotiques et analgésie

- Un bon parage chirurgical reste le meilleur antibiotique.
- Aucun traitement antibiotique ne peut remplacer un bon traitement chirurgical des plaies.

- L'antibioprophylaxie sert essentiellement à la prévention de la gangrène gazeuse (*Clostridium*) et des cellulites.

- Un bon parage chirurgical précoce représente une bonne protection contre le tétanos mais ne dispense pas de la sérovaccination systématique.

Tous les patients doivent recevoir une prophylaxie contre le tétanos. De la Céfazoline devrait aussi être administrée par voie intraveineuse, toutes les 6 heures, dès le moment d'admission.

Ensuite, toutes les 8 heures, pendant 5 jours au total.

Pour permettre à la partie blessée de se détendre, et pour que le patient soit prêt pour la physiothérapie, une bonne analgésie devrait être administrée.

3.3 Soins postopératoires

Des soins infirmiers postopératoires de qualité jouent un rôle crucial, cela va sans dire.

L'expérience du CICR a montré que, bien plus que l'expertise technique du chirurgien, c'est le niveau des soins infirmiers postopératoires qui limite le plus la sophistication des procédures chirurgicales réalisables dans un hôpital du CICR. Dans le contexte d'un pays pauvre ravagé par la guerre, cet élément ne doit pas être sous-estimé.

Chaque fois qu'il existe une lésion étendue des tissus mous, même en l'absence de fracture, le membre tout entier doit être immobilisé pour assurer le repos.

Pour ce faire, une attelle plâtrée postérieure peut être utilisée.

La réponse catabolique normale au traumatisme doit être surmontée, et les patients doivent bénéficier d'un bon régime alimentaire. Dans un pays pauvre, beaucoup de patients blessés arrivent à l'hôpital souffrant de malnutrition. Un tel état compromet la capacité du corps humain à cicatriser et à résister à l'infection.

Le résultat fonctionnel, à terme, de la cicatrisation des plaies dépend dans une large mesure d'exercices de physiothérapie appropriés, permettant de conserver

la masse musculaire et la mobilité articulaire ; les exercices devraient débiter de manière précoce, dans le cadre du processus de guérison.

Les principes d'une bonne prise en charge des blessures de guerre :

- **Excision adéquate de la plaie** : ablation des tissus nécrosés, des débris contaminés, du matériel étranger organique et des caillots de sang.
- **Débridement assurant un drainage adéquat de la plaie** : décompression fasciale, plaie laissée ouverte sans aucune suture, gros pansement volumineux et absorbant.
- **Hémostase.**
- **Immobilisation du membre jusqu'à la cicatrisation des tissus mous.**
- **Prophylaxie du tétanos, antibiotiques et analgésie.**
- **Nutrition.**
- **Soins infirmiers et physiothérapie** : mobilisation du patient.
- **Pas de changement inutile de pansement.**
- **Fermeture primaire différée (3 à 5 jours plus tard).**

4. Complications [8-15-20]

On distingue les complications immédiates, secondaires et tardives.

➤ **Immédiates** : elles surviennent le jour même du traumatisme : choc hémorragique, hémopéritoine, hémothorax, pneumothorax et les lésions vasculo-nerveuses.

➤ **Secondaires** : elles vont apparaître dans les premières semaines.

Ces complications secondaires sont dominées par : gangrène gazeuse, septicémie, ostéite ; intoxication au plomb selon la littérature si la balle dure dans le liquide synovial de l'articulation du genou.

Gangrène gazeuse : c'est une toxi-infection générale dont le point de départ est le plus souvent une inoculation septique des masses musculaires ; cette nécrose musculaire non suppurée mais produisant des gaz est très rapidement extensive et mutilante dans un tableau d'atteinte pluri viscérales avec choc. Son évolution

régulièrement mortelle en quelques heures même si la prise en charge a été rapide.

Clostridium perfringens est découvert dans plus de 80% des cas ; la symptomatologie reste marquée par : la douleur, la tuméfaction (œdème qui garde le godet, peau blanche, pâle, froide) ;

Triade de Chalier :

- sensation de fausse constriction ;
- odeur fétide (classique odeur de souris) ;
- emphysème sous-cutané (sensation de crépitation neigeuse).



Figure 18: La gangrène gazeuse due à *Clostridium perfringens*

➤ **Tardives :** ces complications tardives peuvent être plus ou moins liées.

Ce sont :

- L'infection du foyer de fracture réalisant une ostéite ;
- Les troubles de la cicatrisation cutanée (ulcération, fistule) ;
- Troubles de la consolidation osseuse (retard de consolidation, pseudarthrose)
- Les cals vicieux ;
- Les troubles trophiques.

❖ **Classification des complications chirurgicales selon Clavien Dindo**

La classification de Clavien-Dindo définit la complication chirurgicale comme toute déviation par rapport à l'évolution postopératoire idéale qui n'est pas inhérente à la procédure et ne comprend pas un défaut de guérison.

Grade I : Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical endoscopique ou radiologique.

Les seuls traitements autorisés sont **les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie.**

Grade II : Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade 1.

Exemple : **Thrombose veineuse périphérique, nutrition parentérale totale, transfusion**

Grade III : Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.

III a : Sans anesthésie générale ; exemple : Ponction guidée radiologiquement

III b : Sous anesthésie générale ; exemple : Reprise chirurgicale pour saignement ou autre cause

Grade IV : Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs

Grade V : Décès

NOTRE ETUDE

III. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

1. CADRE D'ETUDE :

Notre étude a été réalisée dans le service de chirurgie de l'Hôpital Sominé DOLO de Mopti (HSDM).

Présentation de l'Hôpital Sominé DOLO

L'Hôpital Sominé DOLO de Mopti est l'unique structure médico-chirurgicale de 2ème référence de la 5ème Région administrative du Mali.

Précédemment situé au quartier « Komoguel II » de Mopti, l'hôpital Sominé DOLO de Mopti est actuellement situé dans la zone administrative de Sévaré au bord de la route nationale 6 (RN6).

L'hôpital a pour missions d'assurer :

- Les soins curatifs de 2ème référence et la prise en charge des urgences ;
- La formation initiale des élèves et étudiants et la formation continue des personnels médicaux et paramédicaux ;
- La recherche dans le domaine de la santé.

L'hôpital est composé des services suivants :

- Administratif : Direction, Comptabilité, Service Social, Service Informatique ;
- Médecine ;
- Pédiatrie ;
- Ophtalmologie ;
- Chirurgie ;
- Odontostomatologie ;
- Gynécologie - Obstétrique ;
- Urgences ;
- Réanimation ;
- Bloc opératoire ;
- Pharmacie ;
- Laboratoire ;
- Imagerie médicale ;

- Maintenance ;
- Buanderie.

Présentation du service de chirurgie

Le service de chirurgie regroupe les spécialités chirurgicales suivantes : Chirurgie Générale, Chirurgie Orthopédique et Traumatologie Chirurgie Pédiatrique, Urologie, ORL, et Chirurgie Maxillo-faciale.

Il comprend un bureau pour le chef de service, un bureau pour le surveillant de service qui sert de salle de staff, une salle de garde pour les chirurgiens, une salle de soins, un magasin, un vestiaire pour le personnel paramédical avec toilettes, seize (16) salles d'hospitalisations et des toilettes pour patients.

Il dispose de 59 lits répartis comme suit :

- Cinq salles de 6 lits ;
- Cinq salles de 2 lits ;
- Deux salles climatisées de 6 lits ;
- Une salle climatisée de 4 lits ;
- Trois salles VIP.

Les services d'Odontostomatologie et d'Ophtalmologie y hospitalisent leurs patients au besoin.

Le personnel de la chirurgie comprend :

- deux chirurgiens généralistes dont le chef de service ;
- trois chirurgiens orthopédistes et traumatologues ;
- deux chirurgiens urologues ;
- deux chirurgiens maxillo-faciaux ;
- deux chirurgiens pédiatres ;
- un technicien supérieur de santé (surveillant du service) ;
- trois techniciens de santé.

A ce personnel permanent s'ajoutent les élèves des écoles socio-sanitaires et les étudiants de la faculté de médecine et d'odontostomatologie de différentes années en stage de formation.

Activités du service :

Les activités du service sont constituées par les consultations externes, la prise en charge des urgences chirurgicales, les interventions chirurgicales programmées, la visite des malades hospitalisés et les staffs quotidiens du service.

Les consultations externes d'orthopédie-traumatologie ont lieu tous les lundis, mercredis, jeudis et vendredis.

La programmation des malades pour intervention chirurgicale est hebdomadaire ; elle a lieu chaque vendredi.

Les interventions chirurgicales programmées ont lieu du lundi au jeudi. Celles de l'orthopédie-traumatologie tous les mardis.

Une liste de garde mensuelle pour infirmiers et chirurgiens est établie par le chef de service.

Chaque matin l'équipe chirurgicale tient un staff de 15 à 30 minutes avant la visite des malades hospitalisés. Elle participe également aux staffs mensuels organisés à l'hôpital.

Les prescriptions médicales et de soins sont ordonnés par les chirurgiens et exécutées par l'équipe soignante.

Les malades hospitalisés ont un dossier médical gardé au niveau du bureau du surveillant de service.

Les archives du service sont constituées par les registres d'hospitalisation, les registres de consultation et les dossiers des malades.

Dans le cadre du Protocole d'Accord liant l'Hôpital Sominé Dolo de Mopti et le CICR, l'équipe chirurgicale CICR apporte un appui très apprécié dans la prise en charge des blessés balistiques.

2. MATERIEL :

2.1. Type et période d'étude : il s'agissait d'une étude prospective allant du 01 Aout 2022 au 31 Mai 2023.

2.2. Population d'étude :

Notre étude portait sur 190 patients tous des blessés admis au service des urgences de l'Hôpital Sominé Dolo de Mopti et qui répondaient à nos critères d'inclusion.

2.3. Critères d'inclusion :

Etaient inclus dans notre étude les patients de tout âge confondu présentant une plaie balistique ou par engin explosif.

2.4. Critères de non inclusion :

Etaient exclus de cette étude :

- les patients ayant refusé les soins hospitaliers au profit du traitement traditionnel ;
- les patients perdus de vue,
- lésions superficielles des tissus mous.

3. METHODES :

3.1. Collecte des données :

La collecte des données a été faite à partir d'une fiche d'enquête individuelle établie à cet effet.

3.2. Variables étudiées :

Les paramètres étudiés ont été les aspects épidémiologiques, les aspects cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs.

- **Les aspects épidémiologiques** : nous avons recueillis pour chaque patient, les renseignements usuels (âge, sexe, provenance, profession, ethnie et étiologie).
- **Les aspects cliniques** ont inclus la recherche des renseignements sur le mode d'évacuation des blessés, le délai d'admission, le siège de la lésion et le type de lésion.
- **Les aspects para cliniques** se sont rapportés à l'imagerie médicale (radiographie standard, le scanner et l'échographie) et aux examens biologiques (NFS, Glycémie, Groupage rhésus).

- **Sur le plan thérapeutique**, la prise en charge consistait en la réanimation des blessés en état de choc, l'administration d'antalgique et d'antibiotique, la prévention du tétanos l'administration du sérum antitétanique et du vaccin antitétanique, la mise en place d'un pansement propre et compressif, l'immobilisation du membre par des attelles de Krammer en cas de fracture. Après interprétation des examens complémentaires le patient est conduit au bloc opératoire pour un débridement de la plaie (plaie des membres), un drainage thoracique (plaie du thorax associée), une craniotomie (plaie craniocérébrale associée), une reconstruction mandibulaire (plaie avec délabrement mandibulaire associée) ou une laparotomie d'exploration pour les plaies abdominales. Après débridement le patient est programmé pour la fermeture primaire différée au bout de trois à cinq jours.

- **Les aspects évolutifs** se sont résumés à la recherche des complications post opératoires et au calcul de la durée d'hospitalisation.

3.3. Analyse et traitement des données :

La saisie et l'analyse des données ont été faites sur le logiciel IBM SPSS version 25.

Le traitement de texte et des tableaux ont été réalisés avec le logiciel Microsoft Word 2016 et Excel 2016 respectivement.

Le test utilisé était celui de Fischer avec un seuil de signification pour $p < 0,05$.

3.4. Aspects éthiques :

L'étude a été menée avec l'accord de l'administration de l'hôpital. Tout le personnel du service de chirurgie et des urgences ont été informé.

Le consentement éclairé des patients constitue l'une des étapes essentielles de toute activité de recherche. Dans notre cas, il a été obtenu après avoir expliqué au patient les objectifs, les risques et bénéfices liés à cette étude. Le respect de

l'anonymat n'a constitué aucune entrave dans la réalisation de l'étude. Le protocole d'étude n'a pas été soumis à un comité d'éthique.

Le refus du patient de ne pas participer à cette étude n'empêchait en rien sa prise en charge et son suivi dans les unités. Les renseignements donnés par chaque patient étaient totalement confidentiels et ne s'auraient être divulgués. Ils ont été uniquement utilisés à des fins de recherche.

RESULTATS

IV. RESULTATS

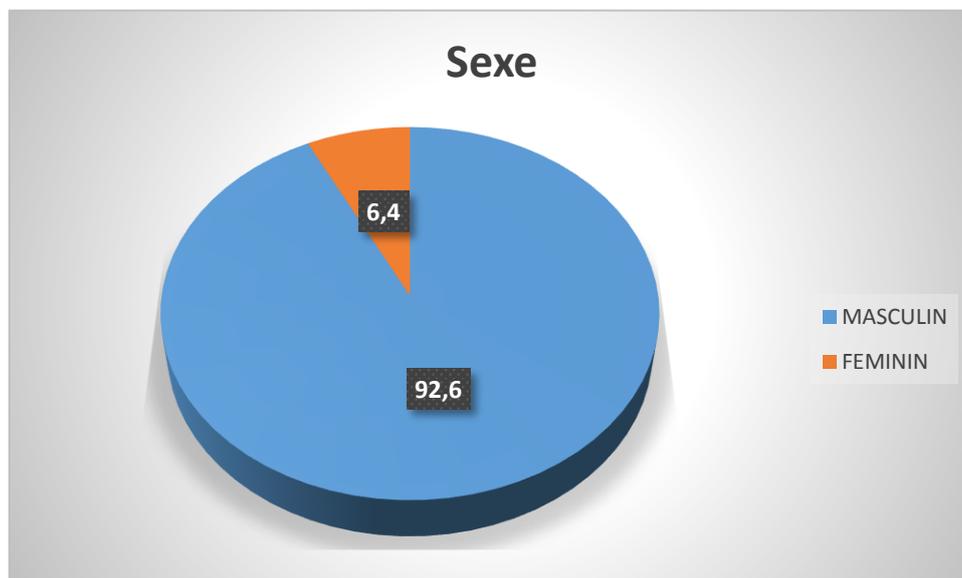
PARAMÈTRES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES

1.1 FREQUENCE :

D'Aout 2022 à Mai 2023, nous avons effectué **965** admissions, parmi lesquelles **220** patients présentaient un traumatisme soit une fréquence hospitalière de **22,7%** et **190** cas de Plaies balistiques nécessitaient une intervention chirurgicale soit **19,6%**.

1.1 SEXE DES PATIENTS :

Figure 19: Répartition des patients selon le sexe



Le sexe masculin était majoritaire dans **176 cas** soit **92,6%** et un sex-ratio de **12,5**.

1.2. AGE DES PATIENTS

Tableau I: Répartition des patients selon les tranches d'âge

Age	Fréquence	Pourcentage
[1 – 15]	17	9
[16 – 30]	90	47,4
[31 --45]	50	26,3
[46 – 60]	24	12,6
>60	9	4,7
Total	190	100%

La tranche d'âge de **16 à 30** ans était la plus représentée dans **47,4%** des cas, suivie de celle de **31 à 45** ans dans **26,3%** des cas.

L'âge moyen était de **31.89** ans avec un écart type \pm **14,026** ans et des extrêmes de **4** et **75ans**.

1.3. PROVENANCE DES PATIENTS

Tableau II: Provenance des patients

Provenance	Fréquence	Pourcentage
Bandiagara	47	24,7
Mopti	46	24,2
Bankass	28	14,8
Djenne	15	7,9
Ségou	15	7,9
Koro	13	6,8
Bamako	8	4,2
Douentza	7	3,7
Autres	11	5,8
Total	190	100

La plupart des patients provenaient du cercle de **Bandiagara 47 patients soit 24,7%**.

Autres* : Gao (5), Sikasso (4), Tombouctou (2)

1.4 ETHNIES DES BLESSES

Tableau III: Ethnie des patients

Ethnie	Fréquence	Pourcentage
Dogon	111	58,4
Bambaras	31	16,3
Peulh	20	10,5
Sonrhay	15	7,9
Bozo	6	3,2
Autres	7	3,7
Total	190	100

La plupart des ethnies de la région de Mopti était concernée sur les dogon **111cas soit 58,4%** Suivi des **Bambaras 16,3%**.

Autres* : senoufo (3), soninké (2), tamasheq (2)

1.5. PROFESSION DES BLESSÉS

Tableau IV: Profession des blessés

Profession	Fréquence	Pourcentage
Cultivateur	94	49,5
Militaire	26	13,7
Elève ou étudiant	13	6,8
Ménagère	9	4,8
Chauffeur	8	4,2
Enfant non scolarisé	7	3,7
Ouvrier	5	2,6
Eleveur	5	2,6
Chasseur	5	2,6
Pêcheur	5	2,6
Commerçant	4	2,1
Enseignant	3	1,6
Autres	6	3,2
Total	190	100

La profession **cultivatrice** était **majoritaire 94 patients soit 49,5%** suivis des **Militaires 26 cas (13,7%)**.

Autres* : entrepreneur (1), boulanger (1), maçon (2), marabout (1), informaticien (1).

1.6. CIRCONSTANCES DE SURVENU

Tableau V: Circonstance de survenue

Circonstance	Fréquence	Pourcentage
Conflit inter communautaire	116	61
Conflit inter arme	63	33,2
Rixe	6	3,2
Incident de tir	5	2,6
Total	190	100

Les **conflits intercommunautaires** constituent les étiologies les plus fréquentes **116 cas soit 61%** suivis des **conflits inter armés 63 (33 ,2%)**.

1.7. AGENT VULNERANT

Tableau VI: Répartition des patients selon l'agent vulnérant en cause de la blessure

Agent Vulnérant	Fréquence	Pourcentage
Engin explosif	52	27,4
Arme à feu	138	72,6
Total	190	100

Les **Armes à feu** sont à l'origine de la majorité des traumatismes de nos blessés **138 cas soit 72,6%**.

2. ASPECT CLINIQUE

2.1. Mode d'admission

Tableau VII: Mode d'admission en urgence.

Mode d'admission	Fréquence	Pourcentage
Reference/Evacuation	165	86,9
Venu de lui même	25	13,1
Total	190	100

Les **références/ évacuation** constituent le Mode d'admission le plus fréquent soit **165 cas référés (86,9%)**.

2.2 DELAI D'ADMISSION

Tableau VIII: Délai d'admission

Délai	Fréquence	Pourcentage
Moins de 6H	120	63,2
6-24H	63	33,1
25-72H	7	3,7
Total	190	100

La majorité de nos patients a été admise dans **les 6 heures** de temps suivant le traumatisme soit **120cas (63,2%)**.

2.3 SIEGE DE LA LESION

Tableau IX: Siège de la lésion

Siege de la lésion	Fréquence	Pourcentage
Membre	150	78,9
Abdomen	11	5,8
Thorax	11	5,8
Maxillo-facial	7	3,7
Polytraumatisme	7	3,7
Région dorso-lombaire	3	1,6
Cou	1	0,5
Total	190	100

Les lésions des **membres** ont été les plus représentées **150 cas soit 78 ,9 %**.

2.4. TYPE DE LESIONS

Tableau X: Répartition des patients selon les types de Lésions

Types de lésions	Fréquence	Pourcentage
Lésions isolées des parties molles	108	56,8
Lésions osseuses	65	34,2
Lésions viscérales	6	3,1
Lésions vasculaires	4	2,1
Lésions osseuses + Lésions vasculaires	3	1,6
Lésions osseuses + lésions viscérales	2	1,1
Lésions viscérales + hémothorax	2	1,1
Total	190	100

Les lésions des parties molles ont été les plus fréquentes soit 108 cas (56,8%) suivis des lésions osseuses 65 cas (34,2).

2.5. LESIONS DES MEMBRES

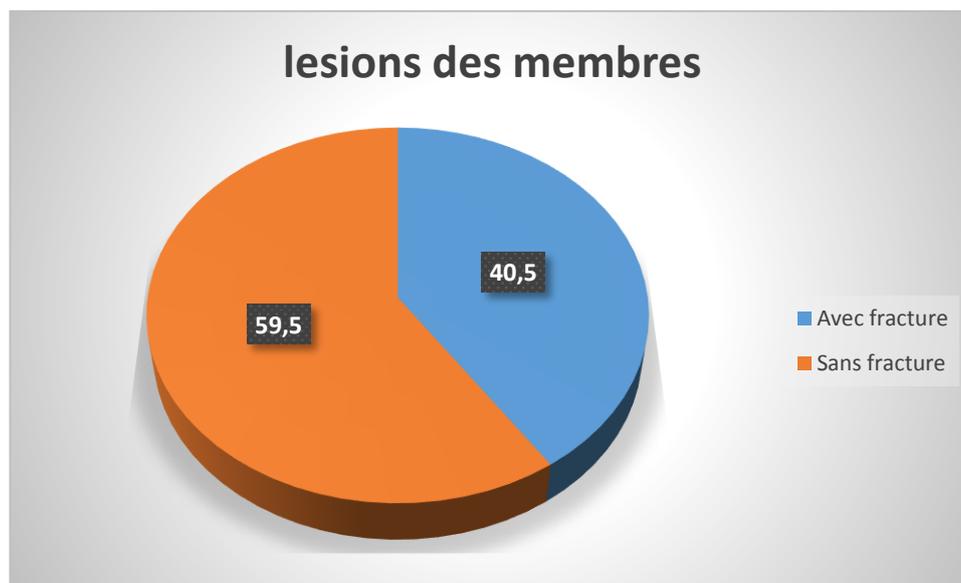


Figure 20: Répartition des patients selon les lésions au niveau des membres
Les plaies isolées **sans fracture** étaient les plus fréquentes au niveau des membres **91 cas** soit **59,5%**.

2.5.1 LOCALISATION DE LA FRACTURE

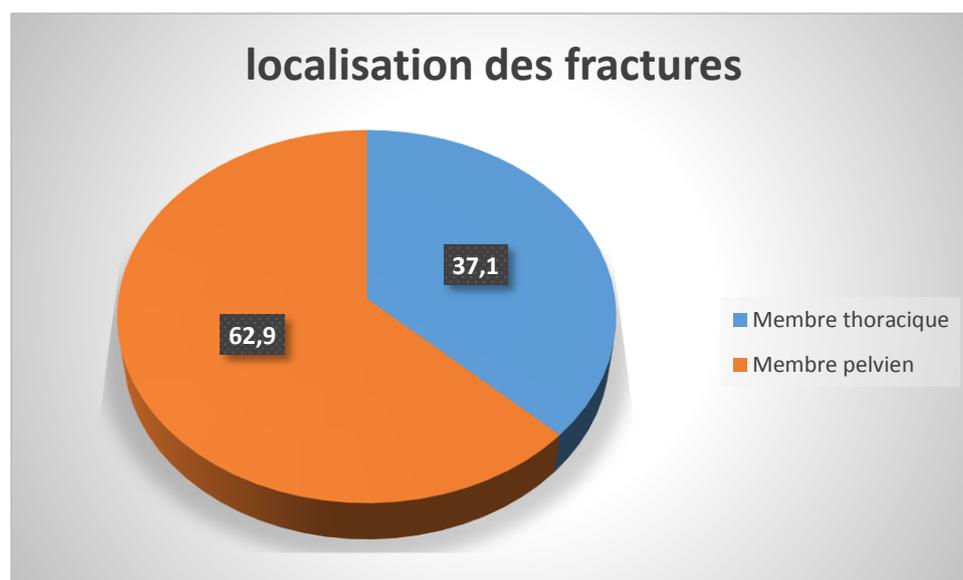


Figure 21: Répartition des patients selon la localisation de la fracture
Le membre pelvien était le siège le plus fréquent des fractures au niveau des membres **39 cas** soit **62,9%**.

2.5.3 CLASSIFICATION DES FRACTURES OUVERTES

Tableau XI: Type de fracture ouverte (Gustillo et Anderson)

Classification	Fréquence	Pourcentage
Type I	3	4,8
Type II	49	79
Type IIIA	6	9,7
Type IIIB	1	1,7
Type IIIC	3	4,8
Total	62	100

La fracture ouverte de type II était le plus fréquents **49 cas soit 79%**.

2.6 TYPES DES LÉSIONS DU THORAX

Tableau XII: Types de lésions du thorax

Lésions thoraciques	Fréquence	Pourcentage
Hémothorax	10	71,5
Plaie simple	2	14,3
Pneumothorax	1	7,1
Rupture diaphragmatique	1	7,1
Total	14	100

L'hémothorax était la lésion la plus observée des lésions thoraciques **10 cas soit 71,5%**.

2.7 SIEGE DES LESIONS ABDOMINALES

Tableau XIII: Répartition des patients selon le siège de l'organe intra abdominale lésé.

Lésions abdominales	Fréquence	Pourcentage
Perforation intestinale	8	72,7
Fracture / contusion splénique	1	9,1
Fracture / contusion hépatique	1	9,1
Plaie pariétale	1	9,1
Total	11	100

La Perforation intestinale était la lésion abdominale la plus observée **8 cas soit 72,7%**.

3. ASPECTS PARACLINIQUES

3.1 EXAMENS D'IMAGERIES

Tableau XIV: Examens d'imagerie réalisés

Examen d'imagerie	Fréquence	Pourcentage
Radiographie standard	172	94
TDM	10	5,5
Echographie Abdominale	1	0,5
Total	183	100

La radiographie standard était l'examen d'imagerie médicale la plus utilisée
172 cas soit 94%

3.2 EXAMENS BIOLOGIQUES

Tableau XV: Groupage sanguin Rhésus

Gr/Rh	Fréquence	Pourcentage
O+	69	36,3
B+	44	23,2
A+	38	20
A-	13	6,8
B-	9	4,7
O-	9	4,7
AB+	6	3,2
AB-	2	1,1
Total	190	100

Le groupe O+ était le plus représenté avec 69 cas soit 36,3% suivi du groupe B+ 44cas (23,2%).

Tableau XVI: répartition des blessés selon la valeur de la glycémie

Glycémie	Fréquence	Pourcentage
Normale	183	96,3
Hyperglycémie	5	2,6
Hypoglycémie	2	1,1
Total	190	100

La glycémie était **Normale** dans **183 Cas** soit **96,3%**

Tableau XVII : Profil Anémique des patients

Profil anémique	Fréquence	Pourcentage
Non anémiés	126	66,3
Anémiés	64	33,7
Total	190	100

Dans notre étude les cas d'**anémie** ont représenté **64 cas** soit **33,7%**.

4. TRAITEMENTS

4.1 TRAITEMENT MÉDICAL

4.1.1 TRAITEMENT MEDICAL SYSTEMATIQUE

Tableau XVIII: Traitement médical systématique

Traitement	Fréquence	Pourcentage
Antalgique	190	100
Antibiotique	190	100
SAT + VAT	190	100

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement médical à base **d'antalgique, d'antibiotique et SAT, VAT.**

4.1.2 ANTIBIOTIQUES UTILISÉS

Tableau XIX: Type d'antibiotique reçu en Post Opératoire

Antibiotiques	Fréquence	Pourcentage
Cefazoline	159	83,7
Cefazoline + Genta + Metro	12	6,3
Cefazoline + Métronidazole	11	5,8
Ceftriaxone + métronidazole	8	4,2
Total	190	100

La mono-antibiothérapie à base **de céfazoline** a été utilisée chez **159 patients** soit **83,7%**.

4.1.2 TRAITEMENT MEDICAL SPECIFIQUE

Tableau XX: Traitement médical spécifique

Traitement	Fréquence	Pourcentage
Transfusion	53	27,8
Fer acide folique	34	17,9
Oméprazole 40mg inj	10	5,3
Héparine de bas poids moléculaire	6	3,2

La transfusion était réalisée dans **53 cas** soit **27,8%**.

Tableau XXI: le nombre de culot transfusé

Nombre de culot	Fréquence	Pourcentage
Une unité	11	21
Deux unités	21	39
Trois unités	10	19
>trois unités	11	21
Total	53	100

Deux unités de poche ont été transfusé chez **21 patients** soit **39% des transfusés**.

4.2. TRAITEMENT CHIRURGICAL

4.2.1 TYPE D'ANESTHESIE

Tableau XXII: Type d'anesthésie

Type	Fréquence	Pourcentage
ALR (BNP)	116	61,1
AG+IOT	31	16,3
AL	28	14,7
RA	10	5,3
AG+INT	5	2,6
Total	190	100

Dans notre étude **116 patients** ont bénéficié d'une **Anesthésie locorégionale (BNP)** soit **61,1%**.

4.2.2 NOMBRE D'INTERVENTIONS REALISEES

Tableau XXIII: Nombre d'interventions réalisées

Nombre	Fréquence	Pourcentage
1	8	4,2
2	163	85,8
3	14	7,4
> 3	5	2,6
Total	190	100

L'intervention chirurgicale était réalisée à **deux reprises chez 163 patients** soit **85,8%**.

4.2.3 TYPES D'INTERVENTION

Tableau XXIV: Première Intervention

Gestes	Fréquence	Pourcentage
Débridement	154	81
DBR + drainage thoracique	10	5,3
DBR + laparotomie exploratrice	10	5,3
DBR + réparation vasculaire	4	2,1
DBR + ostéosynthèse avec fil d'acier	3	1,6
Amputation	3	1,6
Réduction + contention par arc vestibulaire	2	1,1
DBR + réparation nerveuse	1	0,5
DBR + suture des organes génitaux	1	0,5
DBR + Pose de fixateur externe	1	0,5
Suture en un temps + pansement	1	0,5
Total	190	100

Dans notre étude le **Débridement (DBR)** était réalisé dans **98,4%** et une **amputation** chez **3 patients**.

Tableau XXV: Deuxième Intervention

Gestes	Fréquence	Pourcentage
DPC (fermeture primaire différée)	131	71,2
DPC+ fixateur Externe	35	19
DPC partielle	7	3,8
DPC partielle+ Fixateur externe	6	3,3
Ré-débridement	3	1,6
Amputation	2	1,1
Total	184	100

Dans notre étude **La DPC** (fermeture primaire Différée) a été réalisée **chez 131 patients** soit **71,2%** suivi de **DPC + fixateur externe 35 cas** soit **19%**.

Tableau XXVI: Troisième Intervention

Gestes	Fréquence	Pourcentage
Re-débridement	2	10,5
DPC	3	15,8
DPC+ fixateur externe	1	5,3
Grefe cutanée	8	42
Amputation	3	15,8
Grefe de lambeau musculo-cutanée	1	5,3
Régularisation de moignon d'amputation	1	5,3
Total	19	100

Dans notre étude **La greffe de Peau** a été la troisième intervention la plus réalisé **8 cas** soit **42%**.

5.ÉVOLUTION

Tableau XXVII: Répartition des patients selon l'évolution

Evolution	Fréquence	Pourcentage
Simple	167	87,8
Complication	21	11,1
Décès	2	1,1
Total	190	100

Dans notre étude **21 cas** soit **11,1%** avaient présenté des complications et nous avons enregistré **2 cas de décès** soit **1,1%**.

5.1 COMPLICATION

Tableau XXVIII: Classification des Complications selon Clavien Dindo

Classification	Fréquence	Pourcentage
Grade I	14	60,9
Grade II	2	8,7
Grade III a	1	4,3
Grade III b	3	13,1
Grade IV b	1	4,3
Grade V	2	8,7
Total	23	100

Le Grade I de Clavien Dindo était le plus représenté **14 cas** soit **60,9%**.

5.2 DURÉE D'HOSPITALISATION

Tableau XXIX : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation

Durée d'hospitalisation (en jour)	Fréquence	Pourcentage
05 – 10	104	54,7
10 – 30	33	17,4
31-60	27	14,2
61-90	24	12,6
Plus de 90	2	1,1
Total	190	100

La durée d'hospitalisation était de **5 à 10 jours** chez **104 patients** soit **54,7%**.

6. Etude Analytique :

Tableau XXX: Répartition des patients selon le type de lésion et complications selon Clavien Dindo

		COMPLICATION SELON CLAVIEN-DINDON						
TYPES DE LESION		GRADE I	GRADE II	GRADE IIIa	GRADE IIIb	GRADE IV	GRADE V	Total
	LESIONS ISOLEES DES PARTIES MOLLES	2	0	0	0	0	0	2
	LESIONS OSSEUSES	7	2	0	2	1	1	13
	LESIONS VISCERALES	4	0	0	0	0	0	4
	LESION VASCULAIRE	0	0	1	0	0	1	2
	LESIONS OSSEUSE + LESION VASCULAIRE	0	0	0	1	0	0	1
	LESIONS VISCERALE + HEMOTHORAX	1	0	0	0	0	0	1
	Total	14	2	1	3	1	2	23

Les lésions osseuses étaient les types de lésions les plus pourvoyeurs de complications

Tableau XXXI: Répartition des patients selon le type de lésion et durée d'hospitalisation

		DUREE D'HOSPITALISATION					Total
		05-10 JOURS	10-30 JOURS	31-60 JOURS	61-90 JOURS	Plus de 90 JOURS	
TYPES DE LESION	LESIONS ISOLEES DES PARTIES MOLLES	91	13	2	1	1	108
	LESIONS OSSEUSES	10	16	17	21	1	65
	LESIONS VISCERALES	1	2	3	0	0	6
	LESION VASCULAIRE	2	0	2	0	0	4
	LESIONS OSSEUSE + LESION VASCULAIRE	0	0	2	1	0	3
	LESIONS OSSEUSE + VISCERALES	0	1	0	1	0	2
	LESIONS VISCERALE + HEMOTHORAX	0	1	1	0	0	2
	Total	104	33	27	24	2	190

Les cas de lésions osseuses des membres ont plus duré en hospitalisation : 61 à 90 soit 21cas.

Tableau XXXII: Répartition des patients selon la réalisation de la fermeture primaire différée et l'évolution

		Evolution			Total
		SIMPLE	COMPLIQUEE	Décès	
DEUXIEME INTERVENTION	REDEBRIDEMENT	0	3	0	3
	DPC PARTIELLE	3	4	0	7
	DPC	128	3	0	131
	DPC+FIXATEUR EXTERNE	26	9	0	35
	DPC PARTIEL + FIXATEUR EXTERNE	5	0	1	6
	AMPUTATION	0	2	0	2
Total		162	21	1	184

Sur **131**cas de fermeture primaire différée (DPC) réalisée seuls **3 cas** ont présenté des Complications et aucun **décès** n'a été enregistré

Tableau XXXIII: fermeture Primaire différée et durée d'hospitalisation

		DUREE D'HOSPITALISATION				DUREE D'HOSPITALISATION	Total
		05-10 JOURS	10-30 JOURS	31-60 JOURS	61-90 JOURS	Plus de 90 JOURS	
DEUXIEME INTERVENTION	REDEBRIDEMENT	0	1	2	0	0	3
	DPC PARTIELLE	0	1	4	1	1	7
	DPC	103	23	5	0	0	131
	DPC+FIXATEUR EXTERNE	0	4	9	21	1	35
	DPC PARTIEL + FIXATEUR EXTERNE	0	1	4	1	0	6
	AMPUTATION	0	0	1	1	0	2
	Total		103	30	25	24	2

Les patients qui ont bénéficié d'une fermeture primaire différée (**DPC**) ont eu un séjour plus court en hospitalisation.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

V. DISCUSSION ET COMMENTAIRES

Difficultés rencontrées au cours de l'étude :

C'est surtout sur le plan éthique que nous avons rencontré des difficultés ; la fiche de consentement de prise en charge prenait du temps à être signée par le malade et par ses accompagnateurs entraînant un retard dans la prise en charge de certains patients aggravant le pronostic de la plupart.

De même pour la fiche de consentement par rapport à notre étude ; il nous a fallu attendre la réalisation de la fermeture primaire différée pour pouvoir convaincre certains patients.

D'autres part nous avons fait recours à des interprètes due au multilinguisme et des problèmes de dialecte dans certaines langues (dogonne) pour avoir un consentement éclairé des patients.

1. Aspects épidémiologiques

L'Age

L'âge moyen de nos patients était de 31,9 ans avec des extrêmes de 4 et 75 ans. Ces résultats sont conformes à ceux retrouvés par Djibo.A [23], Keita. I [2] et Ly. L [21] respectivement 30,9 ans ; 30 ans ; et 31,6 ans avec $p > 0,05$.

La tranche d'âge majoritaire dans notre étude était celle de 16-30 ans avec 47,7%. Ce résultat est conforme à celui rapporté par Djibo A [23], au Niger qui avait trouvé une tranche d'âge majoritaire de 16 -30 ans avec 48,5%.

Ceci s'explique par le fait que ce sont les jeunes qui sont les détenteurs de fusils et surtout les plus aptes à rentrer dans la confrérie des chasseurs (premiers combattants à organiser l'autodéfense dans les villages).

Le sexe

Tableau XXXIII : Sex-Ratio et auteurs

Auteurs	Effectif	Sex-Ratio
Rachatane. O [24]	74	7,5
Sagara. S [7]	250	9
Djibo. A [23]	573	8,5
Notre Etude	190	12,5

Le sexe masculin était majoritaire dans notre étude à hauteur de 92,6% avec un sex-ratio de **12,5**.

Même tendance rapportée par Rachatane O [24] ; Sagara S [7] et Djibo A [23] qui ont trouvé respectivement une prédominance masculine de 93,2%, 90,4% et 89,5% avec $p > 0,05$.

Cette prédominance masculine s'expliquerait par le fait que ce sont les hommes qui sont à l'avant-garde de la défense en cas de conflits armés pour défendre les femmes et les enfants.

La provenance

La majorité des blessés provenaient des cercles de Bandiagara (24,7%), Mopti (24,2%) et de Bankass (14,8%). Les populations de ces trois cercles ont été les plus affectées par le conflit intercommunautaire dans la région de Mopti.

La profession

Dans notre étude c'est la population civile qui a payé le plus lourd tribut contrairement aux acteurs des combats que sont les militaires. Les cultivateurs, les élèves et les ménagères étaient les plus touchés avec respectivement 49,5% ;6,8% et 4,8%. Les militaires représentaient 13,7% de nos patients. Notre résultat diffère de celui de Hoffman C [8], et de Ly. L [21] qui ont trouvé plus de victime dans la population militaire avec respectivement 95,5% et 100%. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que dans notre étude, les attaques étaient beaucoup plus dirigées contre la population civile dans le cadre des conflits intercommunautaires et des attaques des groupes armés.

Délais d'admission

Dans notre série, la majorité des patients était admise en moins de 6h soit 63,2% des cas. Du fait de la proximité des zones de conflits par rapport aux structures sanitaires, la promptitude de la population à contacter la protection civile ou la police et la disponibilité des moyens de transport. Les blessés étaient évacués pour les soins dans les délais raisonnables.

La majorité des patients était référée dans 86,9% des cas du fait que l'hôpital Sominé DOLO est la seule structure médico-chirurgicale de 2ème référence de la région de Mopti. Les blessés les moins graves étaient pris en charge localement sans qu'ils ne fassent l'objet d'une référence.

Agent Vulnérant

La balle était la principale cause des traumatismes dans notre étude avec 72,6 %. Ce résultat se justifierait par la détention illégale des armes dans la ville. Notre résultat n'est pas différent de celui de Rachatane O [24] qui retrouve 83,8% des blessures causées par balle avec $p > 0,05$.

2. Aspects cliniques

Siège de lésions :

Tableau XXXIV : siège de lésions et auteurs

Auteurs Sièges	Sagara. S [7]	CICR [18]	Djibo. A [23]	Keita. I [3]	Notre étude
Membres	68%			81,2%	78,9%
Abdomen	10,8%	7%	6,5%		5,8%
Thoracique	9,2%	7%	6,1%		5,8%
Crânio- faciales	5,7%				3,7%

Dans notre série, les lésions étaient plus fréquentes au niveau des membres avec 78,9% des cas. Nos résultats sont similaires à ceux rapportés par Kéita I. [3] qui trouvent plus d'atteintes des membres 81,2% avec $p > 0,05$. L'atteinte des membres est multifactorielle associant les tirs classiques, les accidents et incidents de tirs et les explosions de mines.

Dans notre étude, les lésions crânio-faciales étaient enregistrées chez 7 patients (3,7%). Notre résultat ne diffère pas de celui trouvé par Sagara S [7] avec 5,6% ($p > 0,05$).

Les lésions thoraciques étaient enregistrées dans 5,8% des cas, notre résultat ne diffère pas statistiquement de ceux du CICR [18], et de Djibo A. [23] qui ont trouvé respectivement 7% et de 6,1%. Avec $p > 0,05$.

Dans notre étude les lésions abdominales étaient retrouvées dans 5,8%. Notre résultat ne diffère pas statistiquement de ceux de Djibo A. [23] et du CICR [18] en 2015 qui ont trouvé respectivement 6,5% et 7% des cas avec $p > 0,05$.

Types de lésions :

Les lésions des parties molles étaient les plus représentées avec 108 cas soit 56,8%. Notre résultat diffère de celui de Djibo A. [23], qui a trouvé 69% des cas et celui du CICR [18] qui a retrouvé des lésions des parties molles dans 73% des cas mais conforme à celui retrouvé par S Sagara [7] 46,4% avec $p > 0,05$). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les balles traversent toujours les parties superficielles et entraînent une destruction de celles-ci (effet balistique) avant d'atteindre les parties profondes.

Nous avons enregistré 65 cas de fracture tous des cas de fracture ouverte des membres soit 100%. Notre résultat ne diffère pas statistiquement de celui de Djibo A. [23] avec 94,6% avec $p > 0,05$. Cela s'explique par la balistique lésionnelle, le projectile pénètre dans le corps humain et libère de l'énergie dans les tissus causant une lésion. La présence de plaie obligatoire donne la fracture ouverte.

3. Aspects paracliniques

La radiographie standard a été la plus demandée avec 94% des cas, ce résultat est conforme à celui rapporté par I Keita [3] avec 95,4% et aux données de la littérature [21 ; 24] qui exigent une radiographie devant toutes plaies par armes à feu hémodynamiquement stable, même s'il existe un orifice de sortie.

Dans notre étude, seulement 0,5% des patients avaient bénéficié d'une échographie. Notre résultat est semblable à celui de Djibo A [23] qui a trouvé 1,1% avec $p > 0,05$. Cela s'explique par le fait que la plupart des tableaux cliniques rencontrés étaient assez évocateurs d'atteinte viscérale justifiant une laparotomie d'emblée.

La TDM est réalisée dans les cas d'atteinte du périmètre crânien, maxillo-facial et abdominal avec signes de localisations.

4. Aspects thérapeutiques

Dans notre étude tous les patients ont reçu des antalgiques. Parmi les produits utilisés 100% ont reçu du paracétamol (injectable ou comprimé). Notre résultat est similaire à celui de Djibo [23] et Sagara S [7] par contre supérieurs à celui de Chaibou MS et coll. [25] au Niger qui avait trouvé un taux d'utilisation du paracétamol de 93,3% avec $p < 0,05$.

Tous nos patients avaient reçu une antibiothérapie. Ceci pourrait s'expliquer par le risque d'infection très élevé en chirurgie de guerre et de la systématisation de l'antibiothérapie en cas de blessure en chirurgie de guerre. En effet les blessures présentent une forte contamination bactérienne, les balles et autres fragments ne sont pas stériles au moment du tir et le projectile contaminé introduit des bactéries par le point d'entrée [16].

Dans notre série 27,8% de nos patients ont bénéficié d'une transfusion sanguine, notre résultat est supérieur à ceux retrouvés par Hoffman C. [8] en 2012 à celui de Djibo A [23] en Afghanistan qui a trouvé un taux de 18% et 8,4%. Cette différence serait liée à la nature grave des blessés dans notre série.

Dans notre série, tous les patients admis pour plaie par arme à feu et engin explosif ont bénéficié d'un débridement en première intention (1ère intervention), la fermeture primaire différée simple sans ostéosynthèse associée a été réalisé en deuxième intervention soit 3 à 7 jours après le parage chirurgical de la plaie chez 131 patients soit 71,2% des patients ayant bénéficiés de deux interventions.

Sur les 131 patients 128 (97,7%) ont eu des suites opératoires simples et 3 (2,3%) se sont compliqué (infection du site opératoire) ayant fait l'objet d'un redébridement et d'une programmation pour une DPC (fermeture primaire différée) 3 à 7 jours après. Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés par Brian E. Leininger et col. [26] qui ont réalisé la fermeture primaire différée chez 77 patients (88 plaies) avec évolution simple dans 100% des cas et une complication 0% des cas avec $p > 0,05$.

Evolution : elle a été simple dans 87,9% des cas. Cela pourrait s'expliquer par le respect du délai de prise en charge, le parage soigneux en première intention et la fermeture primaire différée en seconde intention 3 à 7 jours après. Ce résultat est comparable à celui de Keita. I [3] qui a retrouvé une évolution simple dans 79% des cas avec $p > 0,05$.

Complications : les complications ont représenté 11,1% des cas et l'infection du site opératoire a été la complication la plus fréquente avec 7,9% des cas, cela s'explique par l'ouverture cutanée, le retard dans la prise en charge et certaines méthodes traditionnelles effectuées avant l'arrivée à l'hôpital et le risque infectieux.

Mortalité et auteurs

Tableau XXXV : Taux de mortalité selon les auteurs

Auteurs	Effectif	Taux de mortalité
Rachatane.O [24]	74	0%
Sagara. S [7]	250	2%
Chaibou MS et col [25]		9,9%
Notre étude	190	1,1%

Dans notre série, le taux de létalité intra hospitalière liée aux traumatismes balistiques était de 1,1%. Notre résultat est comparable à celui retrouvé par S Sagara [7] au Mali qui avait retrouvé une létalité de 2% ; mais diffère de celui de Chaibou MS et coll. [25] au Niger en 2017 qui a trouvé 9,9%.

Durée d'hospitalisation : La majorité des patients ont eu une durée d'hospitalisation comprise entre [5-10] jours chez soit 54,7% des cas.

Sur les 131 patients ayant bénéficié d'une fermeture primaire différée simple en deuxième intervention 101 patients soit 77,09% ont fait 5 à 10 jours en hospitalisation. Cette courte durée d'hospitalisation s'explique le plus souvent par le respect du délai de prise en charge et le strict respect des principes fondamentaux de chirurgie de guerre.

Ce sont les lésions osseuses des membres qui ont plus duré en hospitalisation [61-90] jours soit 21cas. Ceci pourrait s'expliquer par la complexité de la prise en charge chirurgicale des plaies balistiques avec atteinte osseuse surtout lorsque celles-ci sont compliquées d'infection. Il faut toujours que la plaie soit propre avant de revenir secondairement sur les fractures.

CONCLUSION

CONCLUSION

- Les blessures de guerre sont sales et immédiatement très contaminées.
- Le strict respect des principes fondamentaux de chirurgie de guerre est indispensable.
- Le traitement de la plaie est prioritaire et comporte deux étapes : Le parage chirurgical de la plaie et La fermeture primaire différée.

Un parage chirurgical minutieux de la plaie pratiquée dès que possible :

- Atténue beaucoup le risque de décès par gangrène gazeuse ou septicémie ;
- Réduit le nombre des interventions nécessaires pour enlever les tissus osseux ou mous infectés ou nécrotiques ;
- Permet une bonne fermeture primaire différée.

La fermeture primaire différée bien conduite permet de réduire les risques de complication d'avoir un bon résultat, de donner au patient toutes les chances de survie et d'abrèger son séjour à l'hôpital.

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATIONS

Au terme de cette étude, nous formulons les recommandations suivantes.

❖ A l'endroit de l'Etat Malien

-Dédommager les victimes de guerre.

❖ A l'endroit du ministère de la santé et du développement social

- Renforcer le service de chirurgie des zones de guerre en moyens humains (Neurochirurgien ; infirmiers...) et matériel.

- Equiper le service d'imagerie en personnel (Radiologue et échographe qualifié) ;

-Assurer la disponibilité des produits consommables et des Bilans nécessaires pour une bonne prise en charge des patients ;

-Renforcer la formation continue des agents de santé dans la Prise en charge des blessures de guerre ;

-Créer, équiper et approvisionner la banque de sang en produit Sanguin divers ;

-Motiver les agents de santé.

❖ A l'endroit de l'administration de l'HSD de Mopti

-Informatiser le système d'archivage des dossiers ;

- Pérenniser des ateliers de formations de personnels Soignants sur la prise en charge des blessures de guerre et la Gestion d'un afflux massif de patients.

❖ A l'endroit du CICR

-Renforcer le partenariat en affectant d'avantage de personnel et en dotant la structure sanitaire en zone de conflits de plus de matériel ;

- Renforcer les formations des personnels soignants ;

- Inclure les étudiants faisant fonction d'internes dans les différentes formations et journées du CICR.

❖ A l'endroit des patients

-Coopérer avec les agents de santé afin d'améliorer la qualité de prise en Charge.

ICONOGRAPHIES



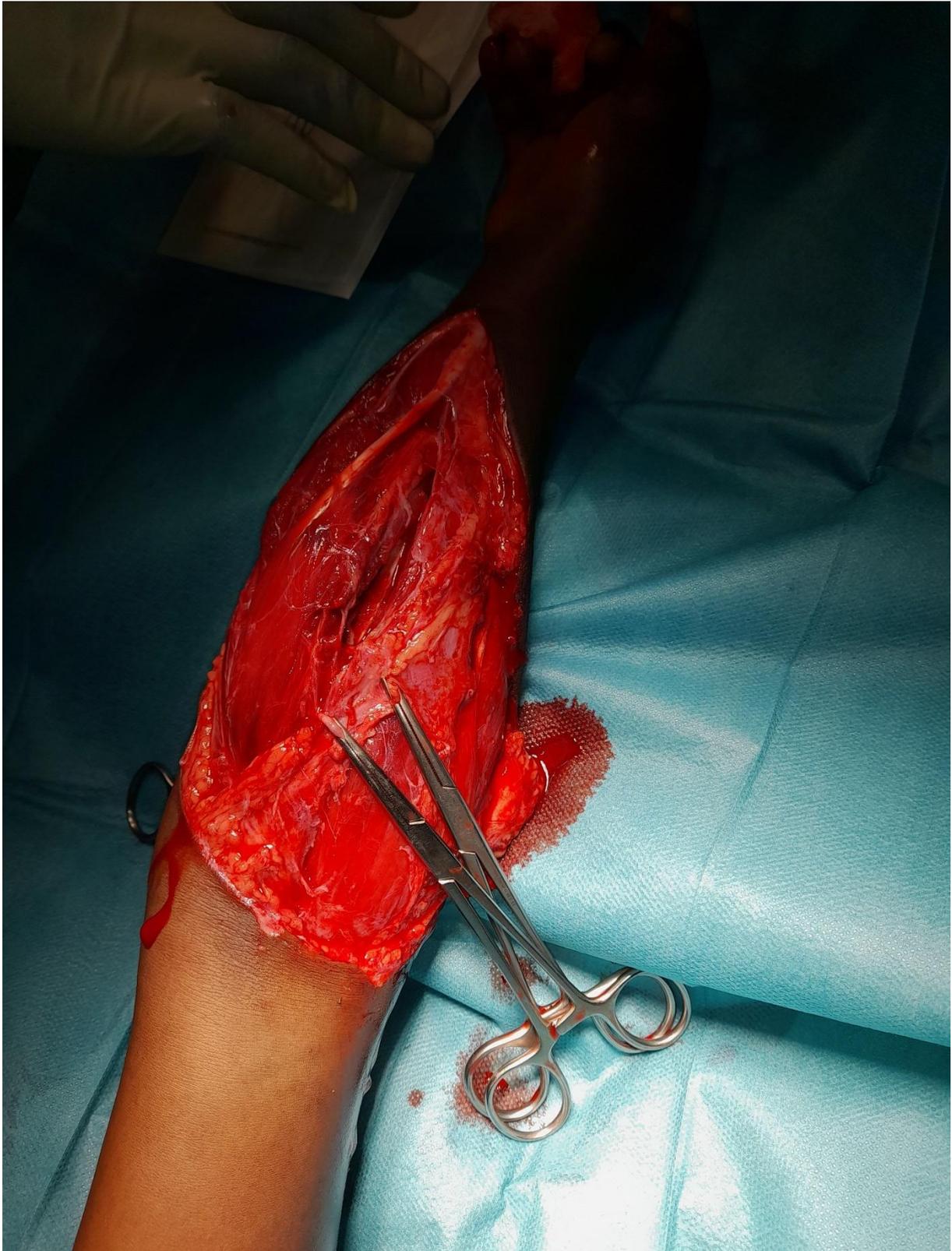
Iconographie 1 :
multiples plaies
thoraco-
abdominales
causées par engin
explosif. [Image
du service]



Iconographie 2 : plaie de
l'épaule débridée en attente de
pansement au floffy. [Image du
service]



Iconographie 3 : plaie pénétrante Abdominale (hypochondre droit) avec œdème locorégional faisant évoquer un hématome donc atteinte d'un organe plein (foie). [Image du service]



Iconographie 4 : plaie en cours de débridement avec hémostase des vaisseaux avec des pinces hémostatiques. [Image du service]



Iconographie 5 : plaies larges de l'avant-bras et de la main gauche avec perte de substance musculo-cutanée importante et une luxation radio-carpienne. [Image du service]

Iconographie 6 : délabrement musculo-cutané important de la jambe gauche avec mise à nue des tendons et des nerfs et atteinte des vaisseaux ; causé par engin explosif. [Image du service]





Iconographie 7 : plaie large avec perte de substance musculaire importante de la face postérieure de la cuisse gauche avec mise à nue des nerfs ; causée par engin explosif. [Image du service]

**Iconographie 8 : plaie axillaire droite sans atteinte de l'artère axillaire ;
causée par balle. [Image du service]**



REFERENCES

REFERENCES

1. **Rouvier B, Lenoir B, Rigal S.** Les traumatismes balistiques. Conférences D'actualisation Elsevier Paris. 1997;703–716.
2. **Gosselin RA.** War injuries, trauma, and disaster relief. Techniques in Orthopaedics.2005,20(2): 97–108
3. **Keita I.** Etude épidémio-clinique des blessures par armes à feu dans le service de Chirurgie d'Orthopédie et Traumatologique du CHU Gabriel TOURE de Bamako à propos de 43 CAS : thèse de médecine, USTTB ; Bamako ; 2013,88.
4. **Mareau V. et al.** Comparaison of the Main regulatory Aspects Examinal. Madagascar. Arm Transfer control : The Example of French Speaking States in Sub-Saharan Africa. Brussel : Groupe de recherche et d'informatique sur la paix et la sécurité (GRIP). 2010Q4010.
5. Guns in the US = The statistics behind the violence BBC News J January 2016.
6. Global Study on Homicid, Executive Summary, United Nation Office on drug and crime, juillet 2019, pp1 et 11.
7. **Sagara S.** Étude des traumatismes balistiques dans le service de chirurgie générale de l'hôpital Sominé Dolo de Mopti, de janvier 2019 à décembre 2019.
8. **Hoffman C.** Épidémiologie des blessés de guerre français en Afganistan: de la blessure à la réinsertion. Urgences2015-congrès de la société française de médecine d'urgence, Atparis, Volume : chapitre18 2013.p5
9. **Gray R.** War Wounds: Basic Surgical Management. International Committee of the Red Cross Switzerland. 1994: p28
10. **Jeremy B, Paul P Moussa F, et coll,** prise en charge Socioprofessionnelle du soldat blessé en opération 2012,2613-14.
11. **CARTIER V., RIDEREAU-ZINS C., NEDEL CU C., PISOLA D., THIBAudeau E., BOUHOURS G., GAUDIN A. et AUBE C.** Traumatismes balistiques thoraco-abdominaux : ce qu'il faut connaître ;CHU ANGERS ; 40 pages.

12. **Sprague, O.** L'AK-47: le tueur le plus populaire au monde. Campagne d'Oxfam International et de Control Arms.2006.
13. **David R. Hughes, Oceanside** (Californie)ISBN 0-9626096-0-9 The History and Development of the M16 Rifle and its Cartridge, Armory Publications, 1990.
14. CICR : la chirurgie de guerre volume1 et volume2, juin 2010 p22-82,298.339.
15. **Haidar KHAIR.** Intérêt de la balistique lésionnelle dans la chirurgie de guerre au Marrakech 25/05/2017 ;
16. **Brady W., Butler K., Fines R., et Coll.** Multiple trauma victims J. emrg. Med.1999 ; 17(1) :4- 5
17. **Pouliquen JC, Ceolin JL, Schneider G.** Généralités sur les fractures. Encycl. Med ChirT2 (paris). Editions techniques 1990 : p11-13.45.
18. **Robin G,** CICR : blessure de guerre principe de prise en charge Chirurgicale 1994p12-13.44.
19. **Benbakouche R.** Fractures ouvertes de jambe stratégie de prise en charge : orthopédie chu bab el oued, 13.
20. **Robin M,** Coupland FRCS, CICR division médicale Classification croix rouge des plaies perforantes Genève ; Croix-Rouge ; 2005,16 pages.
21. **Ly L.** Blesses de guerre les aspects épidémio-cliniques et thérapeutiques des blessés de guerre dans le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique au CHU du Pr Bocar Sidi Sall de Kati. Thèse de médecine FMOS ; Bamako ; 2018.
22. **Giannou C, Baldan M.** La chirurgie de guerre : travailler avec des ressources limitées dans les conflits armés et autres situations de violence, Vol.1 ; Genève ; Croix-Rouge ;372 pages.
23. **Djibo Sayo Farmo Adamou.** Blessures de guerre liées au conflit au Sud-Est du Niger avec Boko Haram : aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques

et thérapeutiques Etude rétrospective et prospective à propos de 573 cas colligés au centre hospitalier régional de Diffa. 15/09/2017 ;

24. **Rachatane O.** Traumatisme des membres par armes à feu : Aspects epidemio-clinique, radiologiques et thérapeutiques dans le service de chirurgie de générale de l'hôpital hangadoumbo Moulaye Toure de Gao.2020 ;

25. **Chaibou MS** : Prise en charge des victimes du conflit armé du Nord Mali dans les Hôpitaux de Niamey. European scientific journal july 2017, edition 2017, vol13, num18, p204-210

26. **Brian E. Leininger et col.** Experience With Wound VAC and Delayed Primary Closure of Contaminated Soft Tissue Injuries in Iraq

FICHE D'ENQUETE

I. Identification :

N° : TEL : Date : Nom :
..... Prénom :

1. Etat civil

a. Age.....

b. Sexe.....

c. Profession..

Militaire

Cultivateur

Ouvrier

Enseignant

Transporteur

Eleveur

d. Provenance.....

e. Ethnie.....

2. Circonstances de survenue des traumatismes :

Conflit intercommunautaire

Conflit inter-armé

Rixe

Incident de tir

3. Agent Vulnérant :

Explosions de mine

○ Effet blast

○ Brûlure thermique

Agent explosif improvisé

Armes à feu (coup de feu)

- Auto-infligées (explosion d'arme et /ou balle)
- Autres à préciser

II. Aspects cliniques

1. Mode d'admission

- Référence
- Venu de lui-même
- Evacuation

2. Délai d'admission

- Moins de 6H
- 6-24H
- 25-72 H
- Plus de 72

3. Siège de la lésion

- Membres
- Abdomen
- Cranio-facial
- Polytraumatisme
- Rachis
- Autres à préciser

4. Types de lésion

- Lésions isolées des parties molles
- Lésions osseuses
- Lésions viscérales
- Lésions associées

5. Lésions associées des membres

A. Lésions crâniennes

- Plaies pariétales-temporales
- Embarrures

Hématomes

B. Lésions du rachis

Fracture luxation cervicales

Fracture dorsale

Fracture lombo-sacrée

C. Lésions du thorax

Pneumothorax

Hémothorax

Fracture de la grille costale

Fracture du sternum

Rupture du diaphragme

D. Lésions abdominales

Fracture/contusion splénique

Fracture/contusion hépatique

Perforation gastrique

Perforation intestinale

Contusion rénale

III. Aspects paracliniques

1. Bilan d'imagerie

Radiographie

standard :

.....

.....

.....

Echographie

Abdominale :

.....

.....

.....

- TDM ;.....
.....
.....
.....

2. Bilan biologique

- GS-RH
- NFS : Taux d'HB...../ GB..... /
- Glycémie aléatoire :..... /
 - o Normale
 - o Hyperglycémie
 - o Hypoglycémie
- Autres :
.....
.....
.....

IV. Traitement

1. Traitement médical

A. Traitement médical systématique

- Antalgique
- Antibiotique
- AINS
- AIS
- Bain de bouche
- Pommade cicatrisante
- Vitaminothérapie
- SAT/VAT
- Remplissage

B. Traitement médical spécifique

- Fer/acide folique

Transfusion sanguine :

- Nbre de culot transfusé :.....

Intubation-ventilation

C. Antibiotiques Utilisés

a. Monothérapie

b. Bi-antibiothérapie

1.....2.....

c. Tri-antibiothérapie

1.....2.....3....

D. Remplissage vasculaire

OUI

NON

2. Traitement chirurgical

Description de la Plaie :

- Nombre :
- Taille :
- Gravite :
- Bords :

A. Types d'anesthésie

AL

ALR

AG + IOT

AG + INT

AG + Trachéotomie

B. Geste réalisé :

1. Gestes Principaux

- Lavage de la plaie
- Excision
- Incision /débridement
- Pansement en gaz pelucheuse
- Fermeture Primaire différée

2. Gestes Secondaires

- Attelle plâtré
- Fixateur Externe
- Ostéosynthèse
- Autres

C. Nombre d'interventions

- 1 Date :.....
Durée :.....

- 2 à J..... Durée :
.....

- 3 à J..... Durée
:.....

Plus de 3

V. Evolution

1. Suites

Simple

Complication

2. Types de complication : Complication selon Clavien-Dindon

Grade I

Grade II

Grade III

o III a

o III b

Grade IV

o IV a

o IV b

Grade V

3. Durée d'hospitalisation

10-30 jrs

31-60 jrs

61-90 jrs

Plus de 90 jr

4. Devenir du Patient

Sorti sans séquelles

Sorti avec séquelles

Décédé

5. Retentissement Psychologique :

.....

FICHE SIGNALETIQUE

Nom : Dicko

Prénom : Youssouf

Email : hadaniyousoufdicko@gmail.com

Titre : Fermeture primaire différée dans les plaies balistiques et par engins explosifs :

Indications et résultats à l'hôpital Sominé Dolo de Mopti

Année Universitaire : 2022-2023

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie.

Secteur d'intérêt : Chirurgie Générale

Résumé :

Introduction : Les plaies balistiques sont la conséquence de la pénétration dans l'organisme d'un projectile : balle, plomb, fragment métallique provenant de l'enveloppe ou du contenu d'un engin explosif (grenade, mine, obus, bombe etc...).

La fermeture primaire différée est une fermeture de la plaie réalisée trois (3) à sept (7) jours après le parage chirurgical.

L'objectif de cette étude était d'étudier la fermeture primaire différée dans les plaies balistiques et par engins explosifs

Méthodologie : Il s'agissait d'une étude prospective portée sur 190 patients victime de blessures par balle et par engins explosifs au service de chirurgie générale de l'hôpital Sominé Dolo de Mopti sur une période de 10 mois allant d'août 2022 à mai 2023 ; Ont été inclus dans notre étude les patients admis pour traumatisme balistique et par engins explosifs traités et suivis dans service de chirurgie générale de l'hôpital Sominé Dolo de Mopti.

Résultats : La moyenne d'âge était de 31,9 ans, la couche professionnelle la plus représentée était les cultivateurs avec 49,5%. Le sexe masculin était majoritaire

avec 92,6%. Les traumatismes les plus fréquents étaient ceux des membres avec 78,9%. L'évolution a été favorable dans 87,8% des cas cependant a été constaté quelques cas de complication d'ordre infectieuse, et deux cas de décès

Conclusion : La fermeture primaire différée permet d'avoir une incidence beaucoup plus faible de complications et un séjour hospitalier court.

Mots clés : fermeture primaire différée, plaies, hôpital Sominé Dolo de Mopti.

Summary:

Introduction: Ballistic wounds are the consequence of the penetration into the body of a projectile: bullet, lead, metal fragment coming from the casing or contents of an explosive device (grenade, mine, shell, bomb, etc.).

Delayed primary closure is wound closure performed three (3) to seven (7) days after surgical debridement.

The objective of this study was to investigate delayed primary closure in ballistic and explosive device wounds.

Methodology: This was a prospective study carried out on 190 patients suffering from gunshot wounds and explosive devices in the general surgery department of the Sominé Dolo hospital in Mopti over a period of 10 months from August 2022 to May 2023; Patients admitted for ballistic trauma and explosive devices treated and followed in the general surgery department of the Sominé Dolo hospital in Mopti were included in our study.

Results: The average age was 31.9 years; the most represented professional group was farmers with 49.5%. The male gender was in the majority with 92.6%. The most frequent traumas were those of the limbs with 78.9%. The evolution was favorable in 87.8% of cases, however, a few cases of infectious complications were noted, and two cases of death.

Conclusion: Delayed primary closure allows for a much lower incidence of complications and a short hospital stay.

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraire.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma

langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

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

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

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

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

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

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

Je le jure !!!